

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 522**

51 Int. Cl.:

**A61F 2/38**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.06.2013 PCT/US2013/046792**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2013 WO13192408**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2013 E 13734583 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 2863845**

54 Título: **Prótesis para codos**

30 Prioridad:

**22.06.2012 US 201261663452 P**  
**13.03.2013 US 201313800567**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.05.2018**

73 Titular/es:

**ZIMMER, INC. (100.0%)**  
**1800 West Center Street**  
**Warsaw, IN 46580, US**

72 Inventor/es:

**WAGNER, TERRY W.;**  
**KINCAID, BRIAN L.;**  
**WALZ, KENTON A.;**  
**HOAG, STEPHEN H. y**  
**MARQUELING, MARK REED**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

**ES 2 669 522 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**

Prótesis para codos.

5 Reivindicación de prioridad.

Se reivindica el beneficio de prioridad de la solicitud de patente de Estados Unidos con número de serie 13/800,567 de Wagner y otros , titulada "PRÓTESIS PARA CODOS", presentada el 13 de marzo de 2013; y de la solicitud de patente provisional de Estados Unidos con número de serie 61/663,452 de Wagner y otros , titulada "PRÓTESIS MODULAR PARA CODOS", presentada el 22 de junio de 2012.

Campo técnico

15 La presente solicitud de patente se refiere a una prótesis ortopédica y, más particularmente, a un aparato y métodos para una prótesis para codos.

Antecedentes

20 Un procedimiento de artroplastia articular puede realizarse para reparar o reemplazar un hueso dañado de una articulación de un paciente, tal como un hueso que se daña debido a un daño traumático o enfermedades degenerativas. Por ejemplo, durante un procedimiento de artroplastia articular, el cirujano implanta un componente humeral protésico en el extremo distal del húmero de un paciente y un componente cubital protésico en el extremo proximal del cúbito de un paciente. El componente humeral protésico y el componente cubital protésico se articulan generalmente mediante una bisagra que permite el movimiento giratorio entre el componente humeral protésico y el componente cubital protésico, para recrear la articulación anatómica natural de la articulación del codo. Los documentos 25 US 2006/173546, US 2010/222887, US 2003/144739, US 2011/153024, y WO 2011/060430 describen ejemplos de prótesis para codos que tienen un diseño modular e incluyen componentes humerales y cubitales articulados.

Descripción general

30 Los presentes inventores reconocen, entre otras cosas, una oportunidad para una prótesis para codos que permita una articulación de un componente cubital con relación a un componente humeral, mientras que se minimiza el movimiento de los componentes de soporte de las prótesis para codos, incluidos los componentes de rodamientos y sujetadores utilizados para asegurar los componentes de la prótesis para codos. La prótesis para codos descrita en la presente puede utilizarse, por ejemplo, en un procedimiento artroplástico primario total de codo o en un procedimiento de 35 revisión.

Breve descripción de los dibujos

40 En los dibujos, que no están necesariamente dibujados a escala; los mismos números pueden describir componentes similares en diferentes puntos de vista. Los mismos números que tienen diferentes sufijos pueden representar diferentes instancias de componentes similares. Los dibujos ilustran generalmente, a manera de ejemplo, pero no en forma limitante, varias modalidades descritas en el presente documento.

45 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo de una prótesis para codos de acuerdo con la presente solicitud de patente.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de una prótesis para codo de la Figura 1, rotada aproximadamente 180 grados.

50 La Figura 3 es una vista en perspectiva despiezada de una prótesis para codos de la Figura 2.

La Figura 4A es una vista frontal de un componente humeral de la prótesis para codos de acuerdo con la presente solicitud de patente.

55 La Figura 4B es una vista lateral del componente humeral de la Figura 4A.

La Figura 4C es una vista posterior del componente humeral de la Figura 4A.

Las Figuras 4D y 4E son vistas en perspectiva de una horquilla del componente humeral de la Figura 4A.

60 La Figura 5 es una vista en perspectiva de un sujetador de la prótesis para codos de acuerdo con la presente solicitud de patente.

65 La Figura 6 es una vista en perspectiva de un pasador de la prótesis para codos de acuerdo con la presente solicitud de patente.

La Figura 7 es una vista en perspectiva de un rodamiento humeral de una prótesis para codos de acuerdo con la presente solicitud de patente.

5 Las Figuras 8A y 8B son vistas en perspectivas de un rodamiento cubital de la prótesis para codos de acuerdo con la presente solicitud de patente.

La Figura 9 es una vista en perspectiva de una prótesis para codos de las Figuras 1-3 en un estado parcialmente ensamblado.

10 La Figura 10A es una vista lateral de una porción de la prótesis para codos de la Figura 9 en un estado ensamblado.

La Figura 10B es una vista en perspectiva de una porción de la prótesis para codos de la Figura 10A con una porción de la horquilla del componente humeral parcialmente cortada.

15 La Figura 10C es una vista en sección transversal de una porción de la prótesis para codos de la Figura 10A.

La Figura 10D es una vista de extremo de la porción de la prótesis para codos de la Figura 10B.

20 La Figura 11 es una vista en sección transversal de una porción del componente humeral y el rodamiento humeral de la prótesis para codos antes de acoplar el rodamiento humeral al componente humeral.

La Figura 12 es una vista en sección transversal que muestra el rodamiento humeral acoplado al componente humeral.

25 La Figura 13A es una vista en perspectiva de una porción de la prótesis para codos en un estado ensamblado.

La Figura 13B es una vista en sección transversal de una porción de la prótesis para codos de la Figura 13A.

La Figura 14 ilustra un método para reparar una articulación del codo de un paciente mediante el uso de una prótesis para codos de acuerdo con la presente solicitud de patente.

30 Descripción detallada

La presente solicitud se refiere a los dispositivos y los métodos para una prótesis para codos que puede utilizarse en un procedimiento de artroplastia de codo. La Figura 1 muestra un ejemplo de una prótesis para codos 100 que puede incluir un componente humeral 102 y un componente cubital 104. La prótesis para codos 100, como se muestra en la Figura 1, se orienta anatómicamente (es decir, como la prótesis para codos 100 se orientaría si se implantara en el cuerpo de un paciente) y un componente cubital 104 está en un ángulo de aproximadamente cuarenta y cinco grados (45) aproximadamente, con relación al componente humeral 102. El componente humeral 102 puede recibirse parcialmente dentro de un canal de médula humeral, y el componente cubital 104 puede recibirse parcialmente dentro de un canal de médula cubital. Como se describirá en mayor detalle más adelante, la prótesis para codos 100 puede incluir unos medios de conexión adecuados que puedan permitir el movimiento de giro del componente cubital 104 con relación al componente humeral 102.

45 La Figura 2 muestra la prótesis para codos 100 rotada aproximadamente 180 grados con relación a lo que se muestra en la Figura 1. La prótesis para codos 100 puede incluir el componente humeral 102, el componente cubital 104, un rodamiento humeral 106, un primer rodamiento cubital 108, un segundo rodamiento cubital 110, un primer sujetador 112, un segundo sujetador 114, y un pasador 116. Cada uno de estos componentes se muestran además en la Figura 3, que es una vista despiezada de la prótesis para codos 100 que se muestra en la Figura 2.

