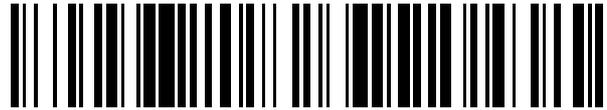


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 760**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2009 E 09821110 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.02.2016 EP 2370007**

54 Título: **Sistema de conexión multiaxial**

30 Prioridad:

13.10.2008 US 105021 P

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

15.04.2016

73 Titular/es:

**BLACKSTONE MEDICAL, INC. (100.0%)
1211 Hamburg Turnpike Suite 300
Wayne, NJ 07470, US**

72 Inventor/es:

**HAMMER, MICHAEL y
TERMYNA, STEPHEN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 566 760 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

Sistema de conexión multiaxial

Campo de la invención

5 La invención se refiere, en general, a un sistema de conexión multiaxial para la conexión de elementos en posiciones móviles y/o fijas variadas. Además, la invención se refiere, en general, a la fijación de un conjunto de elementos de fijación del sistema de conexión multiaxial a un hueso y, además, a una varilla con el propósito de fijación de huesos.

Antecedentes de la invención

10 Se han propuesto varios sistemas para la conexión de elementos de fijación (por ejemplo, tornillos de pedículo) a los soportes alargados (por ejemplo, varillas) para los fines de fijación vertebral. Los ejemplos incluyen los sistemas descritos en las siguientes patentes de Estados Unidos.

15 La patente US n.º 5.466.237 se refiere a un asiento y tornillo de anclaje estabilizador de bloqueo variable. Más particularmente, esta patente se refiere a un anclaje de interfaz de hueso proporcionado para su uso con una varilla estabilizadora para la fijación interna de una espina dorsal. El anclaje tiene un asiento que aloja la Varilla de estabilizador y que recibe un tornillo para hueso para la fijación del asiento al hueso. Un elemento de compresión coopera con el asiento externo a la varilla estabilizadora y se puede apretar para causar una fuerza de compresión sobre la varilla estabilizadora. La varilla estabilizadora se soporta en una superficie redondeada del tornillo para hueso a fin de hacer una interfaz de acoplamiento entre el asiento y el tornillo de hueso. Posteriormente, la posición del asiento con respecto al tornillo para huesos se puede bloquear.

20 La patente US n.º 5.474.555 se refiere a un sistema de implante espinal. Más particularmente, esta patente se refiere a un aparato para la fijación interna de la columna vertebral. El aparato comprende un conjunto que tiene al menos dos anclas y un estabilizador alargado. Los anclajes tienen cada uno medios para sujetar el ancla al hueso, e incluir medios de recepción que reciben el estabilizador, así como medios de fijación que cooperan con los medios de recepción por medio de la interacción de roscas de acoplamiento para la aplicar de compresión sobre el estabilizador en los medios de recepción.

25 La patente US n.º 5.669.911 se refiere a un tornillo pedículo poliaxial. Más particularmente, esta patente se refiere a un dispositivo ortopédico poliaxial para su uso con un aparato de implante de varilla. El dispositivo incluye un tornillo que tiene una cabeza curvada, un collarín de bloqueo dispuesto alrededor de la misma, y un elemento de recepción que tiene un casquillo cónico de forma lineal en el que se anidan el tornillo y el collarín. El collarín de bloqueo es ranurado y cónico, y tiene un volumen semiesférico interior en el que inicialmente sostiene de manera poliaxial la cabeza del tornillo. El elemento de recepción tiene un canal transversal formado en él para recibir una varilla, y un orificio axial que tiene una cámara lineal cónica en la parte inferior del mismo. El collarín se inserta en el orificio de la parte superior para que se asiente en la cámara, y el tornillo se inserta posteriormente a través del fondo del orificio y en el cuello. La conicidad lineal de la cámara proporciona una fuerza radialmente hacia dentro sobre el collarín de bloqueo cuando el collarín es forzado hacia abajo en el mismo. Esta fuerza radial hacia el interior hace que el anillo de fijación se bloquee por retención contra la cabeza del tornillo, bloqueando así a los dos en la angulación dada. Es la colocación de la varilla en el canal transversal, contra la parte superior del cuello, y la posterior fijación hacia abajo de la varilla en el canal que proporciona la fuerza hacia abajo contra el collarín de bloqueo, que a su vez bloquea el tornillo en su angulación dada.

30 La patente US n.º 5.879.350 se refiere a un conjunto de tornillo multiaxial para hueso. Más particularmente, esta patente se refiere a un conjunto de tornillo multiaxial para hueso que incluye un tornillo de hueso que tiene una cabeza parcialmente esférica. La cabeza del tornillo de hueso se trunca en una superficie superior en la que se define un rebaje de recepción de herramienta. El conjunto incluye un elemento de recepción que incluye un orificio central que define un rebaje cónico para recibir una pinza de contracción que lleva la cabeza del tornillo para huesos. El orificio del elemento de recepción también define un canal de comunicación con el hueco y que está configurado para recibir una varilla espinal en el mismo. Una parte del canal está roscada para recibir un tornillo de ajuste por encima de la varilla. El conjunto incluye también un collarín de contracción dispuesto entre la varilla y la cabeza del tornillo para huesos. El collarín define un rebaje parcialmente esférico para recibir la cabeza del tornillo óseo e incluye dedos desviados que rodean sustancialmente la cabeza del tornillo. A medida que el tornillo de ajuste se aprieta en el elemento de recepción, el tornillo de ajuste comprime la varilla contra el collarín, que presiona el collarín en el rebaje cónico del elemento de recepción, desviando así los dedos del collarín contra la cabeza del tornillo de hueso.

35 La patente US n.º 6.063.090 se refiere a un dispositivo para conectar un soporte longitudinal a un tornillo de pedículo. Más particularmente, esta patente se refiere a un dispositivo utilizado para conectar un soporte longitudinal a un tornillo de pedículo por una cabeza de alojamiento que tiene un canal para alojar el soporte longitudinal, en el que es posible elegir libremente entre o mezclar cabezas lateralmente abiertas, abiertas en la parte superior o cerradas. Una cabeza con abierta en la parte superior facilita, por ejemplo, la inserción del soporte longitudinal, mientras que una abertura lateral permite las correcciones laterales. El tornillo de pedículo y la cabeza de

alojamiento están conectados a través de una pinza de sujeción cónica en la cabeza de alojamiento y por una cabeza esférica en el tornillo pedículo.

5 La patente US n.º 6.582.436 se refiere a un dispositivo para conectar un soporte longitudinal a un anclaje de hueso. Más particularmente, esta patente se refiere a un dispositivo para conectar un soporte longitudinal a un anclaje de hueso que tiene una cabeza redondeada. El dispositivo incluye un cuerpo que define una cámara para recibir la cabeza redondeada del anclaje óseo y un primer canal para recibir el soporte longitudinal. Además, un primer manguito es deslizable sobre el cuerpo para la compresión de la cámara, un segundo manguito es deslizable sobre el cuerpo para empujar el soporte longitudinal en contra del primer manguito, y un elemento de sujeción está asociado operativamente con el cuerpo para empujar el segundo manguito hacia el primer manguito. Las fuerzas ejercidas sobre el segundo manguito por el elemento de sujeción se transfieren al primer manguito en un plano perpendicular al eje central. Preferentemente, el soporte longitudinal contacta el primer manguito en los puntos o zonas de contacto primera y segunda y uno de los manguitos incluye al menos una porción extendida para contactar con el otro manguito en al menos un punto o una zona de contacto adicional.

15 La patente US n.º 6.660.004 se refiere a un conjunto de tornillo multiaxial para hueso. Más particularmente, esta patente se refiere a un aparato de anclaje de hueso de carga inferior multiaxial. El aparato incluye un elemento de recepción, un elemento de corona, un anclaje de hueso y un elemento de retención. El elemento de recepción define una abertura superior y una abertura inferior, que puede formar parte de la misma abertura, un canal, y una ranura. El elemento de corona y el anclaje de hueso se cargan en la abertura inferior del elemento de recepción, y el elemento de retención se ajusta alrededor del anclaje de hueso y en la ranura en el elemento de recepción. El anclaje de hueso es capaz de posicionamiento multiaxial con respecto al elemento de recepción. Un elemento alargado que se coloca en el canal del elemento de recepción, en contacto con el elemento de corona, y un elemento de compresión se aplica a través de la abertura superior. El elemento de compresión presiona hacia abajo sobre el elemento alargado, que presiona hacia abajo sobre el elemento de corona y bloquea el anclaje de hueso entre el elemento de corona y el elemento de retención.

25 La patente US n.º 6.740.086 se refiere a un conjunto y un dispositivo de tornillo y varilla de fijación. Más particularmente, esta patente se refiere a un conjunto de fijación de tornillo y varilla para la fijación de un tornillo y, opcionalmente, una varilla. El conjunto de tornillo y varilla de fijación incluye un tornillo, un mecanismo de fijación, un anillo sustancialmente anular, un mecanismo de asiento de la varilla, y un mecanismo de bloqueo.

30 Los documentos WO 2008/118295 y US2004/267264 divulgan sistemas de fijación que comprenden un cuerpo, un canal de recepción de canal de cuerpo, una cámara receptora de la cabeza del elemento de fijación, un elemento de acoplamiento del cuerpo, una tapa de presión y un elemento de compresión.

Los documentos US 2008/177260 y US 2005/154391 divulgan sistemas de fijación que comprenden también una brida.

Sumario de la invención

35 Las necesidades anteriores se cumplen, en gran medida, por la presente invención, en la que en un aspecto se proporciona un sistema que, en algunas formas de realización incluye un sistema de conexión multiaxial.

La presente invención se refiere a un sistema de fijación como de aquí en adelante se reivindica. Las realizaciones preferidas de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

40 La invención se ilustra en las figuras 11 a 18 y 23. Las figuras restantes ilustran ejemplos que son útiles para comprender la invención.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva en despiece ordenado de un conjunto de elemento de fijación.

45 La figura 2 muestra una vista en sección transversal de un conjunto de elemento de fijación parcialmente montado según la figura 1 (para mayor claridad, esta figura no incluye la varilla o elemento de compresión de la figura 1).

La figura 3 muestra una vista en perspectiva en despiece ordenado de otro conjunto de elemento de fijación.

50 La figura 4 muestra una vista en sección transversal de un conjunto de elemento de fijación parcialmente montado según la figura 3 (para mayor claridad, esta figura no incluye la varilla o elemento de compresión de la figura 3).

La figura 5 muestra una vista lateral de otro conjunto de elemento de fijación.

La figura 6 muestra una vista lateral de otro conjunto de elemento de fijación.

La figura 7 muestra una vista lateral de otro elemento de fijación.

Las figuras 8A y 8B muestran, respectivamente, una vista en alzado y una vista en perspectiva de un diseño de desplazamiento.

5 Las figuras 9A y 9B muestran, respectivamente, una vista en alzado y una vista en perspectiva de un diseño de desplazamiento.

Las figuras 10A y 10B muestran, respectivamente, una vista en alzado y una vista en perspectiva de un diseño de desplazamiento.

La figura 11 muestra una vista en sección transversal de un conjunto de elemento de fijación.

La figura 12 muestra una vista en perspectiva, en sección transversal de un elemento de fijación.

10 La figura 13 muestra una vista en perspectiva de un cuerpo multiaxial.

La figura 14 muestra una vista en sección transversal de un cuerpo cerrado.

La figura 15 muestra una vista en sección transversal de un cuerpo de reducción.

La figura 16 muestra una vista en perspectiva de una tapa de presión.

La figura 17 muestra una vista en perspectiva de un anillo de retención.

15 La figura 18 muestra una vista en perspectiva de un juego de tornillos de desplazamiento.

La figura 19 muestra una vista lateral de un elemento de fijación alternativo.

La figura 20 muestra una vista en sección transversal de un conjunto de elemento de fijación de desplazamiento.

La figura 21 muestra una vista en perspectiva en sección transversal de un cuerpo; y

20 La figura 22 muestra una vista en perspectiva de una tapa de presión.

La figura 23 muestra una vista en alzado de una brida.

La figura 24 muestra una vista en perspectiva de un tapón de orientación.

25 Entre esos beneficios y mejoras que han sido descritos, otros objetos y ventajas de la presente invención resultarán evidentes de la siguiente descripción tomada conjuntamente con las figuras adjuntas. Las figuras constituyen una parte de esta memoria descriptiva e incluyen realizaciones ilustrativas de la presente invención e ilustran varios objetos y características de la misma.

Descripción detallada

30 A los efectos de describir y reivindicar la invención, el término "varilla" pretende referirse a cualquier estructura alargada. Tal una estructura alargada puede ser sólida o hueca y puede tener cualquier sección transversal deseada (por ejemplo, circular, oval, cuadrada, rectangular).

Además, a los efectos de describir y reivindicar la invención, el término "ajuste de interferencia" pretende referirse al contacto físico entre dos o más componentes.

35 La invención permite el acoplamiento de tornillo de pedículo en la cabeza de alojamiento después de que el tornillo de pedículo se ha insertado en el hueso. La invención también proporciona un mecanismo de fijación para la fijación de un tornillo, en el que el mecanismo de fijación incluye además una pared de superficie interior que tiene una parte de agarre y una parte no de agarre. Además, la presente invención proporciona un anillo sustancialmente anular para guiar y proporcionar fuerza mecánica y de fricción a una cabeza de tornillo. Adicionalmente, la presente invención proporciona un mecanismo de asiento de la varilla acoplado de manera operativa a la cabeza del tornillo y que incluye al menos una parte flexible capaz de ser comprimida contra una parte de una varilla en su interior.

40 Finalmente, la presente invención proporciona un mecanismo de bloqueo para acoplarse con la varilla y el mecanismo de asiento de la varilla. El mecanismo de bloqueo incluye un mecanismo de desviación para desviar la al menos una parte flexible del mecanismo de asiento de la varilla contra y alrededor de la varilla cuando el mecanismo de bloqueo acopla adicionalmente la al menos una parte flexible del mecanismo de asiento de la varilla.

45 Con referencia ahora a las figuras 1 y 2, un primer conjunto de elemento de fijación. Como se ve en estas figuras, el Conjunto de Elemento de Fijación 100 puede ser utilizado en conexión con la Varilla de montaje 101 con relación a una columna vertebral de un paciente (por supuesto, uno o más de tales Conjuntos de Elemento de Fijación se puede utilizar con una o más varillas). Más particularmente, el Conjunto de Elemento de Fijación 100 puede incluir

un Elemento de Fijación 103 que tiene una Cabeza 103A en un primer extremo y un Elemento de Conexión de Hueso 103B en un segundo extremo (el Elemento de Conexión de Hueso 103B puede estar adaptado para su fijación sobre, en y/o a la columna vertebral). Además, la Cabeza 103A puede incluir al menos un Elemento de Deformación 103C sobre la misma.

5 En un ejemplo (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), al menos una parte de la Cabeza 103A puede ser esférica. En otro ejemplo (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Fijación 103 puede ser un tornillo de hueso y un Elemento de Conexión de Hueso 103B puede comprender roscas. En otro ejemplo (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Fijación 103 puede ser un tornillo de hueso canulado (véase la Canulación 103D de la figura 2). En otro ejemplo (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Deformación 103C puede rodear sustancialmente la Canulación 103D (por ejemplo, donde la Canulación 103D sale de la Cabeza 103A). En otro ejemplo (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Deformación 103C puede ser un anillo sustancialmente circular que sobresale de la Cabeza 103A. En otro ejemplo (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Deformación 103C (y/o cualquier otra parte del Elemento de Fijación 103 (por ejemplo, la Cabeza 103A o todo el Elemento de Fijación 103)) puede incluir un material que es: (a) más suave que un material del que está formada la Varilla 101; (B) más duro que un material del que está formada la Varilla 101; o (c) de esencialmente la misma dureza que un material del que está formada la Varilla 101 (por ejemplo, el mismo material del que está formada la Varilla 101).

20 Todavía con referencia a las figuras 1 y 2, se ve que el Conjunto de Elemento de Fijación 100 puede incluir un Cuerpo 105. El Cuerpo 105 puede tener un primer extremo y un segundo extremo, en el que un Canal de Recepción de la Varilla 105A para la recepción de la Varilla 101 está dispuesto adyacente al primer extremo del Cuerpo 105 y una Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B está dispuesta adyacente al segundo extremo del Cuerpo 105 (como se ve en estas figuras, la Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B puede estrecharse hacia el segundo extremo del Cuerpo 105 y el Canal de Recepción de la Varilla 105A y la Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B puede estar conectada operativamente (por ejemplo, un orificio en el Cuerpo 105 puede conectar el Canal de Recepción de la Varilla 105A y la Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B)).

30 Además, el Conjunto de Elemento de Fijación 100 puede incluir un Anillo de Retención 107. Este Anillo de Retención 107 puede ser dimensionado para encajar al menos parcialmente alrededor de la Cabeza 103A cuando la Cabeza 103A está dispuesta dentro de la Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B. En un ejemplo (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), el Anillo de Retención 107 puede ser, como se muestra en las figuras, de un diseño "de anillo partido".

35 Más aún, el Elemento de Compresión 109 puede cooperar con el Cuerpo 105 para empujar la Varilla 101, cuando la Varilla 101 está dispuesta dentro del Canal Receptor de la Varilla 105A, en contacto con al menos parte del Elemento de Deformación 103C. Este tipo de contacto entre la Varilla 101 y el Elemento de Deformación 103C deformará el Elemento de Deformación 103C mientras presiona la Cabeza 103A hacia el extremo cónico (es decir, extremo más estrecho) de Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B. Esta acción servirá para fijar la relación angular del Elemento de Fijación 103 en relación con la Varilla 101.

40 Más particularmente, la relación angular del Elemento de Fijación 103 con respecto a la Varilla 101 puede fijarse al menos en parte debido a: (a) un ajuste de interferencia (causado por la compresión radial) entre al menos una porción de una superficie exterior de la Cabeza 103A y al menos una porción de una superficie interior del Anillo de Retención 107; (b) un ajuste de interferencia (causado por la compresión radial) entre al menos una porción de una superficie exterior del Anillo de Retención 107 y al menos una porción de una superficie interior de la Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B; y/o (c) un ajuste de interferencia entre al menos una porción de una superficie exterior de la Varilla 101 y el Elemento de Deformación 103C.

45 En un ejemplo (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Compresión 109 puede tener roscas que cooperan con roscas complementarias del Cuerpo 105. En otro ejemplo (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Compresión 109 puede tener roscas externas que cooperan con roscas internas complementarias del Cuerpo 105 (por ejemplo, el Elemento de Compresión 109 puede ser un tornillo de ajuste). En otro ejemplo (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Compresión 109 puede tener roscas internas que cooperan con roscas externas complementarias del Cuerpo 105 (por ejemplo, el Elemento de Compresión 109 puede ser una tuerca). En otro ejemplo (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Compresión 109 puede tener una o más muescas, salientes y/o caras de conducción para recibir el par de una herramienta de accionamiento (por ejemplo, el hexágono hembra).

A continuación se hará referencia a los elementos mostrados en las figuras 1 y 2 en relación con la descripción de un procedimiento de ejemplo de instalación. Tal procedimiento de una instalación ejemplar es aplicable a esta forma de realización del conjunto de elemento de fijación y, por supuesto, está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo.