50 Con referencia a la Figura 3, el componente humeral 102 puede incluir un vástago humeral 118, una pestaña 120 y una horquilla 122 que se extiende desde el vástago humeral 118. La horquilla 122 puede incluir una primera oreja 124 y una segunda oreja 126. El rodamiento humeral 106 puede ubicarse sobre o acoplado a la base 128 de la horquilla 122.

55 El componente cubital 104 puede incluir un vástago cubital 130, una cabeza cubital 132 que tiene una abertura u orificio 134 que se extiende a través de la cabeza cubital 132, y un cuello cubital 131 entre la cabeza 132 y el vástago 130. La cabeza cubital 132 puede referenciarse además como un ojo cubital.

60 Cada uno del primer 108 y el segundo 110 rodamientos cubitales pueden extenderse dentro de la abertura 134 de la cabeza cubital 132. El pasador 116 puede extenderse a través del primer rodamiento cubital 108, la cabeza cubital 132, y el segundo rodamiento cubital 110. Las porciones opuestas de extremo del pasador 116 pueden extenderse dentro de la primera 124 y la segunda 126 orejas de la horquilla 122 del componente humeral 102. Cuando se ensambla el componente humeral 102, el pasador 116 puede definir un eje sobre el cual el componente cubital 104 puede girar con relación al componente humeral 102.

65 El primer sujetador 112 puede extenderse hacia adentro de la primera oreja 124 de la horquilla 122 y el segundo sujetador 114 puede extenderse hacia adentro de la segunda oreja 126 de la horquilla 122 para asegurar entre sí a los

componentes humeral 102 y cubital 104. En un ejemplo, el primer 112 y el segundo 114 sujetadores pueden tener un primer tornillo y un segundo tornillo, respectivamente. El acoplamiento entre el primer sujetador 112, la primera oreja 124 y el pasador 116, así como un acoplamiento similar entre el segundo sujetador 114, la segunda oreja 126 y el pasador 116, se describen con mayor detalle más adelante.

Cuando el componente humeral 102 y el componente cubital 104 se implantan respectivamente dentro de un húmero o de un cúbito de un paciente, la horquilla 122 del componente humeral 102 y la cabeza cubital 132 del componente cubital 104 pueden permanecer expuestas. La cabeza cubital 132 puede configurarse para girar alrededor del pasador 116 para permitir el movimiento del componente cubital 104 con relación al componente humeral 102, como se describió anteriormente.

El componente humeral 102 y/o el componente cubital 104 pueden fabricarse de uno o más materiales adecuados para la implantación dentro del cuerpo humano o animal. Estos materiales pueden incluir, sin limitarse, al acero inoxidable, titanio, cobalto o una o más aleaciones de estos. En un ejemplo, el componente humeral 102 puede ser de titanio. En un ejemplo, el componente cubital 104 puede ser de titanio. La cabeza cubital 132 del componente cubital 104 puede incluir un tratamiento de superficie que puede mejorar la resistencia al desgaste de la cabeza cubital 132 a medida que esta articula contra la superficie de rodamiento. Un ejemplo de tal tratamiento de superficie puede incluir nitruración superficial como se describe en la publicación de Estados Unidos con número de serie 2010/0051141.

Las Figuras 4A-4E muestra varias vistas del componente humeral 102. La Figura 4A es una vista de un lateral anterior del componente humeral 102, y que muestra el vástago humeral 118, la pestaña 120 y la horquilla 122 que incluye la primera 124 y la segunda 126 orejas que se extienden desde la base 128 de la horquilla 122. La base 128 puede incluir una porción hundida u orificio 144 que se extiende hacia adentro de la base 128.

La Figura 4B es una vista de una cara lateral del componente humeral 102. Como se muestra en la Figura 4B, la primera oreja 124 de la horquilla 122 pueden incluir una abertura 146. En un ejemplo, la abertura 146 puede ser generalmente una abertura en forma de V. En algunos ejemplos, la abertura en forma de V 146 puede configurarse para un acoplamiento específico con el pasador 116, como se describe más adelante. En otros ejemplos, puede utilizarse cualquier forma adecuada para la abertura 146. La segunda oreja 126 puede incluir una abertura similar, la cual se describirá en mayor detalle más adelante.

La Figura 4C es una vista de una cara posterior de un componente humeral 102. El componente humeral 102 puede incluir un orificio o abertura 148 en la base 128 de la horquilla 122, en la cara posterior y cerca del vástago 118. La abertura 148 puede utilizarse como un orificio de acceso para una herramienta quirúrgica para ayudar con la implantación de la prótesis para codos 100 durante la cirugía y/o durante una cirugía post implante. El componente humeral 102 puede incluir un primer orificio 150 en la primera oreja 124 y un segundo orificio 152 en la segunda oreja 126. En un ejemplo, el primer 150 y el segundo 152 orificios pueden ser orificios roscados.

Las Figuras 4D y 4E son vistas en perspectivas de una porción del componente humeral 102 que ilustra varias características de la horquilla 122, incluidas las características de la primera 124 y la segunda 126 orejas. Las Figuras 4D y 4E muestran generalmente un exterior de la primera oreja 124 y un interior de la segunda oreja 126. En un ejemplo, la primera 124 y segunda 126 orejas son sustancialmente similares.

La segunda oreja 126 puede incluir una abertura 154, similar a la abertura 146 de la primera oreja 124. En un ejemplo, la abertura 154 puede ser una abertura generalmente con forma de V. La abertura 154 puede extenderse a través de la segunda oreja 126 para formar un asiento generalmente con forma de V 156 en la segunda oreja 126. La abertura 154 puede tener cualquier otra forma, tamaño o configuración para recibir al pasador 116.

Como se muestra en las Figuras 4D y 4E, las aberturas 146 y 154 pueden extenderse desde una superficie interior hasta una superficie exterior de las orejas 124 y 126, respectivamente. En otros ejemplos, las aberturas 146 y 154 no se extienden a través de las superficies externas de las orejas 124 y 126, en dependencia, por ejemplo, de cómo se forman las aberturas 146 y 154 durante la fabricación del componente humeral 102. Las aberturas 146 y 154 pueden formarse para formar asientos con forma de V (asiento 156) dentro de la primera 124 y de la segunda 126 orejas. Más adelante se describe un acoplamiento del pasador 116 en el asiento con forma de V 156.

La segunda oreja 126 puede incluir una cavidad 158 formada en una porción superior de la segunda oreja 126. La cavidad 158 puede incluir al menos una característica de contorno de superficie 160A formada en la pared interior de la segunda oreja 126. La característica 160A, que se muestra en la Figura 4D, puede tener cualquier otra forma, tamaño o configuración para incrementar una distancia entre las dos paredes interiores que forman la cavidad 158, de forma que el ancho entre las paredes interiores puede ser mayor que el ancho de una abertura que define la cavidad 158. Esta diferencia de ancho entre las paredes interiores y la abertura de la cavidad 158 puede proporcionar un ajuste a presión cuando se inserta una lengüeta en uno de los rodamientos cubitales (ver Figuras 8A y 8B) dentro de la cavidad 158. Una característica de contorno de superficie 160B se muestra en la Figura 4E en una pared opuesta a la característica 160A.

La segunda oreja 126 puede incluir una segunda cavidad 164 formada entre la abertura 154 y la cavidad 158; la segunda cavidad 164 puede tener cualquier otra forma, tamaño o configuración para permitir el paso de uno de los tornillos (ver Figura 5), como se describe más adelante. La segunda oreja 126 puede incluir un primer canal 162 formado a través de un interior de la segunda oreja 126. El primer canal 162 puede tener cualquier otra forma, tamaño o configuración para recibir una porción de extremo de uno de los sujetadores y puede alinearse con al menos una porción de la segunda cavidad 164. En un ejemplo, las áreas de las cavidades 158 y 164, y la abertura 154 pueden formar generalmente una cavidad continua en la segunda oreja 126.

La horquilla 122 puede incluir una superficie de asiento 166 en la base 128 de la horquilla 122. La superficie de asiento 166 puede incluir la cavidad 144 (ver Figura 4A).

Una cavidad 167 puede formarse en una porción superior de la primera oreja 124, similar a la cavidad 158 de la segunda oreja 126. Las otras características correspondientes del interior de la primera oreja 124 no son generalmente visibles en las Figuras 4D y 4E; en un ejemplo, estas características correspondientes de la primera oreja 124 pueden ser sustancialmente similares a aquellas de la segunda oreja 126.

La Figura 2 es una vista en perspectiva del segundo tornillo 114. En un ejemplo, el primer tornillo 112 puede ser sustancialmente similar al segundo tornillo 114. El segundo tornillo 114 puede incluir una porción roscada 168, una porción cilíndrica (ahusada) 169, una porción cónica 170 y una porción de extremo 172. En un ejemplo, como se muestra en la Figura 5, la porción roscada 168 puede tener la rosca externamente. En ciertos ejemplos, la porción roscada 168 puede tener la rosca internamente. La porción roscada 168 puede tener un diámetro más grande que la porción de extremo 172. La porción cilíndrica 169 y la porción cónica 170 pueden ser una porción no roscada del tornillo 114. El tornillo 114 puede incluir una característica interna de guía 174 que permite la utilización de una herramienta para sujetar el tornillo 114 a otro componente, tal como la segunda oreja 126 de la horquilla 122. En ciertos ejemplos, el tornillo 114 puede incluir una característica externa de guía.

El primer 112 y el segundo 114 tornillos, pueden fabricarse de uno o más materiales adecuados para la implantación dentro del cuerpo humano o animal. Estos materiales pueden incluir, sin limitarse, al acero inoxidable, titanio, cobalto o una o más aleaciones de estos. En un ejemplo, el primer 112 y el segundo 114 tornillos pueden ser de cromo cobalto.

La Figura 6 es una vista en perspectiva del pasador 116, que puede incluir una primera porción de extremo 176, una segunda porción de extremo 178 y una porción de cuerpo principal 180. La primera porción de extremo 176 puede incluir una primera ranura 177, un primer diámetro externo 181 y un primer diámetro interno 183. La segunda porción de extremo 178 puede incluir una segunda ranura 179, un segundo diámetro externo 185 y un segundo diámetro interno 187. Como se muestra en la Figura 6, la porción de cuerpo principal 180 puede tener un mayor diámetro que los diámetros internos 183 y 187 y los diámetros externos 181 y 185 de la primera 176 y la segunda 178 porciones de extremo.

El pasador 116 puede fabricarse de uno o más materiales adecuados para la implantación dentro del cuerpo humano o animal, y para permitir el movimiento de giro de un componente con relación al otro. Estos materiales pueden incluir, sin limitarse, al acero inoxidable, titanio, cobalto o una o más aleaciones de estos. En un ejemplo, el pasador 116 puede ser de cromo cobalto.

La Figura 7 es una vista en perspectiva del rodamiento humeral 106, el cual puede incluir una superficie de articulación 182, un primer carril 184, un segundo carril 186, una superficie de asiento 188 y una clavija 190. El rodamiento humeral 106 puede acoplarse a la base 128 de la horquilla 122 del componente humeral 102, mediante una inserción de la clavija 190 en la cavidad 144 de la horquilla 122 (ver Figura 4A) La conexión entre el rodamiento humeral 106 y el componente humeral 102 se describe más adelante con referencias a las Figuras 11 y 12. La clavija 190 puede incluir una porción de collar y una porción de base 192.

La superficie de articulación 182 del rodamiento humeral 106 puede tener cualquier otra forma, tamaño o configuración de forma que la cabeza cubital 132 del componente cubital 104 pueda articular contra la superficie de articulación 182 cuando el componente cubital 104 gire con relación al componente humeral 102.

El rodamiento humeral 106 puede incluir cuatro orejas 194; dos orejas 194 puede localizarse en las esquinas formadas entre la superficie de asiento 188 y el primer carril 184, y dos orejas 194 pueden formarse en las esquinas formadas entre la superficie de asiento 188 y el segundo carril 186. Las orejas 194 pueden facilitar un ajuste seguro del rodamiento humeral 106 en la base 128 de la horquilla 122, tal como por medio de un ajuste a presión de las orejas 194 en la base 128 de la horquilla 122, y puede limitar el movimiento del rodamiento humeral 106, por ejemplo, cuando las fuerzas se aplican al rodamiento humeral 106.

Las Figuras 8A y 8B muestran dos vistas en perspectivas del primer rodamiento cubital 108. La Figura 8B muestra el primer rodamiento cubital 108 rotado aproximadamente 90 grados con relación a la vista mostrada en la Figura 8A. El primer rodamiento cubital 108 puede incluir una cara externa 196, una lengüeta 198, una ranura 199, y unos hombros 200 y 202 en cada cara de la lengüeta 198. La cara externa 196 puede ser una superficie de asiento entre el primer rodamiento cubital 108 y la primera oreja 124 de la horquilla 122.

El primer rodamiento cubital 108 pueden incluir una primera abertura u orificio 204 para recibir al pasador 116. En un ejemplo, el primer orificio 204 puede incluir un bisel 206 para ayudar a guiar al pasador 116 a través del primer orificio 204.

5

El primer rodamiento cubital 108 puede incluir una primera extensión 208 que tiene una superficie de articulación 210 y una cara de extremo 212. Una segunda abertura u orificio 214 puede extenderse a través de la cara de extremo 212 para recibir el pasador 116. En un ejemplo, el segundo orificio 214 puede incluir un bisel 216 para ayudar al pasador 116 a través de segundo orificio 216. Un reborde de compresión 218 puede extenderse desde la cara de extremo 212 en al menos una porción de la cara de extremos 212. El primer 204 y segundo 214 orificios pueden convergir dentro del primer rodamiento cubital 108 para formar un canal sencillo único que se estructura para permitir el paso del pasador 116

10

En un ejemplo, el segundo rodamiento cubital 110 puede ser sustancialmente similar al primer rodamiento cubital 108. Cuando se rota en aproximadamente 180 grados con relación a la posición de la Figura 8A, el segundo rodamiento cubital 110 puede coincidir con el primer rodamiento cubital 108.