Más particularmente, un alambre de guía puede estar unido primero a un pedículo de la columna vertebral. El

extremo libre del alambre de guía puede entonces hacerse pasar a través del Elemento de Fijación 103 (a través de la Canulación 103D). El Elemento de Fijación 103 (por ejemplo, un tornillo de pedículo) puede entonces ser insertado (por ejemplo, atornillado) en el pedículo de la columna vertebral. Es de destacar que, tal tornillo de pedículo puede ser autorroscante en un orificio perforado en el pedículo o el orificio taladrado en el pedículo puede ser roscado previamente. Por supuesto, un tornillo de pedículo tal puede ser impulsado en el hueso con cualquier herramienta deseada (por ejemplo, un conductor manual o alimentado que aplica el par a través del Canal de Recepción de la Varilla 105A y la Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B).

En un ejemplo (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), tal tornillo de pedículo puede ser impulsado en el hueso con un par de herramientas que se acoplan una o más muescas, salientes y/o caras de conducción en la Cabeza 103A (por ejemplo, los cuatro ranurados).

En un ejemplo (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), el Elemento de Fijación 103 puede ser accionado en el hueso por sí mismo. A continuación, un conjunto de cuerpo/anillo de retención (por ejemplo, incluyendo el Cuerpo 105 que tiene el Anillo de Retención 107 ya dispuesto dentro del Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B) se puede colocar (o "ajustar a presión") en el tornillo 103.

En este sentido, cuando el Cuerpo 105 es empujado posteriormente sobre la Cabeza 103A, el Anillo de Retención 107 es empujado contra la Pared Posterior 105C (figura 2) de la Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B y el Anillo de Retención 107 es libre de expandirse hacia fuera permitiendo que la Cabeza 103A pase a través. Una vez que la Cabeza 103A se empuja a través de la parte inferior del Anillo de Retención 107, la Cabeza 103A permanece capturada (ya que la Anillo de Retención 107 no tendría espacio para expandirse cuando se tira hacia delante de la Cabeza 103A hacia el extremo cónico (es decir, estrechada) de la Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B).

A continuación, la Varilla 101 puede ser colocada en el Canal de Recepción de la Varilla 105A (con la Varilla 101 entrando en contacto con el Elemento de Deformación 103C).

Finalmente, cuando el Elemento de Compresión 109 (por ejemplo, un tornillo de ajuste) se enrosca en el Cuerpo 105, el Elemento de Compresión 109 abraza los componentes en una posición fija (es decir, empuja el Elemento de Compresión 109 de la Varilla 101 contra el Elemento de Deformación 103C (y, dependiendo del tamaño y la forma de la Varilla 101, el Elemento de Deformación 103C y la Cabeza 103A, contra una parte de la Cabeza 103A)). Es de destacar que, durante este proceso de sujeción del Elemento de Deformación 103C se deforma (por ejemplo, para formar una superficie complementaria a la parte de la Varilla 101 que causa la deformación) y el resultado es una mejora de bloqueo (por ejemplo, de la relación angular entre la Varilla 101 y el Elemento de Fijación 103). Además, se cree que el Elemento de Deformación 103C es particularmente útil para permitir un bloqueo seguro de elementos de fijación canulados, tales como tornillos de pedículo canulados (se cree que una canulación (sin el uso de un elemento de deformación según la presente invención) puede tender comprometer la capacidad de bloquear la capacidad de ajuste multiaxial contra la varilla (por ejemplo, debido a una sección transversal circular de la varilla)).

En otro ejemplo (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), en lugar de conducir el Elemento de Fijación 103 en el hueso por sí mismo y luego colocar un conjunto de cuerpo/anillo de retención en el mismo, el Elemento de Fijación 103 puede ser capturado dentro del conjunto del cuerpo/anillo de retención como se discutió anteriormente y luego todo el cuerpo/anillo de retención/conjunto de elemento de fijación puede ser unido al hueso (por ejemplo, mediante el uso de una herramienta de accionamiento, tal como un conductor manual o alimentado para impulsar el tornillo de pedículo a través del orificio previsto en el Cuerpo 105 entre el Canal de Recepción de la Varilla 105A y la Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B).

Con referencia ahora a las figuras 3 y 4, se muestra otro sistema de elemento de fijación. Esta realización es similar a la realización mostrada en las figuras 1 y 2 y, en este sentido, los mismos elementos se identifican con los mismos números de referencia (tales elementos similares no se describirán de nuevo en detalle). Es de destacar que la principal diferencia entre la forma de realización de estas figuras 3 y 4 y la realización de las figuras 1 y 2 es que en esta forma de realización del Conjunto Elemento de Fijación 200 no utiliza el Anillo de Retención 107.

Más particularmente, el Conjunto Elemento de Fijación 200 de nuevo se puede utilizar en conexión con el montaje de la Varilla 101 con relación a una columna vertebral de un paciente (por supuesto, uno o más de tales conjuntos de cierre se puede utilizar con una o más varillas). Además, el Conjunto Elemento de Fijación 200 puede incluir el Elemento de Fijación 103 (con la Cabeza 103A, el Elemento de Conexión de Hueso 103B y al menos un Elemento de Deformación 103C).

Todavía con referencia a las figuras 3 y 4, se ve que el Conjunto del Elemento de Fijación 200 puede incluir, además del Cuerpo 105' (el Cuerpo 105' puede tener un primer extremo y un segundo extremo, en el que el Canal de Recepción de la Varilla 105A' para la recepción de la Varilla 101 está dispuesto adyacente al primer extremo del Cuerpo 105' y la Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B' está dispuesta adyacente al segundo extremo del Cuerpo 105'). Como se ve en estas figuras, la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 105B' puede ser cónica hacia el segundo extremo del Cuerpo 105' y un orificio puede estar dispuesto a través del Cuerpo 105' para conectar de Canal de Recepción de la Varilla 105A' y la Cámara de

Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B'.

Es de destacar que el extremo cónico (es decir, estrecho) de la Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B' puede hacerse suficientemente pequeño como para prohibir que la Cabeza 103A pase a su través (mientras Canal de Recepción de la Varilla 105A' y el orificio en el Cuerpo 105' de conexión del Canal de Recepción de la Varilla 105A' a la Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B' puede hacerse suficientemente grande para permitir que la Cabeza 103A pase a su través).

En este sentido, el Conjunto del Elemento de Fijación 200 se puede instalar mediante la inserción de tornillos 103 a través del Cuerpo 105' de tal manera que la Cabeza 103A viene a descansar en la Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B' (véase la figura 4). El Elemento de Fijación 103 se puede insertar a continuación (por ejemplo, en el pedículo de la columna) como se discutió anteriormente (por ejemplo, un alambre de guía se puede usar para guiar el Elemento de Fijación 103 y, o bien un tornillo de hueso autorroscante puede ser conducido en un orificio en el hueso o puede proporcionarse un orificio taladrado en el hueso).

Por último, el Elemento de Compresión 109 puede cooperar con el Cuerpo 105' para empujar la Varilla 101, cuando la Varilla 101 está dispuesta dentro del Canal de Recepción de la Varilla 105A', en contacto con al menos parte del Elemento de Deformación 103C para deformar el Elemento de Deformación 103C mientras presiona la Cabeza 103A hacia el extremo cónico (es decir, extremo más estrecho) de la Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B. Esta acción fijará la relación angular del Elemento de Fijación 103 con respecto a la Varilla 101 (la relación angular de Elemento de Fijación 103 con respecto a la Varilla 101 puede ser fijada al menos en parte debido a: (a) un ajuste de interferencia (causado por la compresión radial) entre al menos una porción de una superficie exterior de la Cabeza 103A y al menos una porción de una superficie interior de la Cámara de Recepción de la Cabeza del elemento de Fijación 105B'; y/o (b) un ajuste de interferencia entre al menos una porción de una superficie exterior de la Varilla 101 y el Elemento de Deformación 103C).

Con referencia ahora a las figuras 5 y 6 se muestran otras dos formas de realización de un cuerpo de conjunto de elemento de fijación. En este sentido, se observa que el Cuerpo 105 de las figuras 1 y 2 tiene un Canal de Recepción de la Varilla 105A orientado hacia arriba para la recepción de la Varilla 101. Del mismo modo, el Cuerpo 105' de las figuras 3 y 4 tiene una Canal de Recepción de la Varilla 105A' orientado hacia arriba para la recepción de la Varilla 101. En contraste, se observa en la figura 5 que el Cuerpo 500 incluye un Canal de Recepción de la Varilla 501 orientado lateralmente para la recepción de la Varilla 101 (el Elemento de Fijación 103, el Elemento de Compresión 109 y el Anillo de Retención 107 se muestran en líneas de trazos y son esencialmente los mismos elementos como se describió en detalle anteriormente). Además, se ve en la figura 6 que el Cuerpo 600 incluye un Canal de Recepción de la Varilla "de tipo túnel" 601 para la recepción de la Varilla 101 (el Elemento de Fijación 103, el Elemento de Compresión 109 y el Anillo de Retención 107 se muestran en líneas de trazos y son esencialmente los mismos elementos como se describió en detalle anteriormente). Es de destacar que las realizaciones de estas figuras 5 y 6 pueden operar como se discutió anteriormente (por ejemplo, el cuerpo puede incluir una cámara cónica para facilitar un ajuste de interferencia entre los componentes dispuestos en su interior).

Con referencia ahora a la figura 7, se muestra otra realización de un elemento de fijación. Debe notarse que el Elemento de Fijación 700 se representa aquí como un tornillo de hueso, aunque pueden, por supuesto, ser utilizados otros tipos de mecanismos de fijación de hueso (por ejemplo, un árbol que tiene un gancho en el extremo). En cualquier caso, se ve que en esta realización una Entalladura 701 se proporciona (la Entalladura 701 puede estar formada, por ejemplo, por un aplanamiento de la Parte inferior de la Cabeza 701A del tornillo de hueso y/o por un estrechamiento de una parte del Árbol 701B del tornillo para huesos. Mediante el uso de tal Entalladura 701, el Elemento de Fijación 700 puede proporcionar mayor espacio libre en el área donde el Elemento de Fijación 700 se extiende desde el cuerpo del conjunto de elemento de fijación (en el que tal separación aumentada puede traducirse en un aumento de un ángulo máximo que el Elemento de Fijación 700 puede obtener en relación con el cuerpo y/o la varilla del elemento de fijación).

Con referencia ahora a las figuras 8A y 8B, se observa que estas figuras muestran, respectivamente una vista en alzado y una vista en perspectiva de un diseño de desplazamiento. En el ejemplo de estas figuras 8A y 8B (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), un Cuerpo 805 incluye un desplazamiento lateral (por ejemplo, un desplazamiento lateral de 8 mm) entre la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 805B y Canal de Recepción de la Varilla 805A. Además, Canal de Recepción de la Varilla 805A está en ángulo (por ejemplo, 50 grados) respecto a la vertical (y de un eje vertical dispuesto a través de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 805B). Debe notarse que tal diseño de desplazamiento se puede utilizar de una manera similar a la descrita con respecto a los diseños no desplazados (por ejemplo, el Cuerpo 105) descrito en este documento (por ejemplo, un primer elemento de compresión, tal como un tornillo de ajuste (no mostrado en estas figuras 8A y 8B), se pueden utilizar para fijar la varilla (no se muestra en estas figuras 8A y 8B) con respecto al cuerpo y un segundo elemento de compresión, tal como un tornillo de ajuste (no mostrado en estas figuras 8A y 8B), se puede utilizar para fijar el tornillo de hueso (no mostrado en estas figuras 8A y 8B) en relación con el cuerpo).

Con referencia ahora a las figuras 9A y 9B, se observa que estas figuras muestran, respectivamente una vista en alzado y una vista en perspectiva de un diseño de desplazamiento. En el ejemplo de estas figuras 9A y 9B (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), un Cuerpo 905 incluye un desplazamiento lateral (por ejemplo,

un 11 mm de desplazamiento lateral) entre la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 905B y Canal de Recepción de la Varilla 905A. Además, el Canal de Recepción de la Varilla 905A está en ángulo (por ejemplo, 25 grados) respecto a la vertical (y de un eje vertical dispuesto a través de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 905B). Debe notarse que tal diseño de desplazamiento se puede utilizar de una manera similar a la descrita con respecto a los diseños no desplazados (por ejemplo, el Cuerpo 105) descrito en este documento (por ejemplo, un primer elemento de compresión, tal como un tornillo de ajuste (no mostrado en estas figuras 9A y 9B), se pueden utilizar para fijar la varilla (no se muestra en estas figuras 9A y 9B) con respecto al cuerpo y un segundo elemento de compresión, tal como un tornillo de ajuste (no mostrado en estas figuras 9A y 9B), se puede utilizar para fijar el tornillo de hueso (no mostrado en estas figuras 9A y 9B) en relación con el cuerpo).

Con referencia ahora a las figuras 10A y 10B, se ve que estas figuras muestran, respectivamente una vista en alzado y una vista en perspectiva de un diseño de desplazamiento. En el ejemplo de estas figuras 10A y 10B (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), un Cuerpo 1005 incluye un desplazamiento lateral (por ejemplo, un 14 mm de desplazamiento lateral) entre la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1005B y Canal de Recepción de la Varilla 1005A. Además, el Canal de Recepción de la Varilla 1005A está en ángulo (por ejemplo, 15 grados) respecto a la vertical (y de un eje vertical dispuesto a través de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1005B). Por supuesto, tal diseño de desplazamiento se puede utilizar de una manera similar a la descrita con respecto a los diseños no desplazados (por ejemplo, el Cuerpo 105) descrito en este documento (por ejemplo, un primer elemento de compresión, tal como un tornillo de ajuste (no mostrado en estas figuras 10A y 10B), se pueden utilizar para fijar la varilla (no se muestra en estas figuras 10A y 10B) con respecto al cuerpo y un segundo elemento de compresión, tal como un tornillo de ajuste (no mostrado en estas figuras 10A y 10B), se puede utilizar para fijar el tornillo de hueso (no mostrado en estas figuras 10A y 10B) en relación con el cuerpo).

Es de destacar que los diseños de compensación pueden utilizar o no un tornillo con un elemento de deformación. Por ejemplo, un tornillo con un elemento de deformación se puede utilizar de tal manera que el elemento de compresión de la interfaz con el tornillo presione sobre y deforme el elemento de deformación. En otro ejemplo, un tornillo con un elemento de deformación se puede utilizar de tal manera que el elemento de compresión de interfaz con el tornillo presione sobre la cabeza del tornillo en sí pero el elemento de compresión incluye una cavidad adyacente a la cabeza del tornillo y alineada con el elemento de deformación de tal manera que el elemento de deformación no se deforma. En otro ejemplo, la cabeza del tornillo no puede tener un elemento de deformación en absoluto.

Además, los diseños de desplazamiento pueden facilitar el montaje del sistema de fijación (por ejemplo, proporcionando un cirujano opciones de desplazamiento lateralmente/en ángulo cuando se conecta la varilla(s) de la columna vertebral).

En otra realización (aplicable tanto a los diseños de desplazamiento y no desplazamiento), el cuerpo puede (antes de ser fijo con respecto al tornillo para huesos): (a) ser circunferencialmente giratorio en la cabeza del tornillo para huesos alrededor del eje longitudinal del hueso tornillo; y/o (b) tener un grado deseado de libertad angular (por ejemplo, 26 grados desde el eje longitudinal del tornillo para huesos (o 52 grados de un lado a otro).

La figura 11 muestra una vista en sección transversal de un Conjunto del Elemento de Fijación 1100. El Conjunto del Elemento de Fijación 1100 se puede utilizar en conexión con una varilla de montaje con relación a una columna vertebral de un paciente (por supuesto, uno o más de tales Conjuntos de elemento de Fijación 1100 se puede utilizar con una o más varillas). Más particularmente, el Conjunto del Elemento de Fijación 1100 puede incluir un Elemento de Fijación 1103 que tiene una Cabeza 1103A en un primer extremo y un Elemento de Conexión de Hueso 1103B en un segundo extremo (figura 12). La Cabeza 1103A también incluye un Elemento de Accionamiento 1106 (véase más adelante). El Conjunto del Elemento de Fijación 1100 también incluye un Cuerpo 1105, uno o más Pasadores 1120, una Tapa de Presión 1140, un Anillo de Retención 1107, una Pared Posterior 1126 de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B, un Canal de Recepción de la Varilla 1105A, una Línea 1148 (ilustra una longitud de ejemplo de Ranuras de Recepción de Pasador 1146 (figura 16)) y un Elemento de Compresión 109 (no mostrado). El Elemento de Compresión 109 se acopla con el Cuerpo 1105, como se describió anteriormente.

Haciendo referencia ahora a la realización de la figura 12, el Elemento de Fijación 1103 comprende la Cabeza 1103A en un primer extremo y el Elemento de Conexión de Hueso 1103B en un segundo extremo (el Elemento de Conexión de Hueso 1103B puede estar adaptado para su fijación sobre, en y/o a la columna vertebral). Al menos una porción de la Cabeza 1103A puede ser esférica. En otras realizaciones, la Cabeza 1103A puede incluir una superficie plana en una parte superior. La Cabeza 1103A comprende además el Elemento de Accionamiento 1106 para acoplar una herramienta de accionamiento para fijar el Elemento de Fijación 1103 a la columna vertebral. Dicho Elemento de Accionamiento 1106 puede ser una hendidura en la Cabeza 1103A formada para acoplar una herramienta de transmisión, o bien cualquier otra herramienta de accionamiento que tiene diversas formas de acoplamiento. El Elemento de Fijación 1103 puede ser un tornillo de hueso y el Elemento de Conexión de Hueso 1103B puede comprender Roscas 1130 y una Canulación 1103D. Las Roscas 1130 pueden ser de uno o más diseños de conducción. La Canulación 1103D se puede usar como se describe anteriormente en este documento. La punta del Elemento de Conexión de Hueso 1103B puede tener Surcos Autorroscantes 1110 que ayudan al

Elemento de Conexión de Hueso para unirse a la columna vertebral. En una realización, hay tres Surcos Autorroscantes espaciados alrededor de 120 grados. En otras realizaciones, puede haber dos Surcos Autorroscantes espaciados alrededor de 180 grados. Otras formas de realización pueden incluir uno o más de tres Surcos Autorroscantes espaciados en ángulos apropiados.

- 5 En otras formas de realización, el Elemento de Fijación 1103 puede ser un tornillo de hueso que tiene una punta estándar. El Elemento de Fijación 1103 puede ser además un tornillo de hueso no canulado con una punta que tiene una característica autorroscante o una punta estándar.

10 Con referencia ahora a la figura 13, el Cuerpo 1105 puede tener un primer extremo y un segundo extremo, en el que el Canal de Recepción de la Varilla 1105A para recibir la Varilla está dispuesto adyacente al primer extremo del Cuerpo 1105 y la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B está dispuesta adyacente al segundo extremo del Cuerpo 1105. El Canal de Recepción de la Varilla 1105A incluye además Roscas 1334 para el acoplamiento con el Elemento de Compresión 109. Otras realizaciones pueden renunciar a las Roscas 1334 a favor de otros medios de bloqueo. En esta realización, la Varilla se puede insertar en el primer extremo o simplemente a través del Canal de Recepción de la Varilla 1105A.