15

El rodamiento humeral 106 y/o el primer 108 y el segundo 110 rodamientos cubitales pueden fabricarse de uno o más materiales adecuados para la implantación dentro del cuerpo humano o animal. En un ejemplo, el rodamiento humeral 106 y/o el primer 106 y el segundo 108 rodamientos cubitales 110, pueden fabricarse de un material elastomérico, tal como, por ejemplo, un polietileno de ultra alto peso molecular (UHMWPE). En un ejemplo, el rodamiento humeral 106 puede formarse por una mezcla entrecruzada de polietileno de ultra alto peso molecular estabilizada con vitamina E, como la descrita en la Patente de Estados Unidos núm. 7,846,376. En un ejemplo, el primer 108 y el segundo 110 rodamientos cubitales pueden formarse a partir de una mezcla entrecruzada de polietileno de ultra alto peso molecular estabilizada con vitamina E. Cuando se forman a partir de un material elastomérico, los rodamientos 106, 108 y 110 puede apretarse o comprimirse, por ejemplo, para vencer un ajuste de interferencia o ajuste a presión, y/o conformar un componente de metal envolvente.

20

25

La Figura 9 muestra la prótesis para codos 100 de las Figuras 1-3 en una posición parcialmente ensamblada. Como se muestra en la Figura 9, una unidad de rodamiento 230 puede ensamblarse en la cabeza cubital 132 del componente cubital 104. La unidad de rodamiento 230 puede incluir al primer rodamiento cubital 108, al segundo rodamiento cubital 110 y al pasador 116. La primera extensión de rodamiento 208 del primer rodamiento cubital 108 (ver Figura 8B) puede extenderse en la abertura 134 de la cabeza cubital 132. Una segunda extensión de rodamiento en el segundo rodamiento cubital 110 puede extenderse en la abertura 134 de forma que cuando la unidad de rodamiento 230 se ensamble en la cabeza cubital 132, la cara extrema 212 del primer rodamiento cubital 108 (ver Figura 8B) puede entrar en contacto con la cara extrema en el segundo rodamiento cubital 110. La porción de cuerpo principal 180 del pasador 116 (ver Figura 6) puede extenderse a través del primer rodamiento cubital 108, la cabeza cubital 132 y el segundo rodamiento cubital 110; la primera porción de extremo 176 (ver Figura 6) y la segunda porción de extremo 178 del pasador 116 puede permanecer expuesta en este punto en el ensamble de la prótesis para codos 100. Cuando el primer 108 y el segundo 110 rodamientos cubitales se ensamblan en el pasador 116, las caras extremas pueden entrar en contacto entre sí, en un ejemplo, una compresión entre sí del primer 108 y el segundo 110 rodamientos cubitales, pueden ocurrir en una etapa posterior cuando los rodamientos 108 y 110 y el componente cubital 104 pueda acoplarse al componente humeral 102.

30

35

40

Una nueva etapa en el ensamble de la prótesis para codos 100 puede incluir conectar el componente cubital 104 al componente humeral 102, que puede incluir colocar la primera porción de extremo 176 del pasador 116 dentro de la primera oreja 124 de la horquilla 122 y colocar la segunda porción de extremo 178 del pasador 116 en la segunda oreja 126 de la horquilla 122. El pasador 116 y la primera 124 y segunda 126 orejas de la horquilla 122 se configuran cada una de manera que la primera porción de extremo 176 del pasador 116 pueda asegurarse dentro de la abertura 146 formada en la primera oreja 124 y la segunda porción de extremo 178 del pasador 116 pueda asegurarse dentro de la abertura 154 formada en la segunda oreja 126.

45

50

Como se describe anteriormente, el primer 108 y el segundo 110 rodamientos cubitales pueden formarse de uno o más materiales elastoméricos o comprimibles, de forma que el primer 108 y el segundo 110 rodamientos cubitales puedan apretarse o comprimirse entre sí a medida que la unidad de rodamiento 230 y el componente cubital 104 se ensamblan en el componente humeral 102. En un ejemplo, cuando el primer 108 y el segundo 110 rodamientos cubitales se aprietan entre sí, el reborde de compresión 218 en el primer rodamiento cubital 108 (ver Figura 8B) puede comprimirse contra una cara extrema del segundo rodamiento cubital 110, y un reborde de compresión en el segundo rodamiento cubital 110 puede comprimirse contra la cara extrema 212 del primer rodamiento cubital 108 (ver Figura 8B). En un ejemplo, los rebordes de compresión pueden ser generalmente semicirculares de forma que cuando las caras extremas del primer 108 y segundo 110 rodamientos cubitales entran en contacto, los rebordes de compresión forman entre sí una forma generalmente circular.

55

60

Una vez que la unidad de rodamiento cubital 230 se acopla al componente humeral 102, el primer 108 y el segundo 110 rodamientos cubitales, pueden asegurarse dentro de la horquilla 122. En un ejemplo, la cara externa 196 del primer rodamiento cubital 108 (ver Figura 8A) puede entrar en contacto con una superficie interna 232 de la primera oreja 124,

65

y una cara externa 234 en el segundo rodamiento cubital 110 pueden entrar en contacto con una superficie interna de la segunda oreja 126. La lengüeta 198 en el primer rodamiento cubital (ver Figura 8A) puede ajustar a presión en la cavidad 167 formada en la porción superior de la primera oreja 124; una lengüeta 236 en el segundo rodamiento cubital 110 puede ajustar a presión en la cavidad 158 formada en la porción superior de la segunda oreja 126 (ver Figura 4D).  
 5 En un ejemplo, la lengüeta 198 en el primer rodamiento cubital 108 puede comprimirse durante la inserción de la lengüeta 198 en la cavidad 167, hasta que la lengüeta 198 atraviese una abertura de la cavidad 167, en cuyo punto, la lengüeta 198 puede relajarse y adaptarse al espacio dentro de la cavidad 167. Como se discutió anteriormente, las características de contorno de superficie 160A y 160B formada en las paredes interiores de las cavidades en la primera 124 y segunda 126 orejas, pueden facilitar el ajuste a presión.

10 Una próxima etapa en el ensamble de la prótesis para codos 100 puede incluir insertar el primer sujetador 112 a través del orificio 150 de la primera oreja 124 e insertar el segundo sujetador 114 a través del orificio 152 de la segunda oreja 126. Esto se describe más adelante con referencia a la Figura 10. Una vez que el ensamble se complete, el componente cubital 104 puede girar alrededor del pasador 116 para proporcionar movimiento de giro del componente cubital 104 con relación al componente humeral 102. A medida que el componente cubital 104 se mueve, la cabeza cubital 132 puede articularse contra la superficie de articulación 182 del rodamiento humeral 106.

20 El ensamble de la prótesis para codos 100 puede configurarse para que los rodamientos 106, 108 y 110 o al menos, una característica en los rodamientos 106, 108 y 110, puedan comprimirse durante el ensamble de la prótesis para codos 100 y luego relajarse y adaptarse al área circundante. Varias características de los rodamientos, como las lengüetas descritas anteriormente, o las orejas 194 en el rodamiento humeral 106, pueden permitir un ajuste por interferencia o ajuste a presión que puede resultar en una colocación estable de los rodamientos en la prótesis para codos 100, para reducir o eliminar cualquier movimiento de los rodamientos 106, 108 y 110 dentro de la prótesis para codos 100, particularmente a medida que varias fuerzas o cargas se coloquen en los rodamientos 106, 108 y 110. En ciertos ejemplos, pueden utilizarse alternativas o características adicionales a las descritas en la presente, en los rodamientos 106, 108, 110 para proporcionar un ajuste a presión.

30 La Figura 10A es una vista lateral de una porción de la prótesis para codos 100 tal como queda ensamblada, y muestra la segunda oreja 126 del componente humeral 102 y una porción del componente cubital 104, incluido el cuello cubital 131 y una porción del vástago 130. Como se muestra en la Figura 10A, la segunda porción de extremo 178 del pasador 116 puede asentarse en el interior de la abertura 154 formada en la segunda oreja 126. En un ejemplo, la abertura 154 puede tener generalmente forma de V y la porción de extremo 178 del pasador 116 puede tener al menos dos puntos de contacto C1 y C2 con un asiento 156 formado por la abertura 154. El asiento 156 puede dimensionarse, conformarse o configurarse para mantener al pasador 116 en una posición deseada y limitar o resistir el movimiento del pasador 116.  
 35 La primera porción de extremo 176 del pasador 116 puede asentarse similarmente en el interior de la abertura 146 formada en la primera oreja 124. La posición del pasador 116 en la abertura 154 se describe más adelante con referencia a las Figuras 10C y 10D. La misma descripción generalmente aplica a la posición del pasador 116 en la abertura 146. Como se describió anteriormente con referencia a las Figuras 4D y 4E, las aberturas 146 y 154 pueden extenderse, en algunos ejemplos, a través de una parte exterior de las orejas 124 y 126. Las aberturas 146 y 154 pueden configurarse para crear asientos en forma de V en el interior de las orejas 124 y 126 para acoplar con el pasador 116.

45 La Figura 10B es una vista en perspectiva de una prótesis para codos ensamblada 100 de la Figura 10A con una porción de la segunda oreja 126 del componente humeral 102 cortado para mostrarlos variados componentes dentro y alrededor de la segunda oreja 126. Adicionalmente a la segunda oreja 126, Figura 10B muestra la segunda porción de extremo 178 del pasador 116, el tornillo 114 y el segundo rodamiento cubital 110, la cabeza cubital 132, el primer rodamiento cubital 108 y la primera oreja 124. El segundo tornillo 114 puede extenderse en la segunda oreja 126. En un ejemplo, el segundo tornillo 114 puede extenderse en la segunda oreja 126 en un ángulo en la dirección anterior posterior. La porción roscada 168 del tornillo 114 puede acoplar con el orificio roscado 152 en la segunda oreja 126. La porción no roscada o cónica 170 puede acoplarse con el segundo extremo 178 del pasador 116. La porción cónica 170 puede acoplarse con la ranura 179 (Figura 6) del pasador 116 entre el diámetro interno 187 y externo 185 de la porción de extremo 178. La porción de extremo 172 del tornillo 114 puede recibirse en el canal 162 formado en la segunda oreja.

55 Como se muestra en la Figura 10B y se describe anteriormente con referencia a la lengüeta 198, la lengüeta 236 en el segundo rodamiento cubital 110, puede tener un ajuste a presión en la cavidad 158 de la segunda oreja 126 para asegurar el segundo rodamiento cubital 110 a la segunda oreja 126 y minimizar o resistir el movimiento del segundo rodamiento cubital 110.

60 La Figura 10C es una vista en sección transversal de la prótesis para codos 100 tomada a lo largo de la línea 10C-10C en la Figura 10A. La Figura 10C muestra un acoplamiento entre la segunda porción de extremo 178 del pasador 116 y la porción cónica 170 del segundo tornillo 114, así como también un acoplamiento entre la primera porción de extremo 176 del pasador 116 y el primer tornillo 112. El acoplamiento entre el segundo tornillo 114 y el pasador 116 se describe en mayor detalle en la presente con referencia a las Figuras 10C y 10D; el acoplamiento entre el primer tornillo 112 y el pasador 116 puede ser sustancialmente similar. Las áreas de contacto C8 y C9 mostradas en la Figura 10C se describen a continuación con referencia a la Figura 13B.

5 Cuando la prótesis para codos 100 se implanta en un codo de un paciente, la prótesis puede someterse a varias fuerzas o cargas anatómicas, que incluye una fuerza de rotación interna/externa F1, una carga varo F2 y una carga valgo F3. Una carga de articulación compresiva, que puede ocurrir en una dirección general representada como un vector V3 en la Figura 10C, puede ser una de las fuerzas más altas en la prótesis 100 y puede referenciarse además como una carga anatómica. El diseño del tornillo 114 y del pasador 116 y su colocación en el componente humeral 102 pueden configurarse para evitar o minimizar la exposición a cargas/descargas transversales cíclicas y/o cargas en reversa y para minimizar o resistir la descarga de cualquiera de los componentes, en particular el tornillo 114, incluso bajo las fuerzas variadas y la alta carga de articulación de compresión descrita anteriormente. Como se describe en más detalle más abajo, el tornillo 114 y el pasador 116 pueden configurarse para minimizar o resistir la pérdida del tornillo 114 con el tiempo, comparado con otros diseños de prótesis en los cuales el tornillo puede aflojarse. Un acoplamiento específico del tornillo 114 con el pasador 116 puede utilizarse para retener el pasador 116 en su lugar, incluso bajo altas cargas de unión de compresión. Como se describe en más detalle más abajo, el tornillo 114 y el pasador 116 pueden resistir el micro movimiento en al menos una dirección.

15 La porción cónica 170 del tornillo 114 (Figura 10B) puede recibirse en la ranura 179 formada en la segunda porción de extremo 178 del pasador 116. En un ejemplo, la porción cónica 170 del tornillo 114 puede tener al menos dos puntos de contacto C3 y C4 con el pasador 116, tales puntos de contacto pueden generalmente centrarse alrededor de la ranura 179 en el pasador 116. (En la Figura 10C se muestra un plano en el centro de la ranura 179 como PL1) El tornillo 114 puede servir como una cuña para retener al pasador 116 dentro de la segunda oreja 126 y minimizar o resistir el movimiento del pasador 116 cuando el pasador 116 se expone a las variadas fuerzas y cargas. Los puntos de contacto C3 y C4 entre el pasador 116 y el tornillo 114, pueden ayudar a retener al pasador 116 para minimizar el movimiento del pasador 116 de lado a lado, especialmente cuando la prótesis se expone a las fuerzas variadas descritas anteriormente y mostradas en la Figura 10C, y puede ayudar a minimizar o resistir el micro movimiento en una dirección indicada por M2 en la Figura 10C.