15 Como se ve en las figuras 11 y 13, la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B puede estrecharse hacia el segundo extremo del Cuerpo 1105 y el Canal de Recepción de la Varilla 1105A y la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B pueden estar conectados operativamente. En una realización, la conexión operativa puede ser un orificio en el Cuerpo 1105 de diámetro suficiente para permitir el paso de una herramienta de accionamiento a través del orificio como se describe en más detalle a continuación. En otra realización, el Cuerpo 1105 puede ser un cuerpo multiaxial como se representa en la figura 13 que comprende un Canal de Recepción de la Varilla 1105A en forma de U. Alternativamente, el Cuerpo 1105 puede comprender otras configuraciones, incluyendo, pero no limitado a, un cuerpo cerrado que tiene un Nervio1450 que une las dos partes del Canal de Recepción de la Varilla 1105A en el primer extremo del cuerpo (véase la figura 14), o un cuerpo de reducción de que tiene Extensiones Extraíbles 1560 conectadas en el primer extremo del cuerpo (véase la figura 15).

20 Como se muestra además en la figura 13, el Cuerpo 1105 puede comprender además una o más Cunas de Montaje de Pasador 1332. Las Cunas de Montaje de Pasador 1332 pueden estar dispuestas en cada lado del Cuerpo 1105 en las paredes del Canal de Recepción de la Varilla 1105A. En una realización, las Cunas de Montaje de Pasador 1332 son aberturas que se extienden a través de toda la anchura de las paredes del Canal de Recepción de la Varilla 1105A. Las Cunas de Montaje de Pasador pueden tener un diámetro exterior y un diámetro interior, en el que el diámetro exterior es mayor que el diámetro interior (figura 11). El diámetro exterior permite que todo el Pasador 1120 pase a través mientras que el diámetro interior permite que sólo una parte del Pasador 1120 pase a través, tal como un árbol del Pasador 1120, y no la cabeza del Pasador. Además, el diámetro exterior permite que los Pasadores 1120 sean colocados alineados contra el Cuerpo 1105.

25 Dentro de las Cunas de Montaje de Pasador 1332, Pasadores 1120 están montados fijamente, de manera que el Pasador 1120 sobresale de las Cunas de Montaje de Pasador 1332 en la Canal de Recepción de la Varilla 1105A (véase la figura 11). Un ejemplo de método para montar fijamente el Pasador 1120 es por soldadura, sin embargo, también se pueden utilizar otros medios de montaje del Pasador 1332 de forma fija.

30 Debe entenderse por un experto en la técnica que las Cunas de Montaje de Pasador 1332 también podrían ser depresiones en las porciones interiores de las paredes de Canal de Recepción de la Varilla 1105A, o cualquier otra característica que podría retener de forma fija la posición de los Pasadores 1120. Alternativamente, los Pasadores 1120 solo pueden ser protuberancias de la pared del Canal de Recepción de la Varilla 1105A que son parte del Cuerpo 1105 como fue construido. El Cuerpo 1105 también puede incluir Recortes 1370 y Orificios 1375 situados en superficies diferentes para el emparejamiento con la reducción de Varilla y la instrumentación de la inserción del cuerpo (no mostrado).

35 La figura 14 muestra una vista en sección transversal de un Cuerpo Cerrado 1400. El Cuerpo Cerrado 1400 puede ser esencialmente el mismo que el cuerpo multiaxial mostrado en la figura 13, incluyendo los Roscas 1334, el Recorte 1370, los Pasadores 1120, la Cuna de Montaje de Pasador 1332, la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1405b, la Tapa de Presión 1140, y el Anillo de Retención 1107, pero incluye unos Nervios 1450. Los Nervios 1450 pueden estar situados en el primer extremo del Cuerpo Cerrado 1400. En esta realización, la Varilla se puede insertar a través del Canal de Recepción de la Varilla 1405A.

40 La figura 15 muestra una vista en perspectiva de un Cuerpo de Reducción 1500. El Cuerpo de Reducción 1500, al igual que el cuerpo multiaxial, incluye las Roscas 1334, el Recorte 1370, los Pasadores 1120, la Cuna de Montaje de Pasador 1332, la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1505B, la Tapa de Presión 1140, y el Anillo de Retención 1107, pero incluye además Extensiones Extraíbles 1560 y Regiones de Ruptura 1570. Las Extensiones Extraíbles 1560 se configuran para caer en las Regiones de Ruptura 1570 después de que un tornillo de ajuste reduce la Varilla en el Cuerpo por debajo de la Región de Ruptura 1570. El Canal de Recepción de la Varilla 1505A es alargado de manera que un tornillo de ajuste acopla las Roscas 1334 y se enrosca hacia abajo de las Extensiones Extraíbles 1560 y en el Cuerpo 1500 para reducir la Varilla con el fin de ayudar a la corrección de la

deformidad. Una vez que las Extensiones Extraíbles 1560 son separadas entonces el Cuerpo de Reducción se asemeja al cuerpo multiaxial 1105.

Con referencia ahora a la figura 16, la Tapa de Presión 1140 puede tener un primer extremo y un segundo extremo, en el que un Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 1142 para recibir la Varilla está dispuesto adyacente al primer extremo de la Tapa de Presión 1140 y una Cara de Recepción de la Cabeza 1144 está dispuesta adyacente al segundo extremo de la Tapa de Presión 1140. El Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 1142 puede tener una forma de "V" con el fin de aumentar el área de contacto de la Varilla. Como se ve en la figura 16, la Cara de Recepción de la Cabeza 1144 puede ser cónica hacia el primer extremo de la Tapa de Presión 1140 y formar una forma cónica. El extremo superior de la forma cónica (cerca del primer extremo de la Tapa de Presión) tiene un diámetro menor que el extremo inferior (cerca del segundo extremo de la Tapa de Presión). Alternativamente, la Cara de Recepción de la Cabeza 1144 puede constar de un diámetro parcialmente esférico diámetro que es menor que el de la Cabeza 1103A del Elemento de Fijación 1103. El Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 1142 y la Cara de Recepción de la Cabeza 1144 pueden estar conectados operativamente. En una realización, la conexión operativa puede ser un orificio en la Tapa de Presión 1140 de diámetro suficiente para permitir el paso de una herramienta de accionamiento a través del orificio como se describe en más detalle a continuación.

La Tapa de Presión 1140 puede comprender una o más Ranuras de Recepción de Pasador 1146. Las Ranuras de Recepción de Pasador 1146 se disponen a ambos lados de la Tapa de Presión 1140 en las paredes del Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 1142. En una realización, las Ranuras de Recepción de Pasador 1146 son aberturas que se pueden extender a través de toda la anchura de las paredes del Canal de Recepción de la Varilla 1142. Las Ranuras de Recepción de Pasador 1146 pueden recorrer la longitud de la Línea 1148 (que se muestra en la figura 11) de un eje de la Tapa de Presión 1140.

Como se ve en la figura 11, la Tapa de Presión 1140 se puede insertar en el Cuerpo 1105 de tal manera que el primer extremo y el segundo extremo del Cuerpo 1105 son adyacentes al primer extremo y el segundo extremo de la Tapa de Presión 1140, respectivamente. Cuando la Tapa de Presión 1140 se inserta en el Cuerpo 1105, las Ranuras de Recepción de Pasador 1146 acoplan los Pasadores 1120. Las Ranuras de Recepción de Pasador 1146 se alargan con el fin de permitir que la Tapa de Presión se mueva de forma deslizable dentro del Cuerpo 1105 entre el primer extremo y el segundo extremo del Cuerpo 1105. Dicho movimiento está restringido por el contacto entre las paredes de la Ranura de Recepción de Pasador 1146 y los Pasadores 1120. La longitud de la Línea 1148 de las Ranuras de Recepción de Pasador 1146 es tal que cuando la Cabeza 1103A está dispuesta dentro de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B y el Elemento de Compresión 109 se aprietan, haya un espacio libre entre los Pasadores 1120 y los extremos de las Ranuras de Recepción de Pasador 1146 adyacentes al primer extremo de la Tapa de Presión 1140.

Debe entenderse por un experto en la técnica que la Ranura de Recepción de Pasador 1146 también podrían ser depresiones en las partes exteriores de las paredes del Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 1142, o cualquier otra característica que pudiera acoplar de forma deslizable los Pasadores 1120.

Cabe señalar, además, que es posible que las Cunas de Montaje de Pasador 1332 y los Pasadores 1120 residan en la Tapa de Presión 1140, con los Pasadores 1120 que sobresalen de la parte exterior de la Tapa de Presión 1140, y las Ranuras de Recepción de Pasador 1146 residían en el Cuerpo 1105.

Además, otras formas de realización de cada uno de los Cuerpos 1105, 1400, 1500 pueden ser de tamaño diferente, tal que la distancia entre el Canal de Recepción de la Varilla 1105A, 1405A, 1505A, respectivamente, y la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B, 1405B, 1505B, respectivamente, varía entre las realizaciones. En tales formas de realización, la Tapa de Presión 1140 puede ser dimensionada adecuadamente variando la distancia entre el Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 1142 y la Cara de Recepción de la Cabeza 1144 de modo que la Tapa de Presión 1140 puede funcionar como se ha descrito en conexión con realizaciones anteriores.

Además, el Conjunto del Elemento de Fijación 1100 de la figura 11 puede incluir el Anillo de Retención 1107. Este Anillo de Retención 1107 puede estar construido para encajar al menos parcialmente alrededor de la Cabeza 1103A cuando la Cabeza 1103A está dispuesta dentro de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B. Cuando el Anillo de Retención 1107 se monta alrededor de la Cabeza 1103A, el Anillo de Retención 1107 se expande y contrae de manera que la Cabeza 1103A no puede ser extraída de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B a través del segundo extremo del Cuerpo 1105. En una realización, el Anillo de Retención 1107 puede ser, como se muestra en la figura 17, de un diseño "de anillo partido". El Anillo de Retención 1107 puede comprender un primer extremo y un segundo extremo en el que una Hendidura 1762 se extiende completamente entre ambos extremos. Además la Pared Exterior 1764 del Anillo de Retención 1107 puede estrecharse desde el primer extremo hasta el segundo extremo que tiene una conicidad sustancialmente similar a la de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B. El Anillo de Retención 1107 puede comprender además una Conicidad Interior Superior 1766 adyacente al primer extremo, que tiene una conicidad sustancialmente similar a la conicidad de la Pared Exterior 1764, un Cilindro 1768 adyacente al segundo extremo, y una Conicidad Interior Inferior 1770 dispuesta entre la Conicidad Interior Superior 1766 y el Cilindro 1768, que tiene

una conicidad mayor que la de la Conicidad Interior Superior 1766.

En operación, la Elemento de Compresión 109 puede cooperar con el Cuerpo 1105 para empujar una Varilla, cuando la Varilla está dispuesta dentro del Canal de Recepción de la Varilla 1105A, en contacto con al menos parte del Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 1142. Tal contacto entre la varilla y el Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 1142 moverá de forma deslizable la Tapa de Presión 1140 causando que la Cara de Recepción de la Cabeza 1144 presione la Cabeza 1103A hacia el extremo cónico (es decir, el extremo más estrecho) de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B. Esta acción servirá para fijar la relación angular del Elemento de Fijación 1103 respecto a la varilla.

Más particularmente, la relación angular del Elemento de Fijación 1103 respecto a la Varilla puede fijarse al menos en parte debido a: (a) un ajuste de interferencia (causado por la compresión radial) entre al menos una porción de una superficie exterior de la Cabeza 1103A y al menos una porción de una superficie interior del Anillo de Retención 1107; (b) un ajuste de interferencia (causado por la compresión radial) entre al menos una porción de una superficie exterior del Anillo de Retención 1107 y al menos una porción de una superficie interior de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B; y/o (c) un ajuste de interferencia entre al menos una porción de la Cara de Recepción de la Cabeza 1144 y una superficie exterior de la Cabeza 1103A.

Otra forma de realización del Conjunto del Elemento de Fijación 1100, como se ve en la figura 23, puede incluir la colocación de una Brida 1150 en la apertura de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B. La Brida 1150 puede ser una sola pieza que incluye una Ranura de la Brida 1152. La pieza única puede ser de cualquier forma, por ejemplo, en forma de U o circular, o puede comprender múltiples piezas, cualquiera de las cuales, cuando se une al Conjunto del Elemento de Fijación 1100 crean una Ranura de la Brida 1152. La Ranura de la Brida 1152, puede ser un orificio en la Brida 1150 o un espacio entre las piezas de la Brida 1150. El Elemento de Conexión de Hueso 103B del Elemento de Fijación 1103 puede extenderse a través de la Ranura de la Brida 1152. La Brida 1150 puede estar unida en una variedad de maneras, incluyendo, por ejemplo, soldadura, encolado, o unida por medio de un elemento de conexión, antes o después de insertar el Elemento de Fijación 1103 en la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B. La Brida 1150 puede restringir la relación angular del Elemento de Fijación 1103 respecto a la Varilla al limitar el movimiento del Elemento de Fijación 1103 a un plano que coincide con la Ranura de la Brida 1152.

Otra forma de realización más, como se ve en la figura 24, puede incluir un Enchufe de Orientación 1160 para restringir la relación angular del Elemento de Fijación 1103 respecto a la Varilla. El Enchufe de Orientación 1160 puede tener un Elemento de Acoplamiento 1162, una Cara de Recepción de la Varilla 1164, y una Proyección 1166. El Elemento de Acoplamiento 1162 puede estar conformado para acoplarse con las Ranuras de Recepción de Pasador 1146 (que se muestra en la figura 16) de la Tapa de Presión 1140. La Cara de Recepción de la Varilla 1164 puede tener una forma parecida al Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 1142 (que se muestra en la figura 16) de manera que puede contactar con la Varilla, pero no interferir con el contacto entre la Varilla y el Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 1142. La Proyección 1166 puede tener una forma tal que entra en contacto con el Elemento de Accionamiento 1106 (que se muestra en la figura 12) del Elemento de Fijación 1103, lo que limita el movimiento del Elemento de Fijación en al menos una dirección.

A continuación se hará referencia a los elementos mostrados en la figura 11 en relación con la descripción de un procedimiento de ejemplo de instalación. Tal procedimiento de ejemplo de una instalación es aplicable a esta forma de realización del conjunto del elemento de fijación de la presente invención y, por supuesto, está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo.

Más particularmente, un alambre de guía puede ser unido primero a un pedículo de la columna vertebral. El extremo libre del alambre de guía puede entonces pasar a través del Elemento de Fijación 1103 (a través de la Canulación 1103D (figura 12)). El Elemento de Fijación 1103 (por ejemplo, un tornillo de pedículo) puede entonces ser insertado (por ejemplo, atornillado en) en el pedículo de la columna vertebral. Es de destacar que, tal tornillo de pedículo puede ser autorroscante en un orificio perforado en el pedículo o el orificio taladrado en el pedículo puede ser roscado previamente. Es de destacar, además, que dicho tornillo de pedículo puede ser impulsado en el hueso con cualquier herramienta deseada (por ejemplo, un conductor eléctrico o manual que aplica par de torsión a través del orificio previsto en el Cuerpo 1105 entre la Canal de Recepción de la Varilla 1105A y la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B, y el orificio provisto en la Tapa de Presión 1140 entre el Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 1142 y la Cara de Recepción de la Cabeza 1144).

En una realización, tal tornillo de pedículo puede ser impulsado en el hueso con una herramienta de accionamiento que aplicar par de torsión que acopla una o más muescas, salientes y/o caras de accionamiento en la Cabeza 1103A (véase, por ejemplo, el Elemento de Accionamiento 1106 de la Cabeza 1103A en la figura 12).

En una realización, el Elemento de Fijación 1103 puede ser impulsado en el hueso por sí mismo. A continuación, un conjunto de cuerpo/dispositivo de retención/Tapa de Presión (por ejemplo, incluyendo el Cuerpo 1105 que tiene el Anillo de Retención 1107 ya dispuesto dentro de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B, los Pasadores 1120 ya dispuestos de manera fija dentro de las Cunas de Montaje de Pasador 1332, y la Tapa de Presión 1140 ya acoplada de forma deslizable en los Pasadores 1332) se puede colocar (o "ajustar a

presión”) en el Elemento de Fijación 1103.

En este sentido, como el Cuerpo 1105 es empujado posteriormente en la Cabeza 1103A (o viceversa), el Anillo de Retención 1107 es empujado contra la Pared Trasera 1126 (véase la figura 11) de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B y el Anillo de Retención 1107 es libre de expandirse hacia el exterior permitiendo que la Cabeza 1103A pase a su través. Una vez que la Cabeza 1103A empuja a través de la parte inferior del Anillo de Retención 1107, la Cabeza 1103A permanece capturada (ya que el Anillo de Retención 1107 no tendría espacio para expandirse a medida que se estira hacia delante por la Cabeza 1103A hacia el extremo cónico (es decir, estrecho) de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B.

Al mismo tiempo, cuando la Cabeza 1103A pasa a través del Anillo de Retención 1107, la Cabeza 1103A contacta con la Cara de Recepción de la Cabeza 1144 (que se muestra en la figura 16) y de manera deslizante empuja a la Tapa de Presión 1140 hacia el primer extremo del Cuerpo 1105. La longitud de las Ranuras de Recepción de Pasador 1146 (que se muestran en la figura 16) es tal que cuando la Cabeza 1103A se inserta en la Cámara de Recepción del Elemento de Fijación 1105b, hay suficiente espacio libre entre los extremos de las Ranuras de Recepción del Pasador 1146 y los Pasadores 1120 para permitir el montaje.

A continuación, la varilla se puede colocar en el Canal de Recepción de la Varilla 1105A y el Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 1142 (que se muestra en la figura 16).

Por último, cuando el Elemento de Compresión 109 (por ejemplo, un tornillo de ajuste) se enrosca en el Cuerpo 1105, el Elemento de Compresión 109 fija los componentes en una posición fija. Esto es, empuja el Elemento de Compresión 109 de la varilla en contra del Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 1142 (que se muestra en la figura 16), cuya presión empuja de forma deslizante la Tapa de Presión 1140 hacia el segundo extremo del Cuerpo 1105. A continuación, la Cara de Recepción de la Cabeza 1144 empuja la Cabeza 1103A contra el Anillo de Retención 1107, que a su vez empuja contra las paredes internas cónicas del cuerpo. Es de destacar que durante este proceso de fijación la naturaleza móvil de la Tapa de Presión 1140 permite cierta separación entre los Pasadores 1120 y las Ranuras de Recepción de Pasador 1146 (que se muestra en la figura 16) que permite que la fijación de la Cabeza 1103A tenga lugar.

Si mediante la Brida 1150, que puede estar unida a la Conjunto del Elemento de Fijación 1100 en cualquier momento, después el Cuerpo 1105 es empujado contra la Cabeza 102 (o viceversa). Además, si se utiliza el Enchufe de Orientación 1160, se puede insertar en el Conjunto del Elemento de Fijación 1100 en cualquier momento antes de insertar la Varilla.