30 Como se describió anteriormente con referencia a la Figura 10A, la porción de extremo del pasador 178 puede tener al menos dos puntos de contacto C1 y C2 con el asiento 156. En un ejemplo, la porción de extremo 178 del pasador 116 puede tener cuatro puntos de contacto con el asiento 156. El punto de contacto C1 puede estar en el diámetro externo 185 (Figura 6) de la porción de extremo 178 y otro punto de contacto C5 puede estar en el diámetro interno 187 (Figura 6) de la porción de extremo 178. El punto de contacto C2 puede situarse similarmente en el punto de contacto C1, y por ende no visible en las Figuras 10A o 10C, otro punto de contacto que puede situarse similarmente en el punto de contacto C5, puede estar en el diámetro interno 187 de la porción de extremo 178, adyacente al punto de contacto C2. Estos puntos de contacto del pasador 116 en el asiento 156, sumados al acoplamiento del tornillo 114 y el pasador 116, pueden minimizar o resistir el micro movimiento en la dirección indicada por M1 en la Figura 10C.

40 A medida que el tornillo 114 se inserta en el orificio 52 (Figura 10B), el tornillo 114 puede dirigirse hacia la ranura 179 en el pasador 116 el cual puede mover la segunda porción de extremo 178 del pasador 116 en el asiento 156 de la oreja 126 del componente humeral 102 (Figura 10A). Sin embargo, el pasador 116 puede moverse hacia arriba y hacia abajo o flexionarse en respuesta a las fuerzas en él, incluida la alta carga de articulación de compresión, mostrada como el vector V3 en la Figura 10C. Un perfil P2 en la Figura 10C representa un perfil del pasador 116 cuando se encuentra bajo una carga de articulación alta. El pasador 116 puede flexionarse así hacia atrás y adelante, y como resultado de la acción de flexión, el segundo extremo 178 del pasador 116 puede moverse y empujarse en el tornillo 114 en una dirección de carga reactiva, representada por un vector V2 en la Figura 10C. (Un perfil del tornillo 114 cuando se somete a una carga reactiva máxima puede representarse como un perfil P1 en la Figura 10C) El tornillo 114 puede apretarse hasta que se alcance el torque de tornillo prescrito, el cual puede asegurar que todas las superficies de encuentro de los componentes se compriman entre sí. Como se describió anteriormente, el tornillo 114 puede tener varios puntos de contacto con el pasador 116 - así el tornillo 114 puede soportarse por el pasador 116 mientras se alcanza el torque de tornillo prescrito, que puede permitir que el tornillo 114 se doble elásticamente desde el pasador 116 mientras que el tornillo 114 se dirige hacia adentro.

55 La flexión elástica del tornillo 114 puede generar una fuerza en una dirección representada por un vector V1 en la Figura 10C - la fuerza es una carga de sujeción creada por el apriete del tornillo 114. La carga de sujeción puede contrarrestar la carga reactiva creada por el pasador 116 (la dirección de la carga reactiva se representa como el vector V2). La carga de sujeción por el tornillo 114 puede asegurar al pasador 116 contra el asiento 156.

60 A medida que el tornillo 114 se aprieta y se flexiona, el tornillo 114 puede ejercer una fuerza sobre el pasador 116. Durante una vida operativa de la prótesis 100, puede existir desgaste que puede provocar que el tornillo 114 rebote gradualmente hacia una forma no curva; sin embargo, incluso entonces, el tornillo 114 puede continuar aplicando una carga de compresión en el pasador 116 para resistir el micro movimiento. Aunque la carga de sujeción puede disminuir con el tiempo, una carga de sujeción residual durante la vida de la prótesis 100 puede mantenerse en varios puntos de contacto entre el pasador 116 y el tornillo 114, y el pasador 116 en el asiento 156. Esta carga de sujeción residual puede proporcionar a largo plazo una resistencia a aflojarse el tornillo 114 y/o la resistencia a los micro movimientos mencionados anteriormente.

Como se muestra en la Figura 10D, Figura 10C muestra la porción cilíndrica 169 del tornillo 114 que tiene un punto de contacto C6 con una porción interior de la oreja 126 del componente humeral 102.

5 La Figura 10D es una vista posterior de la porción de la prótesis para codos 100 mostrada en la Figura 10B. El perfil P1 del tornillo 114 bajo una caja reactiva máxima puede observarse en la Figura 10D. Más aún, la Figura 10D muestra muchos de los puntos de contacto mostrados en la Figura 10C y descritos anteriormente. En adición al punto de contacto C6, el tornillo 114 puede tener al menos otro punto de contacto C7 con la porción interior de la oreja 126 del componente humeral 102. Como se muestra en la Figura 10D, en un ejemplo, la porción de extremo 172 del tornillo 114 puede tener un punto de contacto C7 con el componente humeral 102. Adicionalmente, el pasador 116 tiene los cuatro puntos de contacto con la abertura 154 en la oreja 126, como se describió con referencia a la Figura 10C. Como se indicó anteriormente, estos puntos de contacto pueden ayudar a minimizar la descarga y/o minimizar o resistir el micro movimiento en al menos la dirección indicada por M1 en la Figura 10C.

15 La Figura 11 es una vista en sección transversal de una porción del componente humeral 102 y el rodamiento humeral 106, antes de asegurar o acoplar el rodamiento humeral 106 al componente humeral 102. Específicamente, la Figura 11 muestra la base 128 de la horquilla 122, incluida la superficie de asentamiento 166 y la cavidad 144 y una porción del vástago 118 y la pestaña 120 del componente humeral 102. El rodamiento humeral 106 puede configurarse para acoplarse a la base 128 de la horquilla 122. Como se describió anteriormente con referencia a la Figura 7, el rodamiento humeral 106 puede incluir la superficie de asentamiento 188 y la clavija 190. La clavija 190 puede tener una forma generalmente circular y la porción de collar 191 de la clavija 190 puede tener un diámetro más largo que una porción de base 192.

25 En un ejemplo, la cavidad 144 en la base 128 puede tener una cavidad con forma generalmente circular. En ciertos ejemplos, la cavidad 144 puede tener una forma no circular y la clavija 190 puede tener una forma no circular.

La Figura 12 muestra el componente humeral 102 y el rodamiento humeral 106 cuando el rodamiento humeral 106 se asegura al componente humeral 102, por medio se asegurar la clavija 190 en la cavidad 144.

30 En un ejemplo, la clavija 190 puede insertarse en la cavidad 144 por medio de aplicar una fuerza al rodamiento humeral 106, por medio del uso de una herramienta roma que entre en contacto con la superficie de articulación 182 del rodamiento humeral 106. La fuerza puede aplicarse hasta que la clavija 190 se comprima y se apriete a través de una abertura de la cavidad 144. Una vez que la porción de collar 191 atraviese la abertura, la porción de collar 191 puede relajarse o extenderse dentro de la cavidad 144. La Figura 12 muestra al menos una interferencia 11 y 12 entre la porción de collar 191 y las paredes que forman la cavidad 144. La clavija 190 puede superar esta interferencia generalmente circular, por medio de la compresión de la porción de collar 191 como se describió anteriormente. Este tipo de ajuste a presión puede facilitar un acoplamiento seguro del rodamiento humeral 106 al componente humeral 102 y puede limitar o resistir el movimiento del rodamiento humeral 106.

40 Al menos un recorte 189 puede incluirse en la superficie de asentamiento 188 del componente humeral 106 de forma que las superficies de asentamiento 166 y 188 de la base 128 del componente humeral y el rodamiento humeral 106, respectivamente, puedan entrar en contacto entre sí.

45 La Figura 13A muestra la prótesis para codos 100 en una posición ensamblada e incluye el componente humeral 102 que tiene la primera 124 y la segunda 126 orejas, y el componente cubital 104 que tiene la cabeza cubital 132 que se muestra entre el primer 108 y el segundo 110 rodamientos cubitales.

50 La Figura 13B es una vista en sección transversal de la prótesis para codos 100 tomada a lo largo de la línea 13B-13B en la Figura 13A. La Figura 13B muestra un acoplamiento de la cabeza cubital 132 con el rodamiento humeral 106 y un acoplamiento de la cabeza cubital 132 con el primer rodamiento cubital 108. Mientras la cabeza cubital 132 articula, una superficie externa de la cabeza cubital 132 puede entrar en contacto con la superficie de articulación 182 del rodamiento humeral 106 en un área de contacto representada por C8 en la Figura 13B. Con el tiempo, las superficies pueden comenzar a desgastarse; sin embargo, debido a que el rodamiento humeral 106 puede permanecer sustancialmente estacionario, la cabeza cubital 132 puede articular a través de la superficie de articulación 182 y el desgaste puede esparcirse a través de un área mayor, incluido el área de contacto C8.

55 Como se describió anteriormente, el primer 108 y el segundo 110 rodamientos cubitales se ajustan a presión en el pasador 116. Así los rodamientos cubitales 108 y 110 se encuentran sustancialmente estacionarios dentro de la prótesis para codos 100. Mientras la cabeza cubital 132 articula, una superficie interna de la cabeza cubital 132 puede entrar en contacto con una superficie externa del primer rodamiento cubital 108 en un área representada por C9 en la Figura 13B. Como se describió de manera similar anteriormente, con referencia a la superficie de articulación 182 del rodamiento humeral 106, el desgaste a través del primer rodamiento cubital 108 puede esparcirse sobre un área mayor, incluido el área de contacto C9.

65 El primer rodamiento cubital 108 puede configurarse de forma que la abertura 214 en el rodamiento cubital 108 se desplace a partir de un eje de la extensión de rodamiento 208 (Figura 8B) del rodamiento cubital 108. De manera similar, la Figura 13B muestra un eje de rodamiento A1 y un eje de pasador A2, que pueden desplazarse entre sí por

una distancia D3. Una región inferior 111 del primer rodamiento cubital 108 pueden ocupar menos espacio entre la extensión de rodamiento 208 y la abertura 214, mientras se compara con una región superior 109 del primer rodamiento cubital 108 -esto se representa en la Figura 13B por una distancia D1 en la región superior 109 que es más grande que una distancia D2 en la región inferior 111. Este desplazamiento puede maximizar un espesor de material entre la extensión de rodamiento 208 y la abertura 214 en una región de la prótesis que puede soportar cargas comunes y altas durante la vida de la prótesis 100. Además, la carga anatómica o la carga de articulación de compresión V3 puede compartirse por un contacto simultáneo representado por el área de contacto C8 entre la cabeza cubital 132 y el rodamiento humeral 108 y el área de contacto C9 entre la cabeza cubital 132 y el rodamiento cubital 108, así, se extiende la vida de la prótesis 100 por medio de la ayuda a reducir el desgaste del rodamiento.

La prótesis para codos 100 puede configurarse para incluir múltiples componentes y características que, solas o juntas, contribuyen a una estabilidad de la prótesis de codo durante la vida de la prótesis dentro del cuerpo del paciente. Los variados rodamientos pueden trabajar junto con los sujetadores y el pasador para proporcionar un acoplamiento estable del componente cubital al componente humeral. La configuración de los rodamientos puede limitar o resistir el micro movimiento de los rodamientos dentro de la prótesis para codos 100. Los rodamientos pueden trabajar junto con los sujetadores y el pasador de la prótesis para codos para limitar o resistir que se aflojen los sujetadores. Múltiples puntos de contacto del sujetador y del pasador, entre sí y con otras partes de la prótesis para codos, pueden resultar en un diseño estable. La configuración de los rodamientos que están sustancialmente fijos o estacionarios con relación a la cabeza cubital articulada del componente cubital, puede minimizar el desgaste de las superficies de articulación de rodamiento.

La Figura 14 ilustra un método 300 de reparación de una articulación del codo de un paciente, por medio del uso de una prótesis, tal como una prótesis para codos como la descrita en la presente. La prótesis para codos puede incluir un componente cubital y un componente humeral. En 302, un usuario puede insertar un vástago cubital del componente cubital en un canal medular cubital del paciente. Una cabeza cubital conectada al vástago cubital puede permanecer expuesta afuera del canal medular cubital. En 304, el usuario puede ensamblar una unidad de rodamiento en la cabeza cubital. La unidad de rodamiento puede incluir un primer rodamiento cubital, un segundo rodamiento cubital y un pasador extensible a través del primer rodamiento cubital, el segundo rodamiento cubital y la cabeza cubital. En 306, el usuario puede insertar un vástago humeral del componente humeral en un canal medular humeral. Una horquilla conectada al vástago humeral puede permanecer expuesta afuera del canal medular humeral. La horquilla puede incluir la primera y la segunda orejas que se extienden desde una base de la horquilla.

En 308, un usuario puede conectar el componente cubital al componente humeral. En un ejemplo, 308 puede incluir colocar una primera porción de extremo del pasador de la unidad de rodamiento en una abertura en la primera oreja de la horquilla, y colocar una segunda porción de extremo del pasador en una abertura en la segunda oreja de la horquilla. Conectar los componentes cubital y humeral puede permitir que el componente cubital gire con relación al componente humeral. En 310, un usuario puede asegurar el componente cubital al componente humeral. En un ejemplo, 310 puede incluir roscar un primer sujetador en la primera oreja de la horquilla y un segundo sujetador en la segunda oreja de la horquilla. Una porción del primer sujetador puede acoplarse con la primera porción de extremo del pasador y una porción del segundo sujetador puede acoplarse con una segunda porción de extremo del pasador.

En un ejemplo, 310 puede incluir asegurar el primer rodamiento cubital a la primera oreja de la horquilla y asegurar el segundo rodamiento cubital a la segunda oreja de la horquilla. El primer rodamiento cubital puede incluir una lengüeta de inserción en una cavidad en la primera oreja de la horquilla. El segundo rodamiento cubital puede incluir una lengüeta de inserción en una cavidad en la segunda oreja de la horquilla.

En un ejemplo, el método 300 puede incluir asegurar un rodamiento humeral en la base de la horquilla, antes de conectar el componente cubital al componente humeral. El rodamiento humeral puede incluir una superficie de articulación estructurada para permitir la articulación de la cabeza cubital con relación al componente humeral.