En otra realización, es posible, en lugar de conducir el Elemento de Fijación 1103 en el hueso por sí mismo y luego la colocar de un conjunto de cuerpo/anillo de retención/Tapa de Presión sobre el mismo, el Elemento de Fijación 1103 puede ser capturado dentro del conjunto de cuerpo/anillo de retención/Tapa de Presión como se discutió anteriormente y entonces todo el conjunto de cuerpo/anillo de retención/Tapa de Presión/elemento de fijación puede ser unido al hueso (por ejemplo, mediante el uso de una herramienta de accionamiento tales como un controlador manual o alimentado para impulsar el tornillo de pedículo a través del orificio previsto en el Cuerpo 1105 entre el Canal de Recepción de la Varilla 1105A y la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B, y el orificio previsto en la Tapa de Presión 1140 entre el Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 1142 y la Cara de Recepción de la Cabeza 1144).

En esta realización, si se utiliza la Brida 1150, ésta puede estar unida al Conjunto del Elemento de Fijación 1100 en cualquier punto, por ejemplo, el fabricante puede conectar la Brida 1150 al Conjunto del Elemento de Fijación 1100. Si se utiliza el Enchufe de Orientación 1160, a continuación, su inserción en el Conjunto del Elemento de Fijación 1100 debe esperar hasta después de que el Elemento de Fijación es impulsado en el hueso.

Otra realización (no mostrada) es similar a la realización mostrada en la figura 11 y, en este sentido, los mismos elementos se identifican con los mismos números de referencia (tales elementos similares no se describirán de nuevo en detalle). La diferencia entre las realizaciones es que en esta forma de realización del Conjunto del Elemento de Fijación 1100 no utiliza el Anillo de Retención 1107, y que el extremo cónico (es decir, estrecho) de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B puede hacerse suficientemente pequeña con el fin de prohibir que la Cabeza 1103A pase a su través (mientras que el Canal de Recepción de la Varilla 1105A, el orificio en el Cuerpo 1105 que conecta el Canal de Recepción de la Varilla 1105A a la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B, puede estar hecho suficientemente grande para permitir que la Cabeza 1103A pase a su través).

Se prevé además que la relación angular del Elemento de Fijación 1103 respecto a la varilla puede ser restringida por la forma de la abertura del extremo cónico de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B a través de la cual se extiende el Elemento de Fijación 1103. Un ejemplo (no mostrado) de una abertura de este tipo puede tener la forma de una ranura, y el movimiento del Elemento de Fijación 1103 puede estar restringido a un solo plano que coincide con la ranura. La Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B también se puede extender para abarcar más del Elemento de Conexión de Hueso 103B para restringir aún más el movimiento del Elemento de Fijación 1103.

En este sentido, el Conjunto del Elemento de Fijación 1100 se puede instalar mediante la inserción del Elemento de Fijación 1103 a través del Cuerpo 1105, de manera que la Cabeza 1103A viene a descansar en la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B. La Tapa de Presión 1140 se inserta entonces en el Cuerpo 1105, y el Elemento de Fijación 1103 se puede insertar a continuación (por ejemplo, en el pedículo de la columna) como se discutió anteriormente (por ejemplo, un alambre de guía se puede usar para guiar el Elemento de Fijación 1103 y, o bien un tornillo autorroscante de hueso puede ser conducido en un orificio en el hueso o un orificio previamente taladrado en el hueso puede ser proporcionado).

Por último, el Elemento de Compresión 109 puede cooperar con el Cuerpo 1105 para empujar la varilla, cuando la varilla está dispuesta dentro del Canal de Recepción de la Varilla de 1105A, en contacto con al menos parte del Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 1142 para mover de forma deslizante la Tapa de Presión 1140 mientras presiona la Cabeza 1103A hacia el extremo cónico (es decir, extremo más estrecho) de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B. Esta acción fijará la relación angular del Elemento de Fijación 1103 respecto a la varilla (la relación angular del elemento de fijación 1100 en relación con la varilla se puede fijar al menos en parte debido a: (a) un ajuste de interferencia (causado por la compresión radial) entre por lo menos una parte de una superficie exterior de la Cabeza 1103A y al menos una porción de una superficie interior de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 1105B; y/o (b) un ajuste de interferencia entre al menos una porción de una superficie exterior de al menos una porción de una superficie exterior de la Cabeza 1103A y la Cara de Recepción de la Cabeza 1144).

Con referencia ahora a la figura 18, un Tornillo de Ajuste de Desplazamiento 1800 tiene un primer extremo y un segundo extremo, en el que una Característica de Accionamiento de Desplazamiento 1850 está dispuesta adyacente al primer extremo del Tornillo de Ajuste de Desplazamiento 1800 y una Cara de Recepción de la Cabeza de Desplazamiento 1852 está dispuesta adyacente al segundo extremo del Tornillo de Ajuste de Desplazamiento 1800. La Cara de Recepción de la Cabeza de Desplazamiento 1852 puede ser cónica hacia el primer extremo de la Cara de Recepción de la Cabeza de Desplazamiento 1852 a lo largo de una superficie interna y forma una superficie interior de forma cónica. La superficie interior de forma cónica está construida y diseñada para recibir la Cabeza 1103A del Elemento de Fijación 1103. Alternativamente, la Cara de Recepción de la Cabeza de Desplazamiento 1852 puede consistir en un diámetro parcialmente esférico diámetro que es menor que el de la Cabeza 1103A del Elemento de Fijación 1103.

En una realización, el diámetro de la Cara de Recepción de la Cabeza de Desplazamiento 1852 en el primer extremo es más grande que el diámetro en el segundo extremo y en otra realización, el diámetro de la Cara de Recepción de la Cabeza de Desplazamiento 1852 en el primer extremo es menor que el diámetro en el segundo extremo. La Característica de Accionamiento de Desplazamiento 1850 y la Cara de Recepción de la Cabeza de Desplazamiento 1852 pueden estar conectadas operativamente a través de un orificio en el Tornillo de Ajuste de Desplazamiento 1800. Roscas 1854 están configuradas para acoplar con las roscas del Conjunto de Elemento de Fijación de Desplazamiento 2000, que se describen a continuación.

En una realización alternativa, el Tornillo de Ajuste de Desplazamiento 1800 puede estar compuesto de múltiples piezas. Una realización de este tipo puede incluir una primera pieza, que puede encarnar la Cara de Recepción de la Cabeza de Desplazamiento 1852, en contacto con la Cabeza 1103A del Elemento de Fijación 1103, y una segunda pieza, tal como el Elemento de Compresión 109 (que puede formar parte de un tornillo de ajuste), para retener de forma bloqueada la primera pieza. La primera pieza se puede colocar en o roscarse en la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación de Desplazamiento 2022 del Conjunto de Elemento de Fijación de Desplazamiento 2000, se describe a continuación, y la segunda pieza se puede fijar en la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación de Desplazamiento 2022 reteniendo la primera pieza en su lugar.

Con referencia ahora a la figura 19, en la que se muestra otra realización de un Elemento de Fijación 1900. El Elemento de Fijación 1900 se representa aquí como un tornillo de hueso, aunque pueden, por supuesto, ser utilizados otros tipos de mecanismos de fijación de hueso (por ejemplo, un eje que tiene un gancho en el extremo). En cualquier caso, se ve que en esta realización se proporciona un Recorte 1901 y puede estar formado, por ejemplo, al proporcionar una Parte Inferior de la Cabeza 1901A de la cabeza del tornillo para hueso y/o proporcionando un Árbol 1901B del tornillo de hueso. Mediante el uso de tal Recorte 1901, el Elemento de Fijación 1900 puede proporcionar un mayor espacio libre en el área donde el Elemento de Fijación 1900 se extiende desde el cuerpo del Conjunto del Elemento de Fijación 1100, en el que tal aumento de la separación puede traducirse en un aumento de un ángulo máximo que el Elemento de Fijación 1900 puede obtener en relación con el cuerpo del elemento de fijación y/o la varilla. La Canulación 1902 también se muestra en la figura 19 para los fines descritos anteriormente.

Con referencia ahora a la figura 20, se muestra un sistema de fijación alternativo. El Conjunto de Elemento de Fijación de Desplazamiento 2000 puede ser utilizado en conexión con una Varilla 101 con relación a una columna vertebral de un paciente (por supuesto, uno o más de tales Conjuntos de Elemento de Fijación se puede utilizar con una o más varillas). Más particularmente, el Conjunto de Elemento de Fijación de Desplazamiento 2000 puede incluir el Elemento de Fijación 1103, un Cuerpo de Desplazamiento 2020, un Tornillo de Ajuste de Desplazamiento 1800, el Anillo de Retención 1107, y el Elemento de Compresión 109.

El Cuerpo de Desplazamiento 2020 incluye un desplazamiento lateral (por ejemplo, un desplazamiento lateral de 8 mm, 11 mm o 14 mm) entre la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación de Desplazamiento 2022 y el Canal de Recepción de la Varilla de Desplazamiento 2024. Además, el Canal de Recepción de la Varilla de Desplazamiento 2024 tiene un ángulo (por ejemplo, 15 grados, 25 grados, o 50 grados) respecto a la vertical (y desde un eje vertical dispuesto a través de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación de Desplazamiento 2022). Se prevé que el desplazamiento lateral entre la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación de Desplazamiento 2022 y el Canal de Recepción de la Varilla de Desplazamiento 2024 no se limita al ejemplo de distancia anterior, y que la distancia del desplazamiento puede ser de cualquier longitud. Se prevé además que el ángulo el Canal de Recepción de la Varilla de Desplazamiento 2024 no se limita al ejemplo de ángulos anteriores, y que el ángulo puede ser de cualquier grado y en cualquier dirección.

Otra realización (no mostrada) del Conjunto de Elemento de Fijación de Desplazamiento 2000 puede incluir la fijación de una Brida en la abertura de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación de Desplazamiento 2022. La Brida puede ser una sola pieza que incluye una Ranura de la Brida. La pieza única puede ser de cualquier forma, por ejemplo, circular o en forma de U, o puede comprender múltiples piezas que cuando se unen al Conjunto de Elemento de Fijación de Desplazamiento 2000 para crear la Ranura de la Brida. El Elemento de Conexión de Hueso 103B del Elemento de Fijación 1103 puede extenderse a través de la Ranura de la Brida. La Brida puede estar unida en una variedad de maneras, incluyendo, por ejemplo, soldadura, encolado, o unida por medio de un elemento de conexión, antes o después de insertar el Elemento de Fijación 1103 en la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación de Desplazamiento 2022. La Brida puede restringir la relación angular del Elemento de Fijación 1103 respecto a la Varilla al limitar el movimiento del Elemento de Fijación 1103 a un plano que coincide con la Ranura de la Brida.

Tal diseño de desplazamiento se puede utilizar de una manera similar a la descrita con respecto a los diseños no de desplazamiento (por ejemplo, el Cuerpo 1105) descritos en este documento. La figura 20 representa una de tales realizaciones donde el Elemento de Compresión 109, tal como un tornillo de ajuste, se puede utilizar para fijar la Varilla 101 con respecto al Cuerpo de Desplazamiento 2020 y el Tornillo de Ajuste de Desplazamiento 1800 puede ser usado para fijar el Elemento de Fijación 1103 con respecto al cuerpo.

Debe notarse, además, que los diseños de desplazamiento pueden facilitar el montaje del sistema de fijación (por ejemplo, proporcionando a un cirujano opciones desplazadas lateralmente/en ángulo cuando se conecta la varilla(s) de la columna vertebral).

Con referencia ahora a la figura 21, otra realización del Conjunto del Elemento de Fijación 1100 puede comprender un Cuerpo 2100. El Cuerpo 2100 puede tener un primer extremo y un segundo extremo, en el que una Cámara de Recepción del Elemento de Compresión 2122 está dispuesta adyacente al primer extremo del Cuerpo 2100 y una Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 2105B está dispuesta adyacente al segundo extremo del Cuerpo 2100. Un Canal de Recepción de la Varilla 2105A para recibir la Varilla está dispuesto entre la Cámara de Recepción del Elemento de Compresión 2122 y la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 2105B. La Cámara de Recepción del Elemento de Compresión 2122 incluye, además, Roscas 2334 para el acoplamiento con el Elemento de Compresión 109. Las Roscas 2334 incorporan un Canal de Lengüeta 2336 para permitir que una Tapa de Presión 2140 se mueva de forma deslizante dentro del Cuerpo 2100. En esta realización, la Varilla se puede insertar a través de una Abertura 2128 en una pared del Cuerpo 2100 o simplemente a través del Canal de recepción de la Varilla 2105A.

Como se ve en la figura 21, la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 2105B puede estrecharse hacia el segundo extremo del Cuerpo 2100, y la Cámara de Recepción del Elemento de Compresión 2122, el Canal de Recepción de la Varilla 2105A, y la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 2105B pueden estar conectadas operativamente. En una realización, la conexión operativa puede ser un orificio en el Cuerpo 2100 de diámetro suficiente para permitir el paso de una herramienta de accionamiento a través del orificio tal como se describe en el presente documento. Además un Anillo de Retención 1107 puede estar dispuesto dentro de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 2105B.

El Cuerpo 2100 puede comprender además al menos una Cuna de Montaje de Pasador 1332 para retener de manera fija el Pasador 2120. La Cuna de Montaje de Pasador 1332 está dispuesta en un lado del Cuerpo 2100 en una pared del Canal de Recepción de la Varilla 2105A o una pared del Cámara de Recepción del Elemento de Compresión 2122. En una realización, la Cuna de Montaje de Pasador 1332 es una abertura que se extiende a través de toda la anchura de la pared de un Canal de Lengüeta 2336. La Cuna de Montaje de Pasador 1332 y el Pasador 2120 son de otro modo sustancialmente similares a la Cuna de Montaje de Pasador 1332 y el Pasador 1120 (que se muestra en la figura 11) como se describe anteriormente, excepto que el Pasador 2120 está dimensionado de tal manera que no se extiende en la Cámara de Recepción del Elemento de Compresión 2122 de modo que no interfiere con la inserción del Elemento de Compresión 109.

Con referencia ahora a la figura 22, la Tapa de Presión 2140 puede tener un primer extremo y un segundo extremo, en el que un Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 2142 para recibir la varilla está dispuesto adyacente al primer extremo de la Tapa de Presión 2140 y una Cara de Recepción de la Cabeza 2144 está dispuesta adyacente al segundo extremo de la Tapa de Presión 2140. Como se ve en la figura 22, Cara de

Recepción de la Cabeza 2144 puede estrecharse hacia el primer extremo de la Tapa de Presión 2140, y el Canal de Recepción de la Varilla de la Tapa de Presión 2142 y la Cara de Recepción de la Cabeza 2144 pueden estar conectados operativamente. En una realización, la conexión operativa puede ser un orificio en la Tapa de Presión 2140 de diámetro suficiente para permitir el paso de una herramienta de accionamiento a través del orificio tal como se describe en el presente documento.

La Tapa de Presión 2140 comprende además una Lengüeta de Guía 2150. En una realización, la Lengüeta de Guía 2150 está dispuesta dentro del Canal de Lengüeta 2336.

Como se ve en la figura 21, la Tapa de Presión 2140 se puede insertar en el Cuerpo 2100 de tal manera que el primer extremo y el segundo extremo del Cuerpo 2100 son adyacentes al primer extremo y el segundo extremo de la Tapa de Presión 2140, respectivamente. Cuando la Tapa de Presión 2140 se inserta en el Cuerpo 2100, el Canal de la Lengüeta 2336 se acopla a la Guía de Lengüeta 2150. El Canal de Lengüeta 2336 es alargada para permitir que la Tapa de Presión 2140 se mueva de forma deslizante dentro del Cuerpo 2100 entre el primer extremo y el segundo extremo del Cuerpo 2100. Dicho movimiento está restringido por el contacto entre las paredes del Canal de la Lengüeta 2336 y un Pasador 2120 con la Guía de Lengüeta 2150. La dimensión de la longitud del Canal de la Lengüeta 2336 es tal que cuando la Cabeza 1103A está dispuesta dentro de la Cámara de Recepción de la Cabeza del Elemento de Fijación 2105B, y el Elemento de Compresión 109 se aprieta, la Guía de Lengüeta 2150 no entra en contacto con el Pasador 2120. Además, la longitud del Canal de la Lengüeta 2336 es tal que cuando se inserta la Cabeza 1103A en la Cámara de Recepción del Elemento de Fijación 2105B, hay suficiente separación entre la Guía de Lengüeta 2150 y el Pasador 2120 para permitir el montaje.

El montaje y la utilización de esta forma de realización del Conjunto del Elemento de Fijación 1100 son sustancialmente similares en cuanto a las descripciones de montaje y uso ya dado. Las diferencias son, simplemente, que en esta realización las interacciones entre la Guía de Lengüeta 2150, el Canal de la Lengüeta 2336, y el Pasador 2120 discutidos anteriormente ocupan el lugar de la interacción entre los Pasadores 1120 y las Ranuras de Recepción de Pasador 146.

Aunque se han descrito una serie de realizaciones de la presente invención, se entiende que estas realizaciones son solamente ilustrativas, y no restrictivas, y que muchas modificaciones pueden ser evidentes para los expertos normales en la técnica. Por ejemplo, la presente invención se puede colocar en cualquier nivel deseado de la columna vertebral. Además, la presente invención se puede usar en conjunción con una implantación posterior de la varilla espinal. Más aún, la angulación controlable proporcionada por la presente invención puede estar en cualquier número deseado de planos. Más aún, la varilla puede estar fijada axialmente y en rotación. Más aún, cualquier elemento descrito en la presente memoria puede ser proporcionado en cualquier tamaño deseado (por ejemplo, cualquier elemento descrito en la presente memoria puede ser proporcionado en cualquier tamaño personalizado deseado o cualquier elemento descrito en la presente memoria puede ser proporcionado en cualquier tamaño deseado seleccionado de una "familia" de tamaños, tales como pequeño, medio, grande). Para dar un ejemplo más específico (ejemplo que está destinado a ser ilustrativo y no restrictivo), un tornillo de hueso puede ser proporcionado en un paso de rosca deseado, la rosca de diámetro exterior, diámetro exterior del árbol, el diámetro exterior del árbol para roscar en relación con el diámetro exterior y/o longitud y un elemento de cuerpo se puede proporcionar en cualquier diámetro interno, diámetro exterior, desplazamiento lateral, ángulo y/o longitud deseados. Más aún, el elemento de compresión puede tener una característica de "ruptura" para la separación de la parte instalada del elemento de compresión cuando se ha aplicado una cantidad deseada de par de torsión.

Más aún, uno o más de los componentes del conjunto de elemento de fijación pueden estar hechos de cualquiera de los siguientes materiales: (a) cualquier material biocompatible (dicho material biocompatible puede ser tratado para permitir el crecimiento del hueso o prohibir el crecimiento del hueso - dependiendo del deseo del cirujano); (b) un plástico; (c) una fibra; (d) un polímero; (e) un metal (un metal puro tal como titanio y/o una aleación tal como Ti - Al - Nb, Ti-6Al-4V, acero inoxidable); (f) cualquier combinación de los mismos.

Más aún, el uso del alambre de guía para guiar el elemento de fijación a través de la canulación puede ser útil durante un procedimiento mínimamente invasivo, por ejemplo. Más aún, el tornillo de hueso puede ser adaptado para la colocación en el hueso esponjoso. Más aún, en lugar de un alambre, el elemento de fijación puede emplear un gancho para la fijación al hueso.

Más aún, una superficie exterior de la cabeza del elemento de sujeción, una superficie exterior de la varilla, una superficie exterior del anillo de retención, una superficie interior del anillo de retención y/o una superficie interior del cuerpo (por ejemplo, en cualquier área de interfaz entre los componentes antes mencionados) puede tener una o más características para el aumento de la fricción en la interfaz. Por ejemplo, cualquiera de los componentes antes mencionados puede tener: una superficie rugosa o tratada (por ejemplo, mediante chorro de arena o de moleteado), una superficie roscada, una superficie ranurada, una superficie estriada, una superficie con protuberancias, y/o una superficie con muescas. Más aún, un mínimo de dos conjuntos de elementos de fijación para cada varilla puede ser utilizado (por ejemplo, para los propósitos de estabilización). Más aún, cualquier tipo y número de características se pueden utilizar para la interconexión con una herramienta de instalación (véase, por ejemplo, los orificios dispuestos en la superficie exterior del cuerpo del dispositivo - estos orificios pueden acoplarse con los pasadores retráctiles de una herramienta de instalación correspondiente). Más aún, los pasos descritos en este documento pueden llevarse a

cabo en cualquier orden deseado (y se puede añadir cualquier etapa deseada adicional y/o quitar cualquier etapa deseada).

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de fijación, que comprende:

un cuerpo (1105), en el que el cuerpo tiene un primer extremo y un segundo extremo;

5 un canal de recepción de la varilla del cuerpo (1105A) dispuesto adyacente al primer extremo del cuerpo;

una cámara de recepción de la cabeza del elemento de fijación (1105B) dispuesta adyacente al segundo extremo del cuerpo, en el que la cámara de recepción de la cabeza del elemento de fijación se estrecha hacia el segundo extremo del cuerpo, y en el que el canal de recepción de la varilla de cuerpo y la cámara de recepción de la cabeza del elemento de fijación están conectados operativamente;

10 un pasador (1120) unido fijamente al cuerpo;

una tapa de presión (1140) acoplada de forma deslizante con el pasador y dispuesta dentro del cuerpo;

un elemento de compresión (109) configurado para cooperar con el cuerpo para instar a una varilla (101), cuando la varilla está dispuesta dentro del canal de recepción de la varilla del cuerpo, en contacto con al menos parte de la tapa de presión; y

15 una brida (1150) dispuesta sobre una abertura del cuerpo en el segundo extremo del cuerpo, en el que la brida tiene una abertura de brida alargada;

caracterizado porque el sistema comprende además al menos una cuna de montaje de pasador (1332) situada en el cuerpo que tiene un primer diámetro que es más grande que un segundo diámetro; **porque** dicho pasador (1120) está unido fijamente al cuerpo a través de la cuna de montaje de pasador, incluyendo el pasador una cabeza de pasador que es mayor que un árbol de pasador, estando la cabeza del pasador configurada para no extenderse más allá del primer diámetro de la cuna de montaje de pasador; y **porque** la tapa de presión incluye ranuras de recepción de pasador (1146) que se extienden a través de toda una pared de la tapa de presión.

25 2. El sistema de fijación de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un elemento de fijación (1103) que tiene una cabeza (1103A) en un primer extremo, en el que la cabeza del elemento de fijación incluye un elemento de accionamiento (1106), en el que la tapa de presión está configurada para presionar la cabeza del elemento de fijación hacia el extremo cónico de la cámara de recepción de la cabeza del elemento de fijación.

30 3. El sistema de fijación de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo de retención (1107) dispuesto dentro de la cámara de recepción de la cabeza del elemento de fijación y configurado para retener una cabeza de elemento de fijación dentro de la cámara de recepción de la cabeza del elemento de fijación.

4. El sistema de fijación de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el dispositivo de retención es un anillo partido.

5. El sistema de fijación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la tapa de presión comprende:

una cara de recepción de la cabeza del elemento de fijación configurada para ponerse en contacto con una cabeza del elemento de fijación;

35 un canal de recepción de la varilla de la tapa de presión; y

una ranura de recepción de pasador en la tapa de presión, configurada para acoplarse de forma deslizante con el pasador.

40 6. El sistema de fijación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el canal de recepción de la varilla del cuerpo comprende un nervio configurado para tender un puente sobre una pluralidad de paredes del canal de recepción de la varilla del cuerpo.

7. El sistema de fijación de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el cuerpo comprende una abertura en una de las paredes del canal de recepción de la varilla del cuerpo.

45 8. El sistema de fijación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el canal de recepción de la varilla del cuerpo comprende una extensión de una pared del canal de recepción de la varilla del cuerpo conectada al cuerpo, de manera amovible, en el primer extremo.

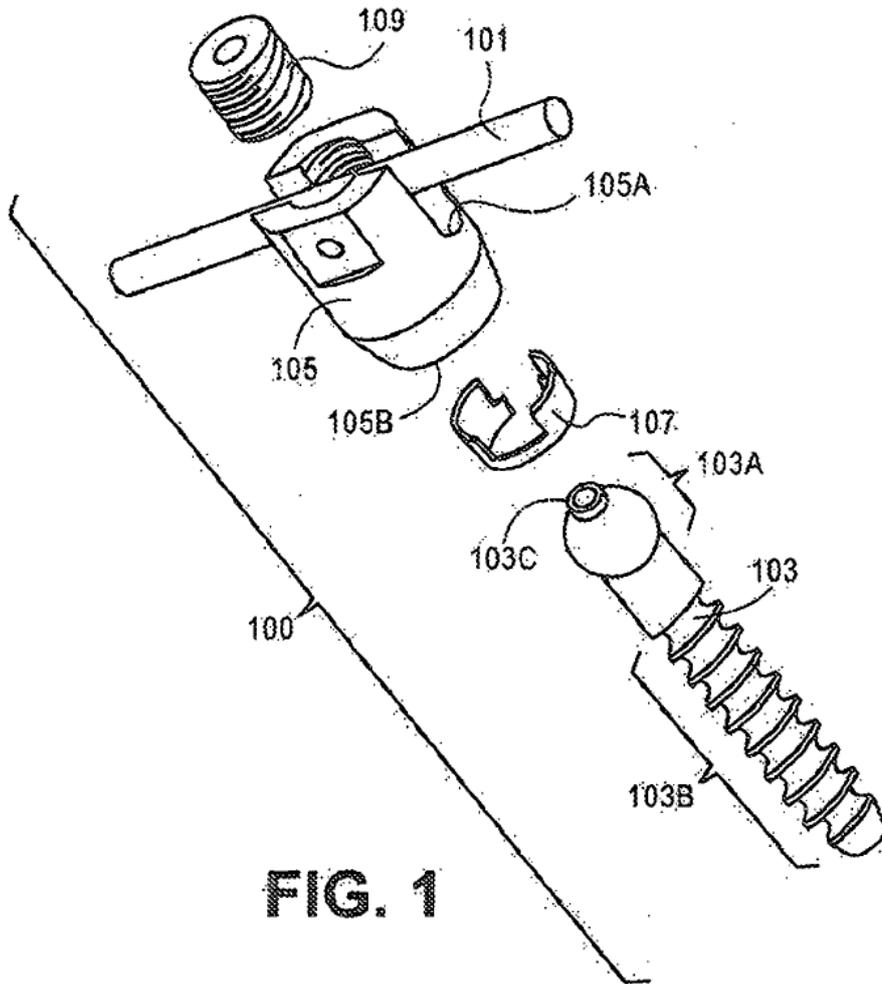


FIG. 1

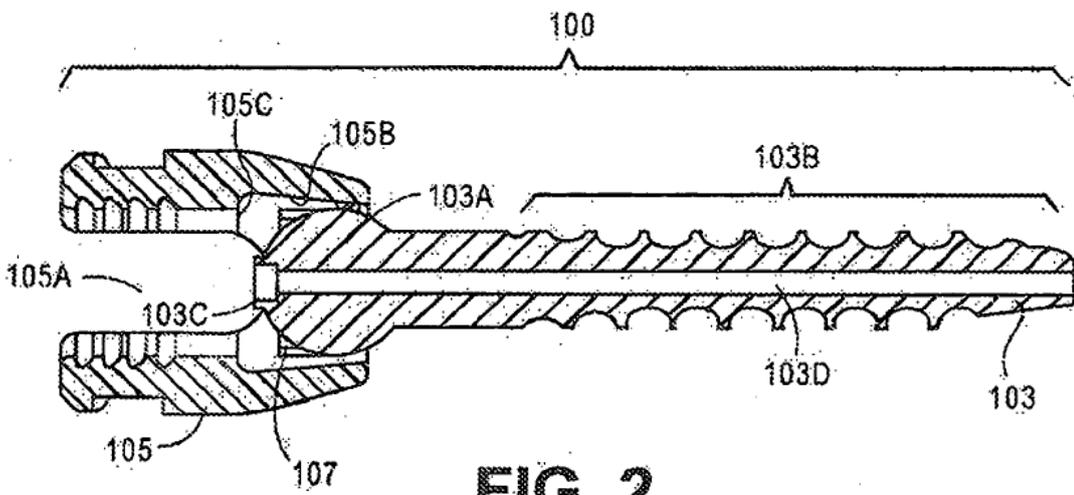
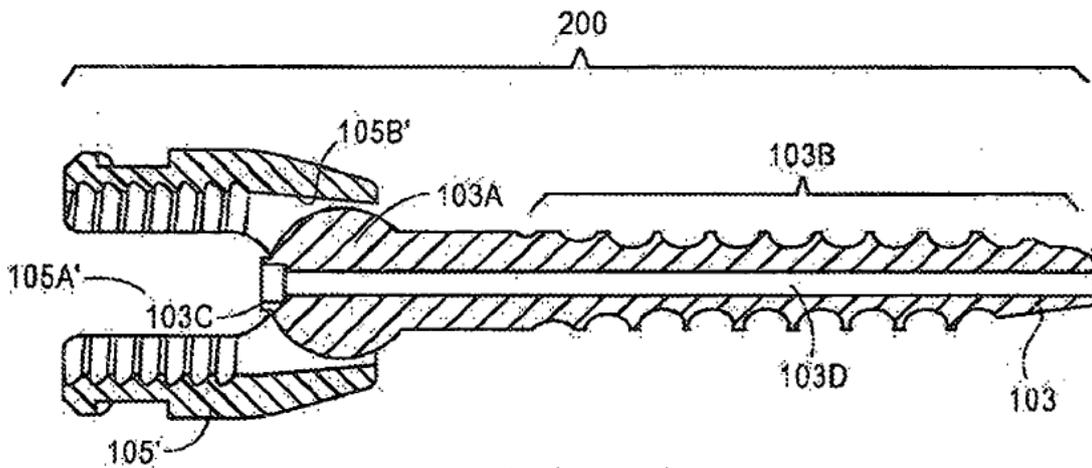
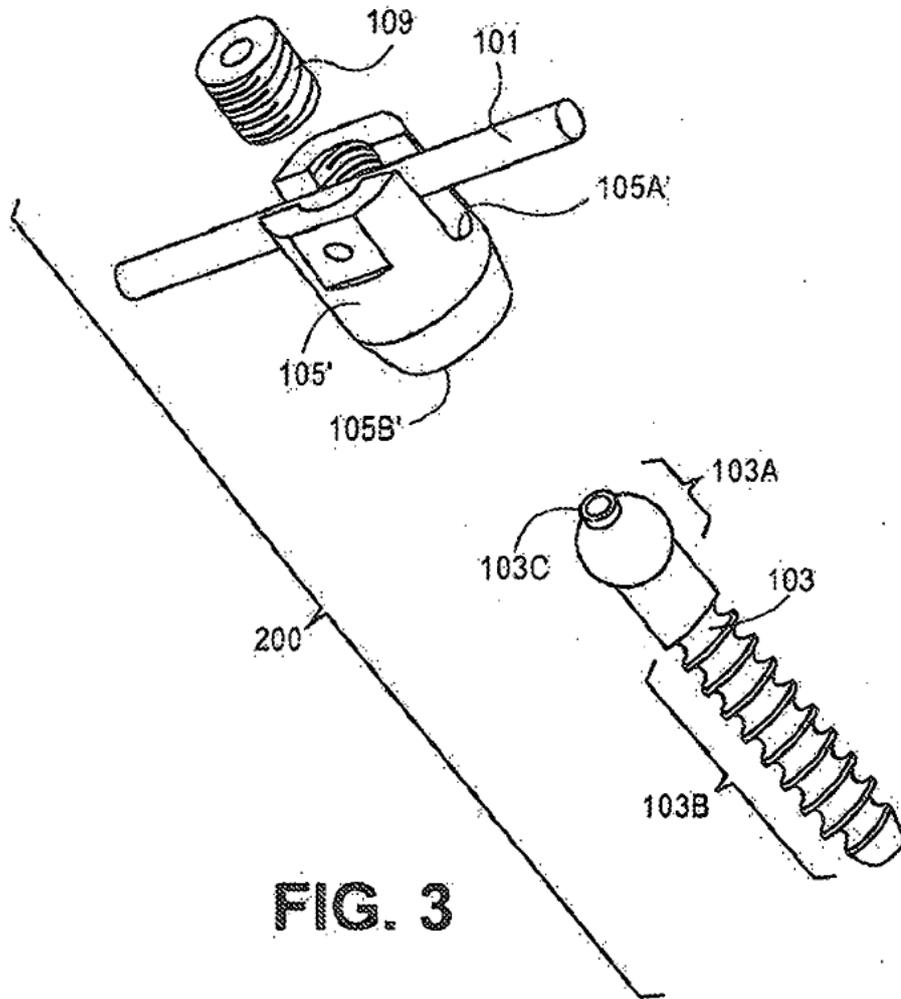


FIG. 2



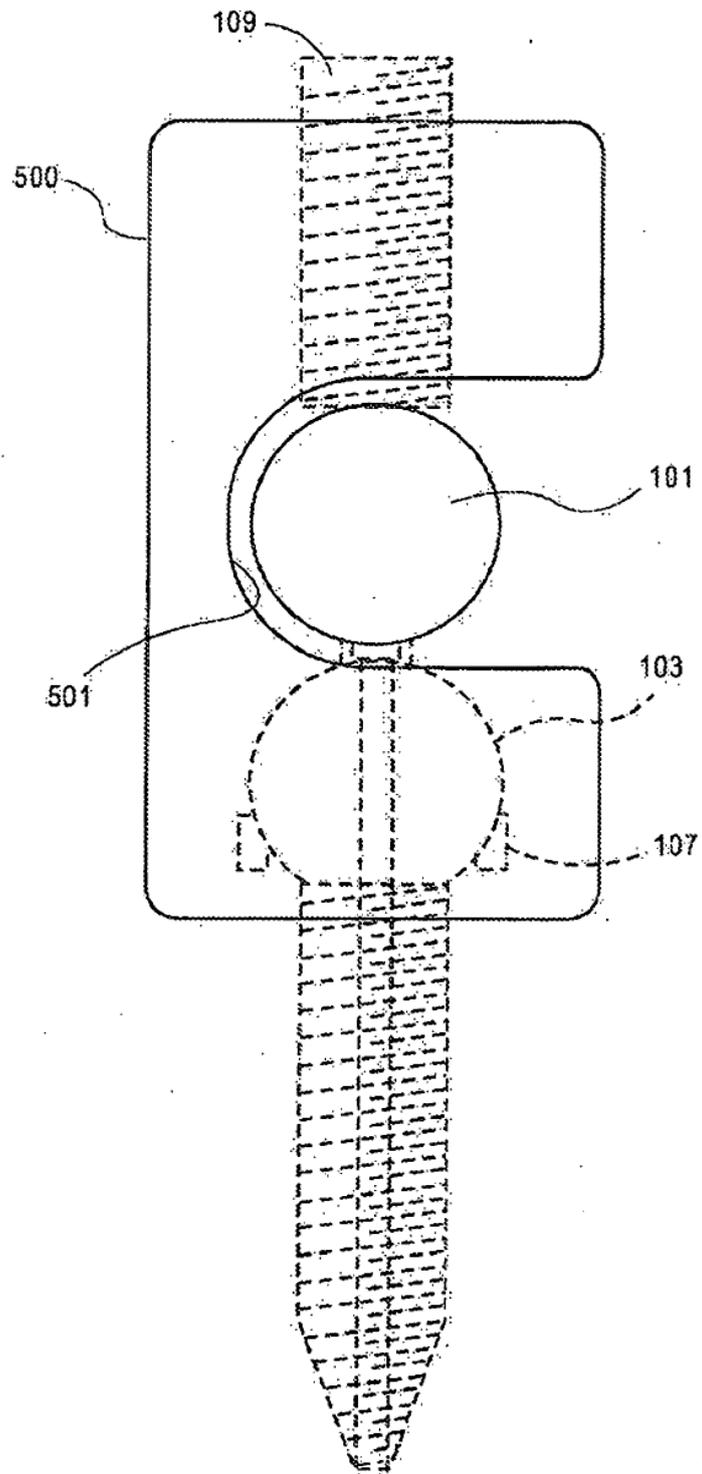


FIG. 5

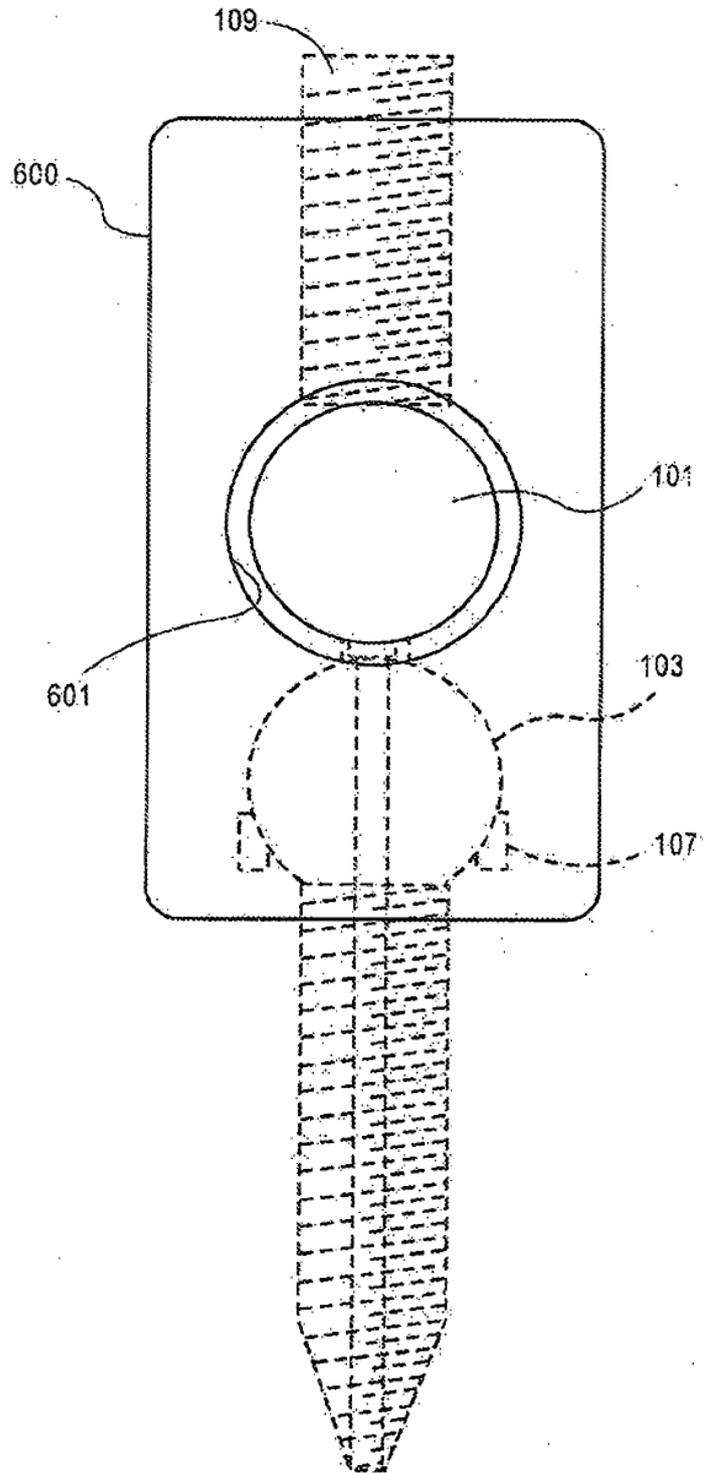


FIG. 6

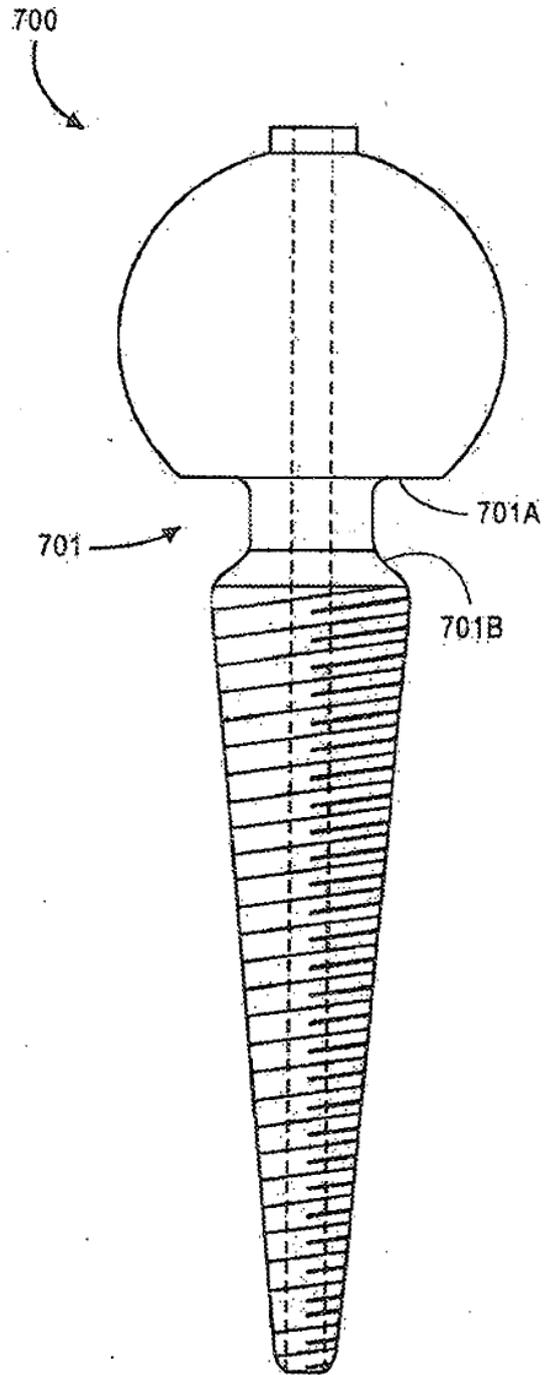


FIG. 7

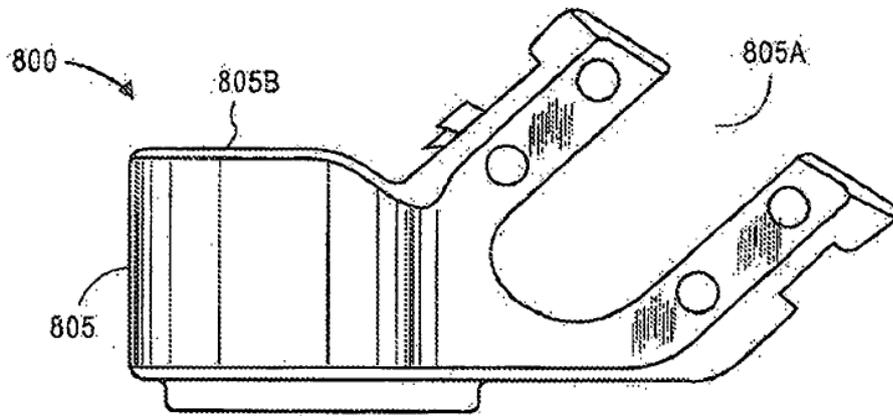


FIG. 8A

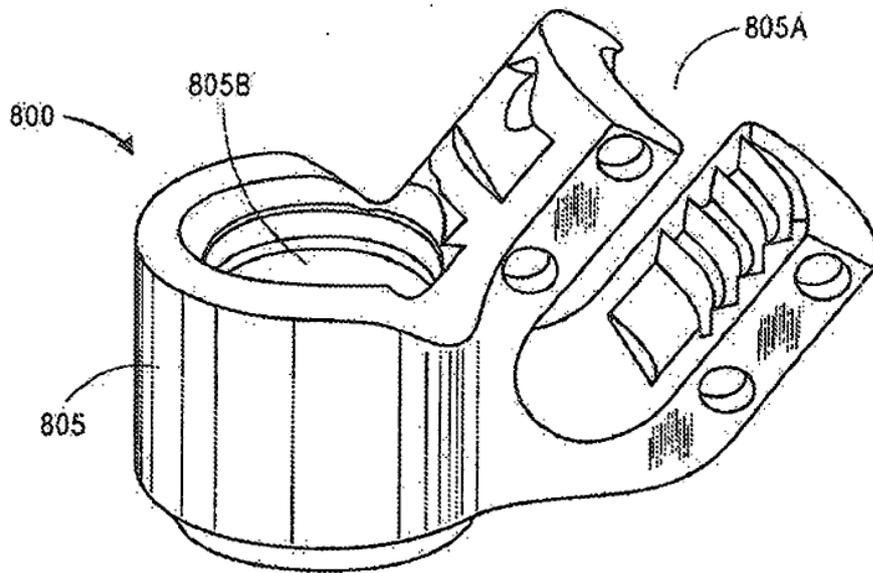


FIG. 8B

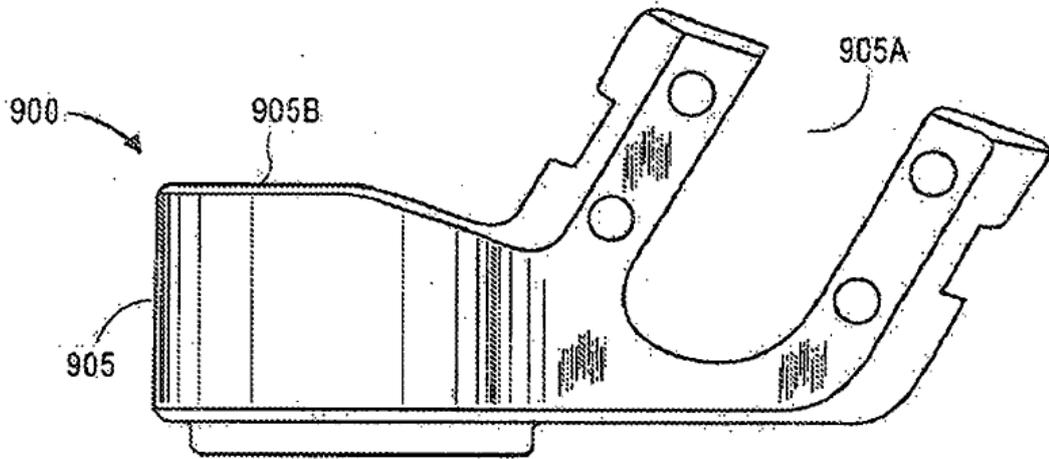


FIG. 9A

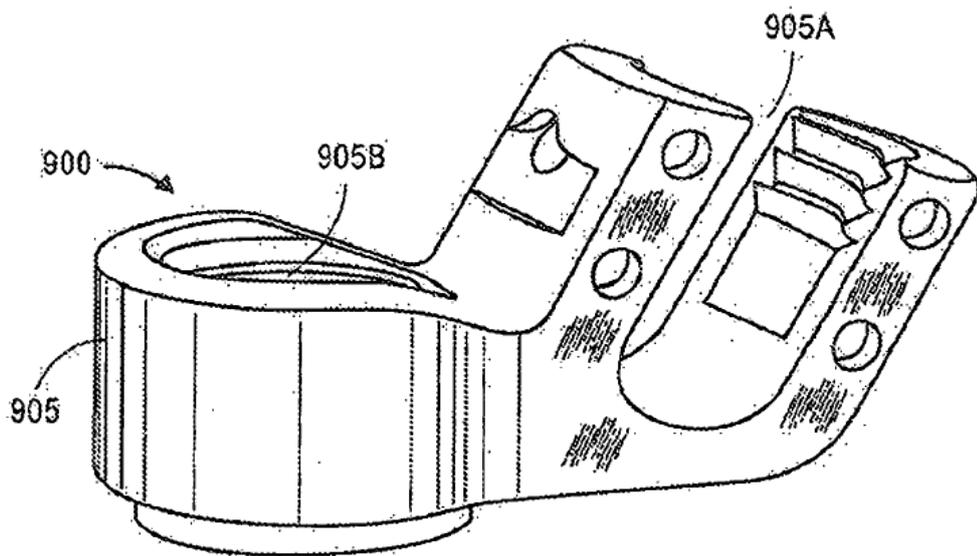


FIG. 9B

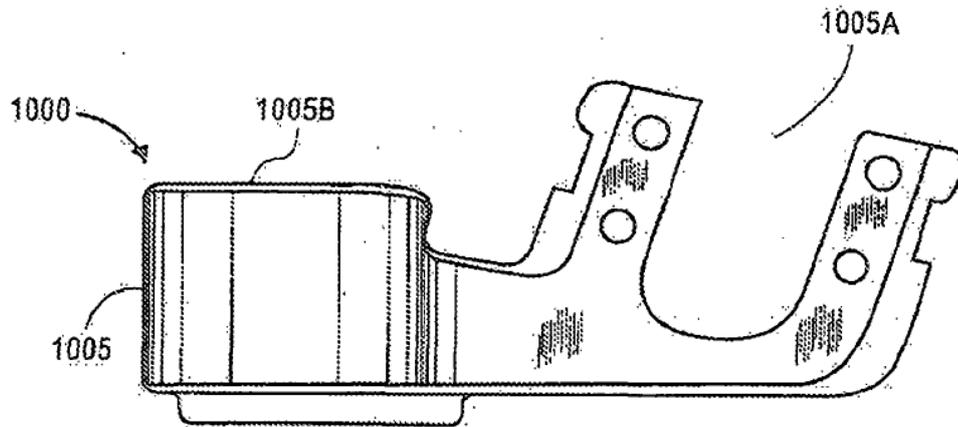


FIG. 10A

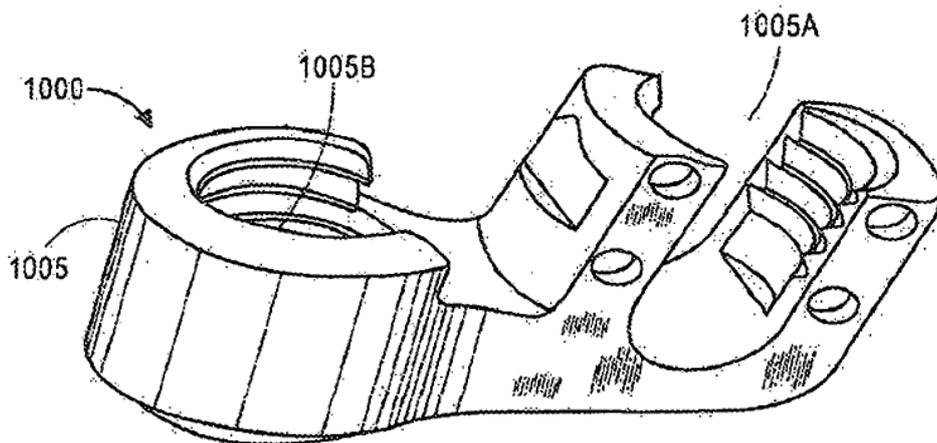


FIG. 10B

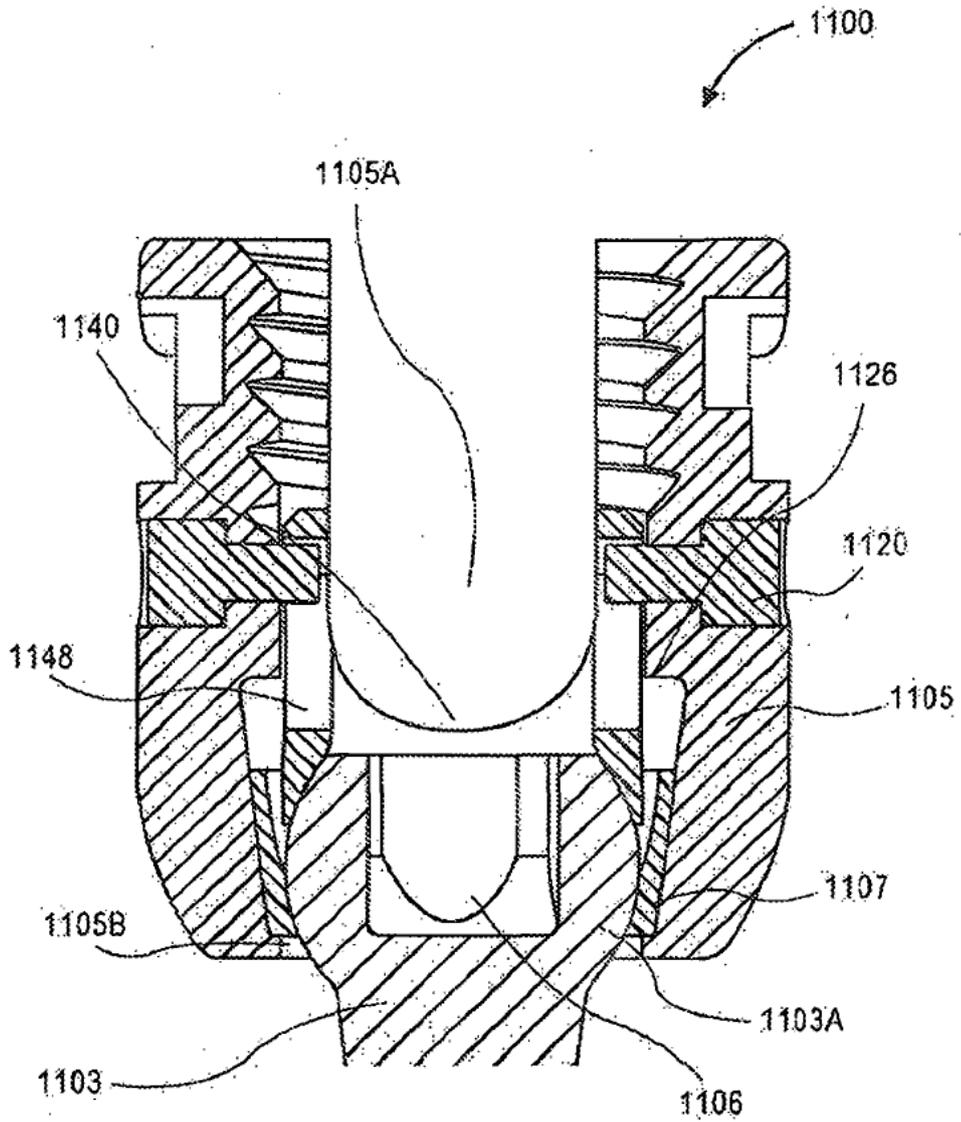


FIG. 11

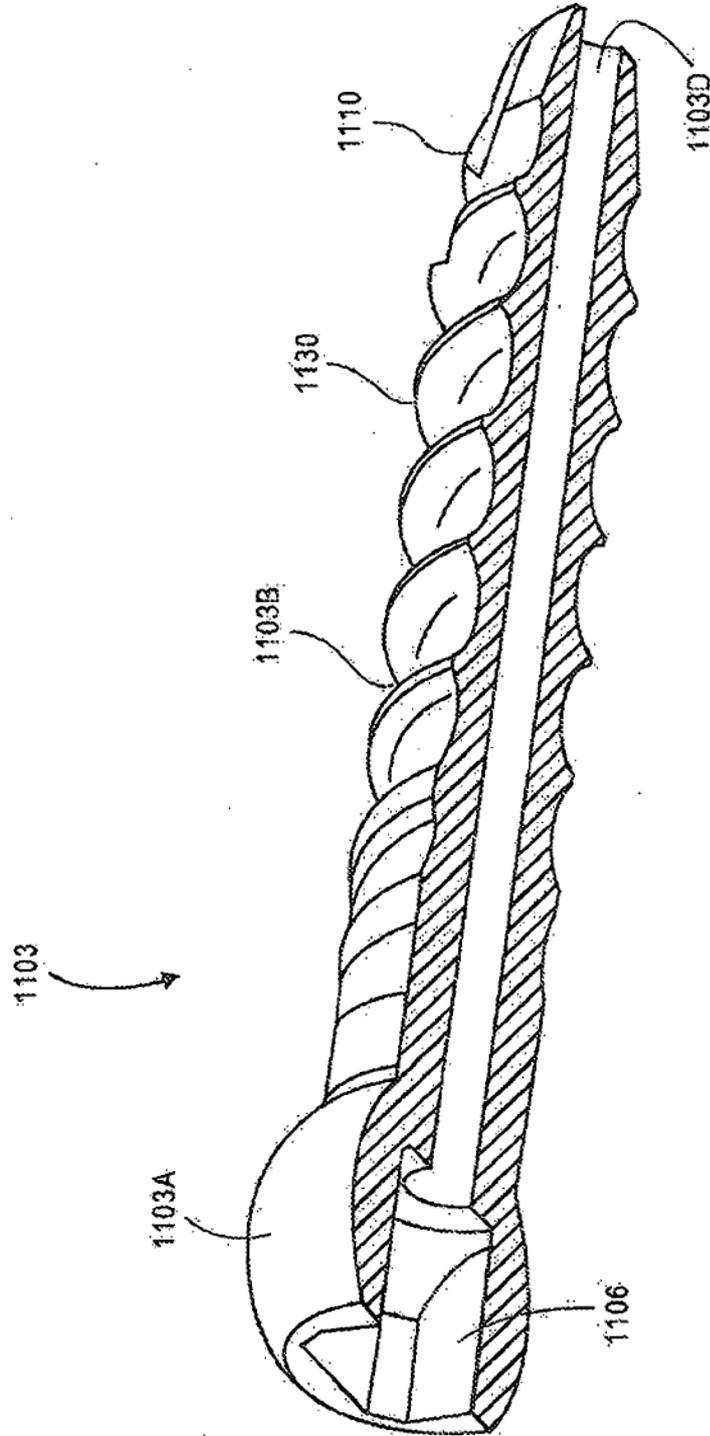


FIG. 12

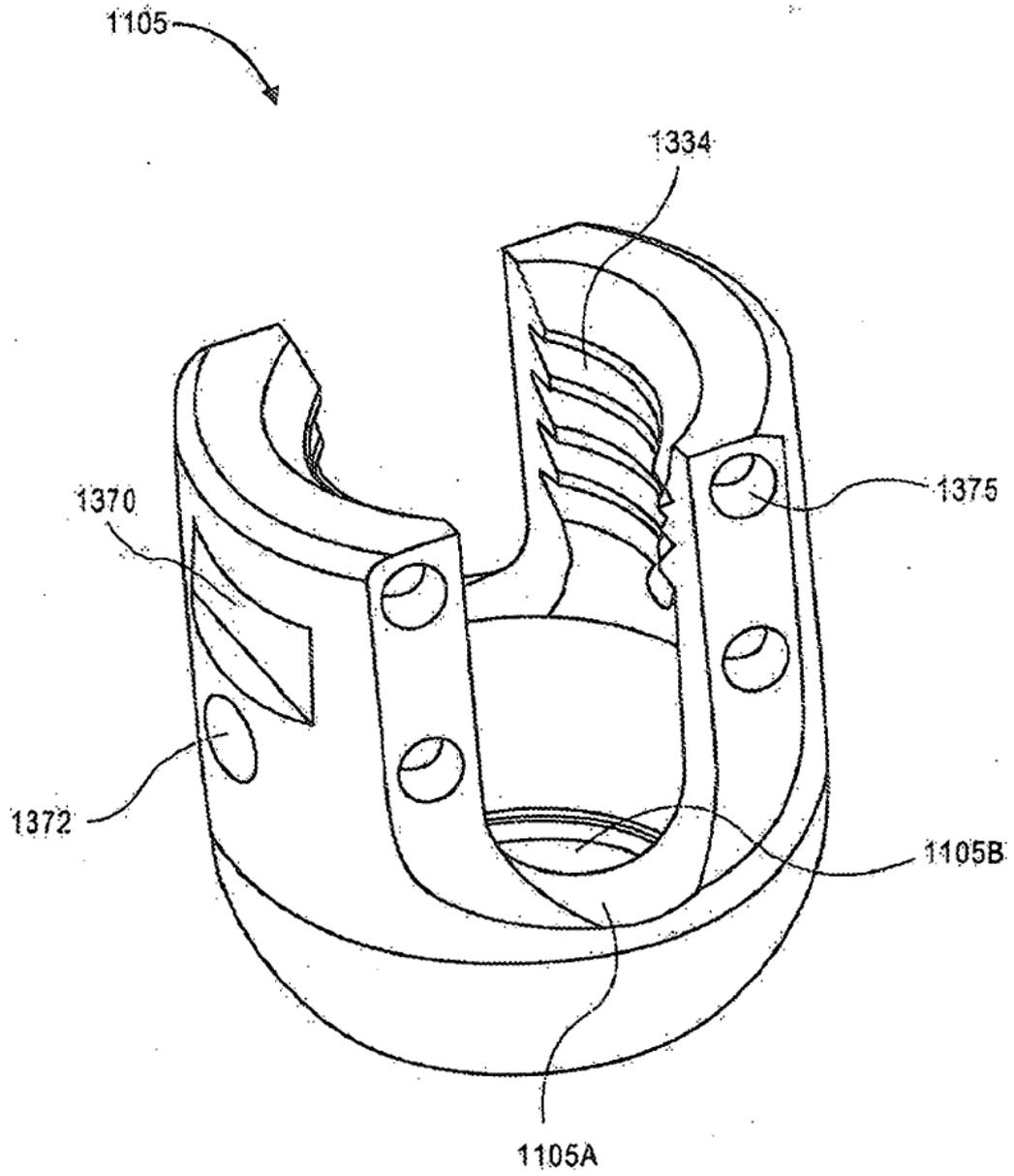


FIG. 13

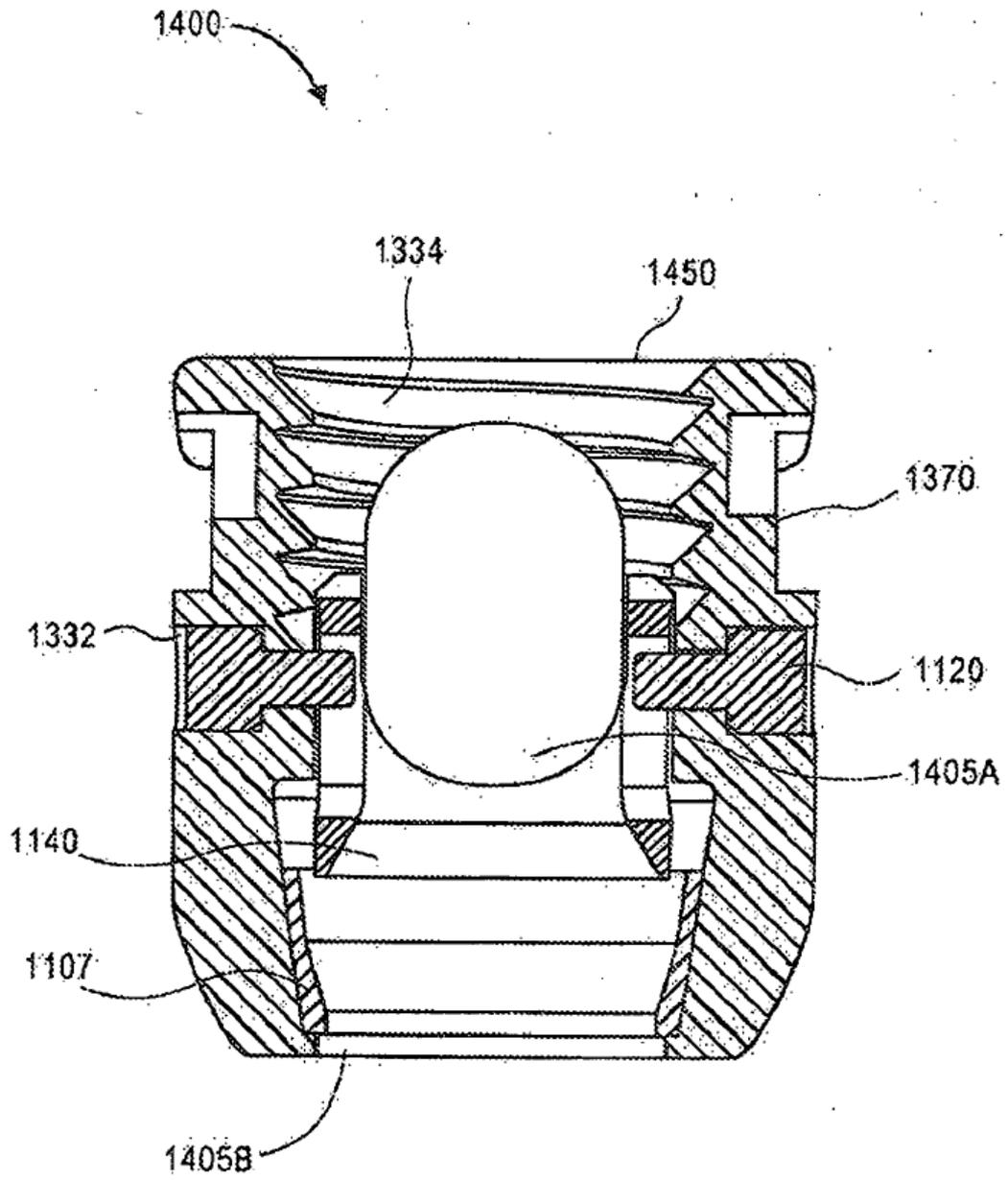


FIG. 14

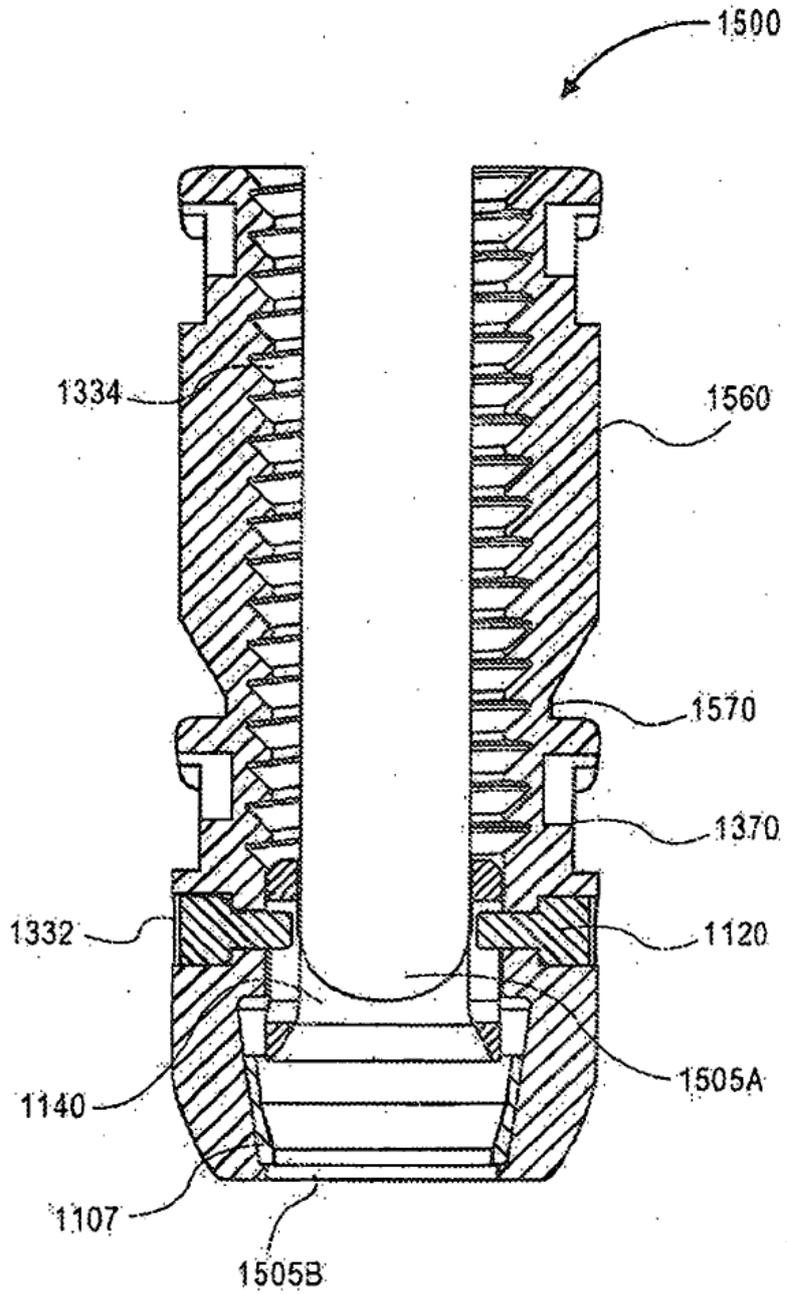


FIG. 15

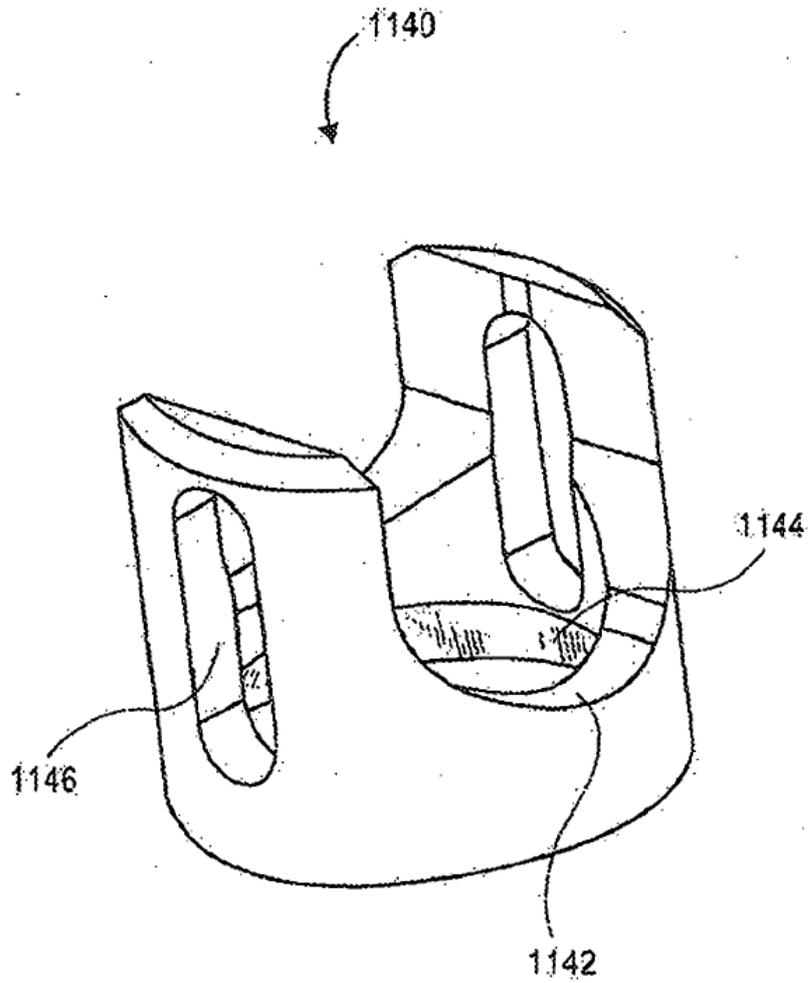


FIG. 16

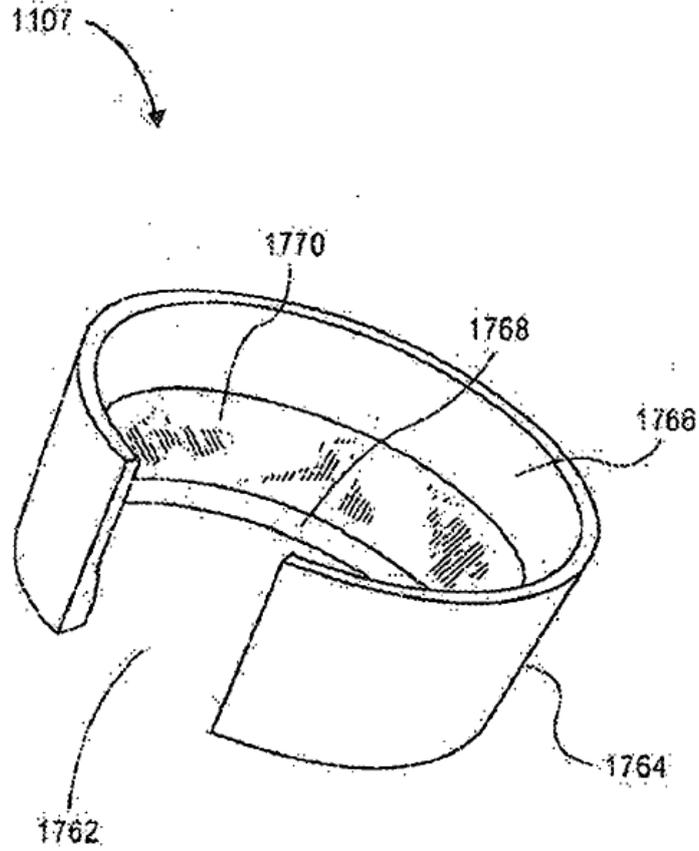


FIG. 17

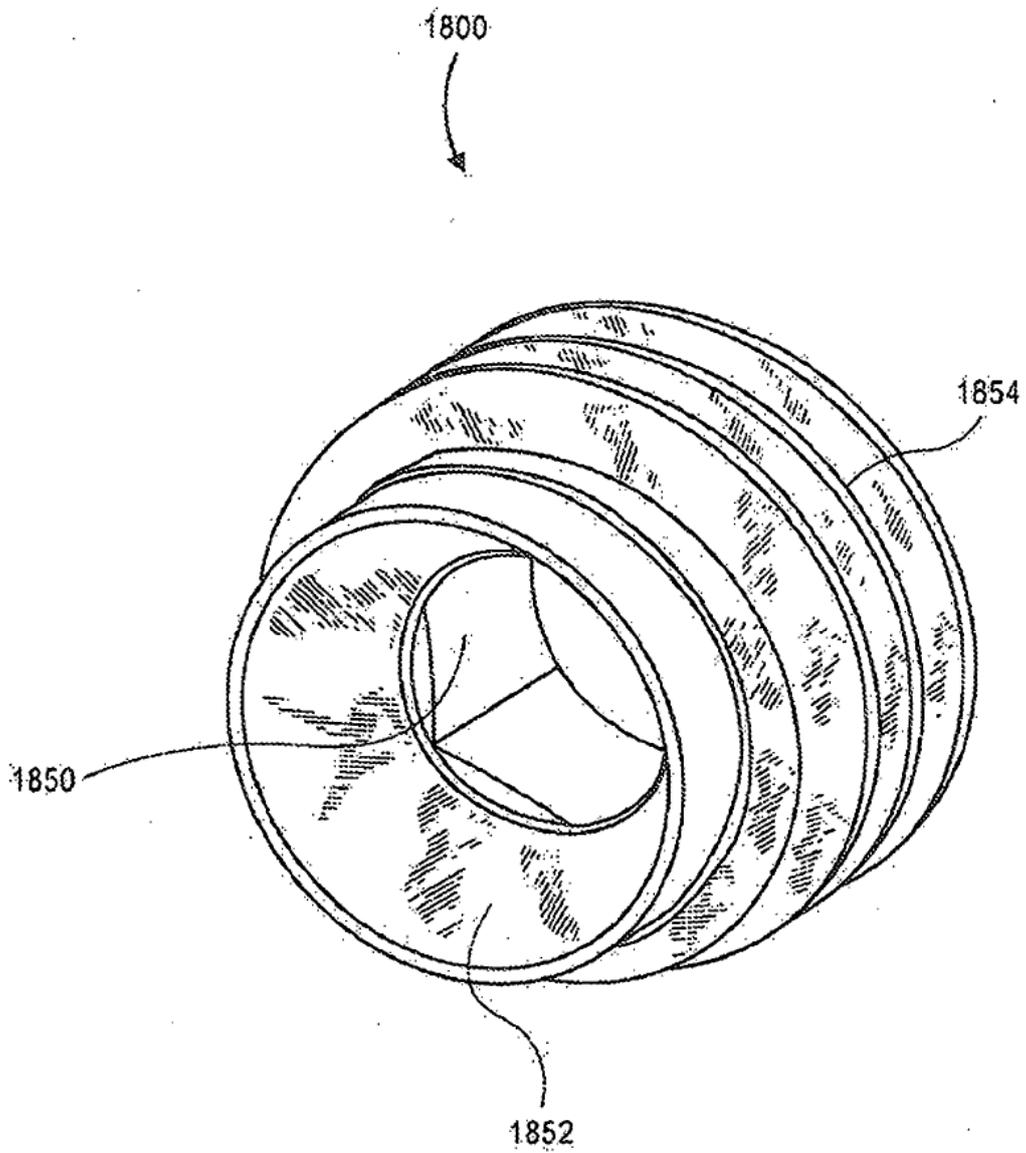


FIG. 18

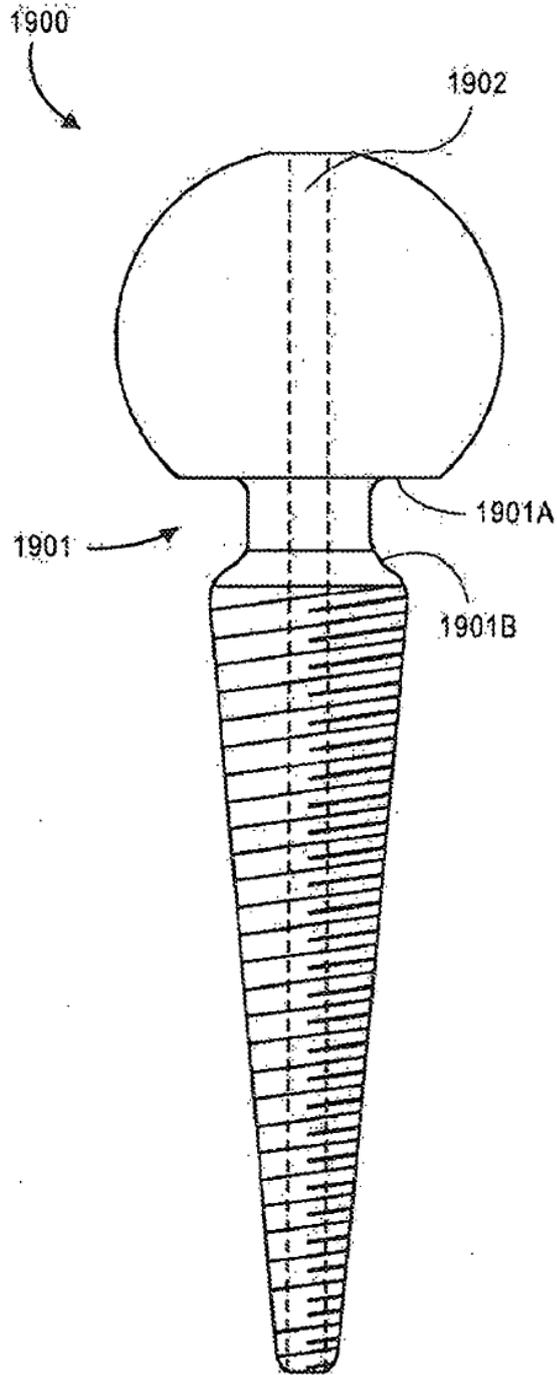


FIG. 19

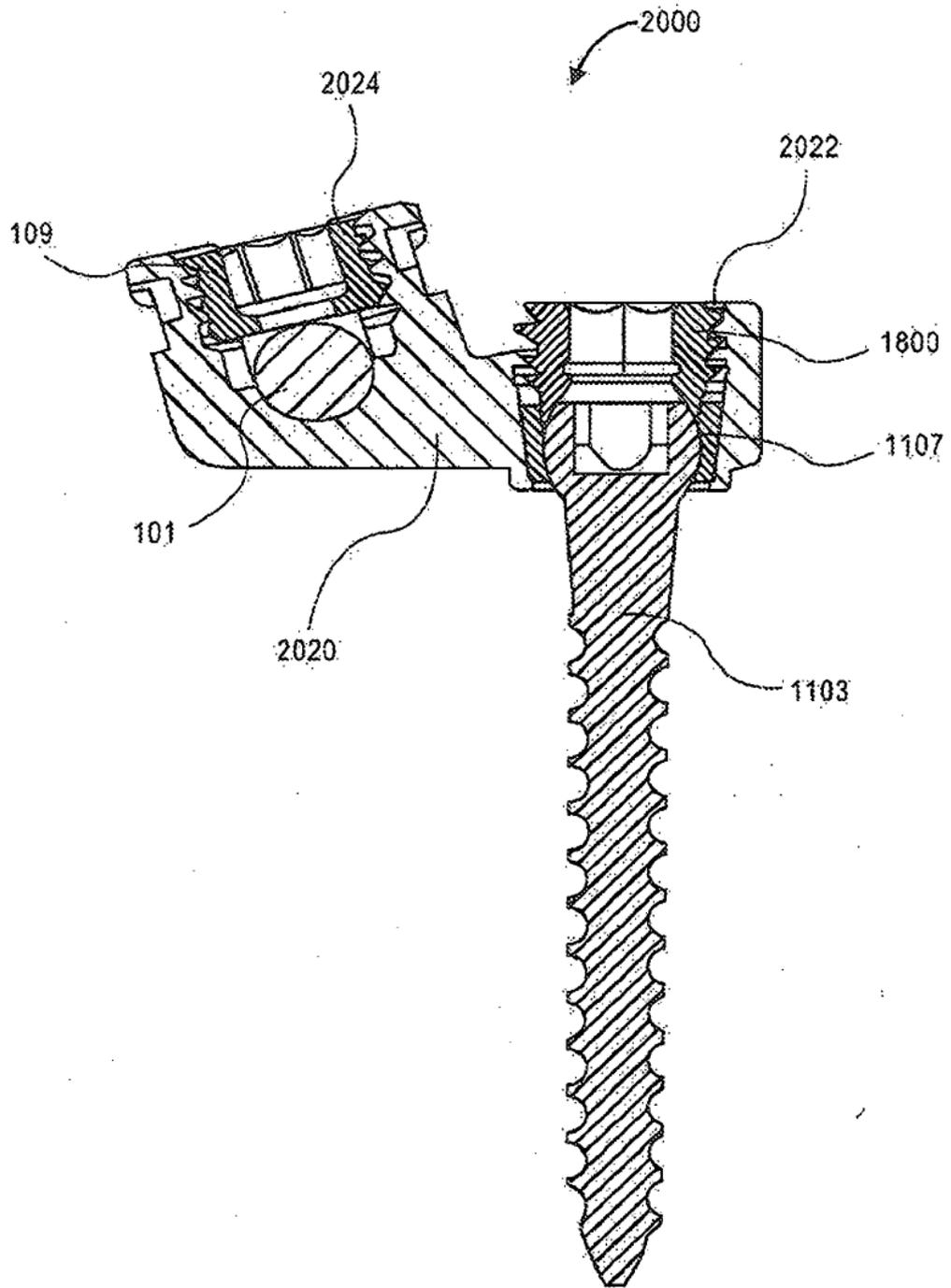


FIG. 20

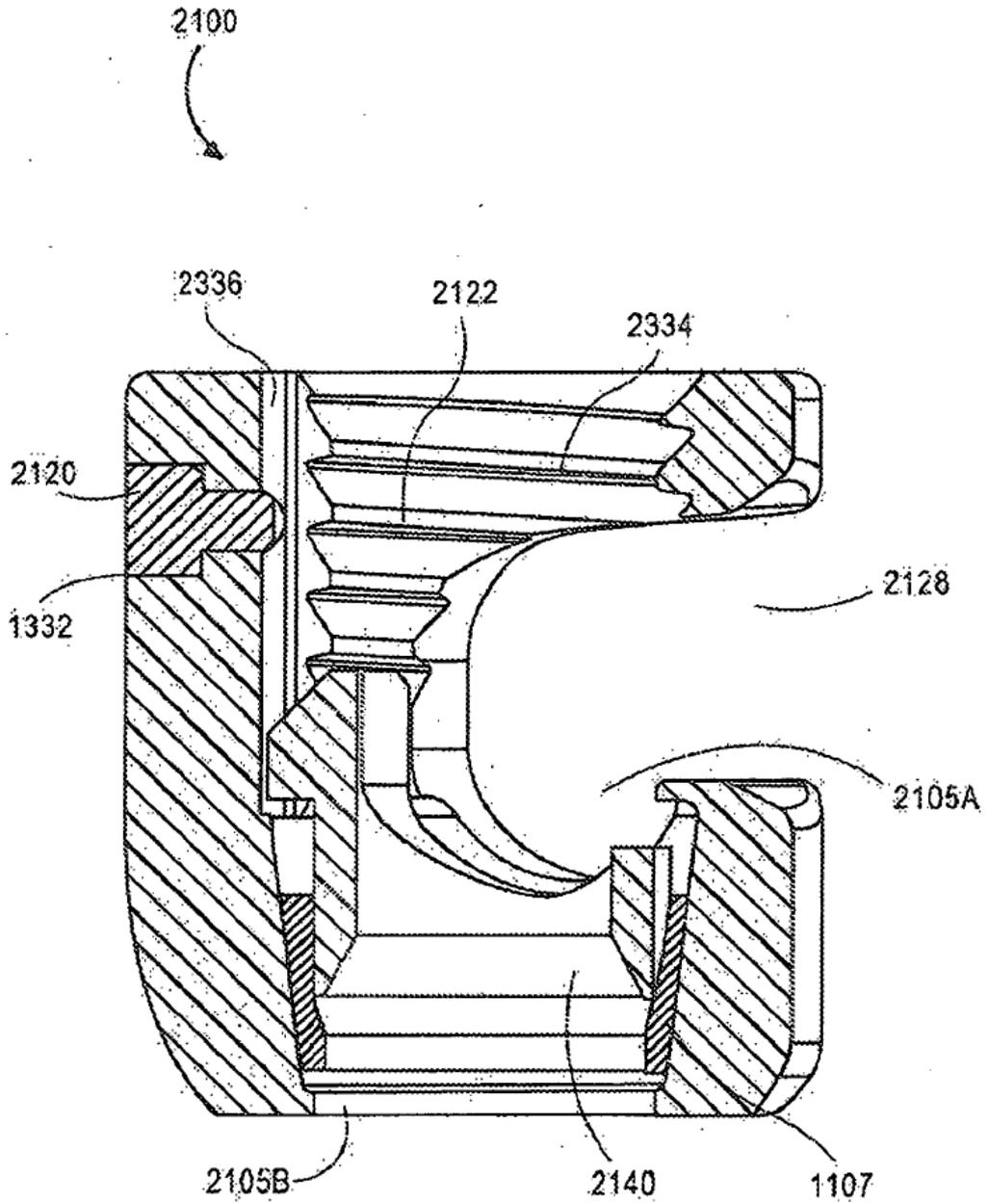


FIG. 21

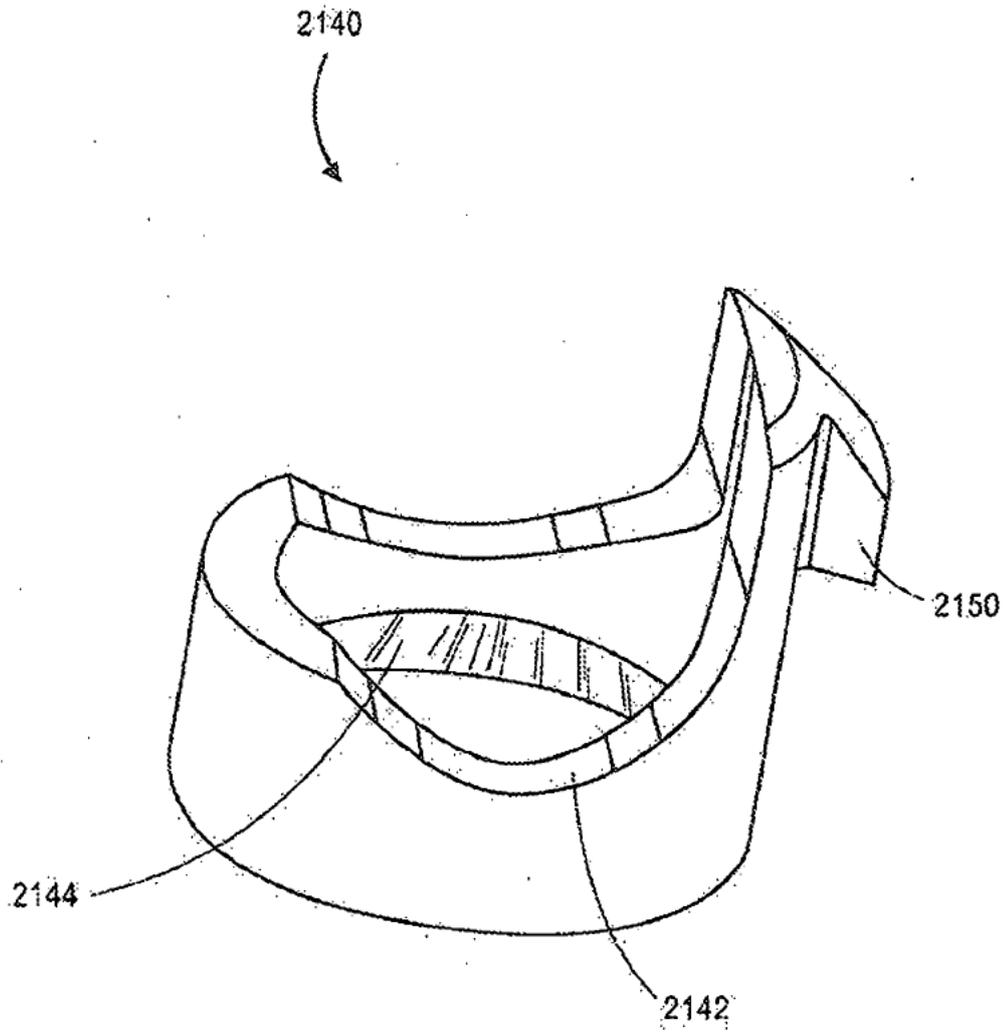


FIG. 22

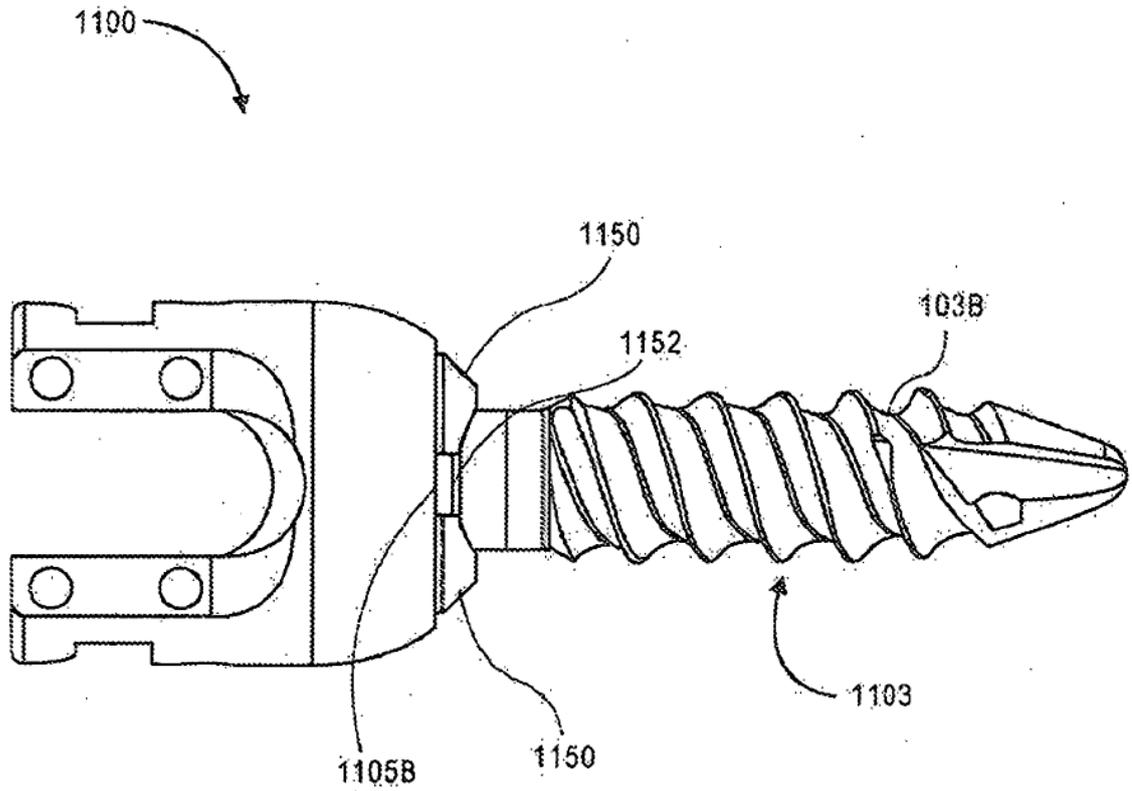


FIG. 23

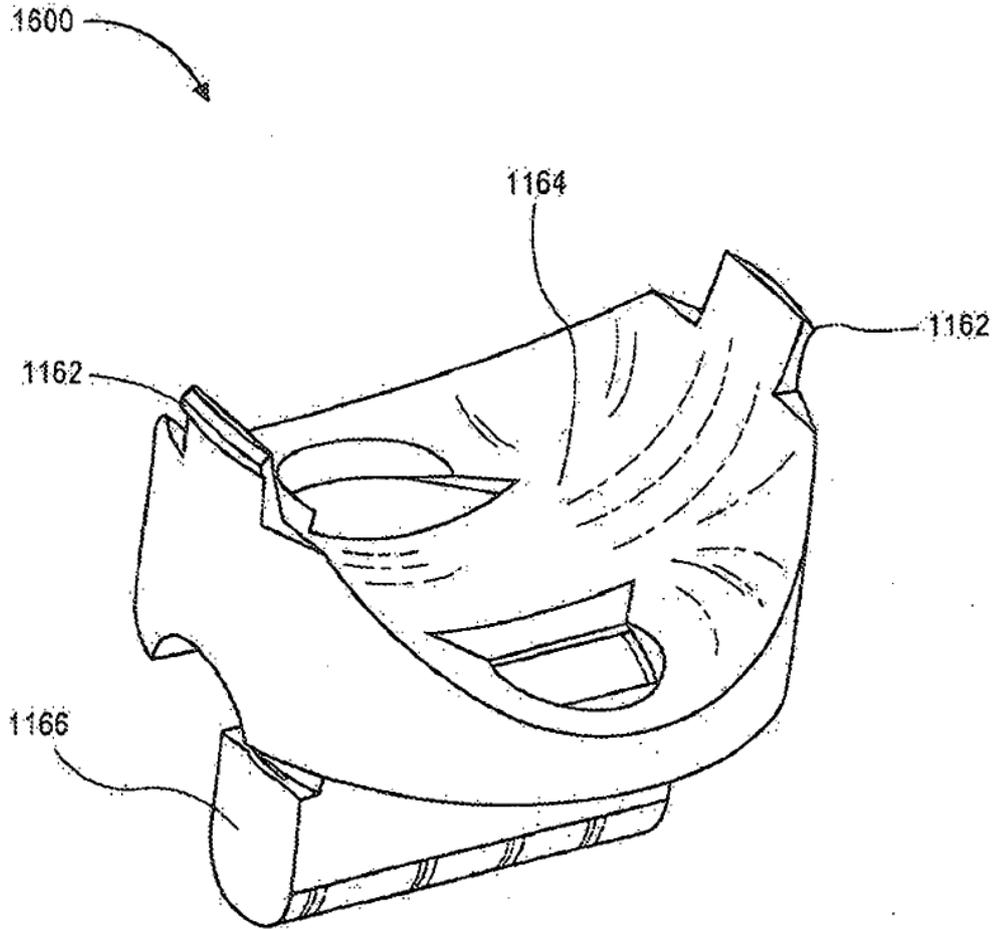


FIG. 24