En ciertos ejemplos, al menos algunas etapas de los métodos 300 puede realizarse en un orden diferente que el descrito anteriormente. En ciertos ejemplos, uno o más herramientas pueden utilizarse en varias etapas en el método 300 para asistir con un ensamble de la prótesis para codos y/o una implantación de la prótesis para codos en el cuerpo del paciente. En un ejemplo, una herramienta puede utilizarse para ensamblar la unidad de rodamiento en la cabeza cubital del componente cubital. Se hace referencia a una solicitud copendiente de Estados Unidos, presentada el 13 de marzo de 2013, con número de serie de Estados Unidos 13/800,650, (expediente del abogado num. 4394.563US1), titulada "HERRAMIENTA DE ENSAMBLE PARA UNA PRÓTESIS", y dirigida a una herramienta de ensamble configurada para ensamblar la unidad de rodamiento en el componente cubital. En un ejemplo, una herramienta puede utilizarse para asegurar el rodamiento humeral en la base de la horquilla.

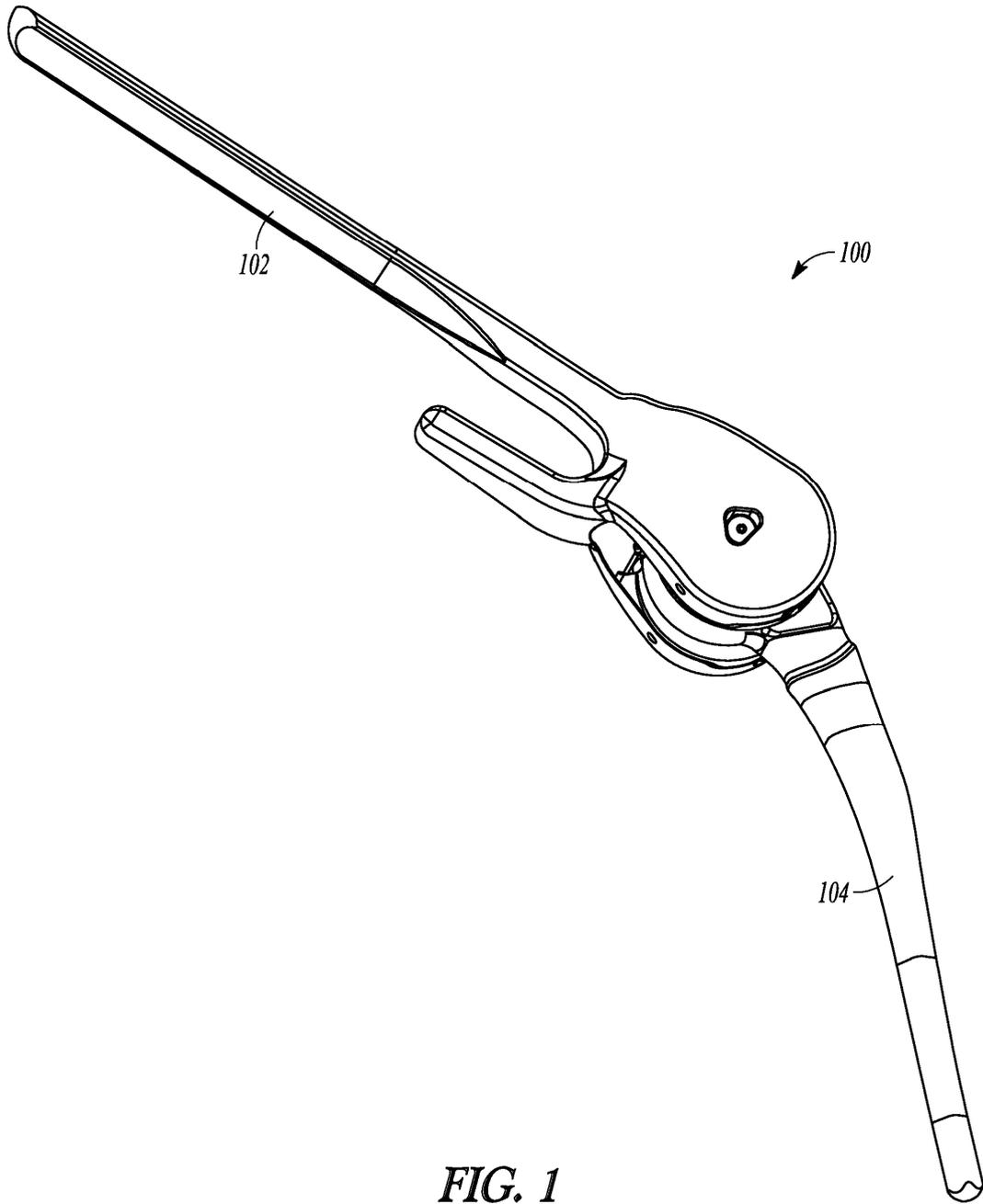
Aunque configuraciones específicas de una prótesis para codos se muestran en las figuras particularmente descritas con anterioridad, pueden utilizarse otros diseños de una prótesis para codos. Por ejemplo, la prótesis para codos puede además personalizarse para un paciente (por ejemplo, proporcionar con al menos un componente específico de paciente).

- 5 La prótesis para codos 100 puede proporcionarse junto con una herramienta de ensamble tal como, por ejemplo, un usuario puede tener fácil acceso a la herramienta de ensamble durante un procedimiento de implantación para la prótesis para codos 100. En un ejemplo, un sistema y/o un conjunto de reparación de una articulación del codo de un paciente, puede incluir la prótesis para codos 100 y una herramienta de ensamble. En un ejemplo, el conjunto puede incluir una pluralidad de prótesis de varios tamaños y/o una pluralidad de componentes de varios tamaños. El conjunto puede incluir instrucciones para la utilización de la herramienta de ensamble. En un ejemplo, la prótesis para codos 100 y la herramienta de ensamble pueden proporcionarse de manera separada al usuario, pero utilizarse en combinación durante el procedimiento de implantación. La herramienta de ensamble puede reutilizarse en un subsecuente procedimiento de implantación después de someterse a esterilización.
- 10 La descripción detallada anterior incluye referencias a los dibujos acompañantes, que forman una parte de la descripción detallada. Los dibujos muestran, a modo de ilustración, modalidades específicas en las que la invención puede llevarse a la práctica. En este documento, los términos "un" o "una" se utilizan, como es común en los documentos de patente, para incluir uno o más que uno, independiente de cualquier otra instancia o usos de "al menos uno" o "uno o más". En este documento, el término "o" se utiliza para hacer referencia a un término "o" no excluyente, tal como "A o B" incluye "A pero no B," "B, pero no A," y "A y B," a menos que se indique lo contrario. En este documento, los términos "incluir" y "en que" se utilizan como los equivalentes del inglés plano de los términos respectivos "que comprende" y "en dónde". Además, en las siguientes reivindicaciones, los términos "incluir" y "que comprende" son de composición abierta, que es, un sistema, dispositivo, artículo, composición, formulación, o proceso que incluye
- 15 elementos en adición a esos listados después de un término tal en una reivindicación todavía se considera que caen dentro del alcance de esa reivindicación. Por otra parte, en las siguientes reivindicaciones, los términos "primero," "segundo," y "tercero," etc. se usan meramente como etiquetas, y no se destinan para imponer requerimientos numéricos en sus objetos.
- 20 La descripción anterior pretende ser ilustrativa, y no restrictiva.
- 25

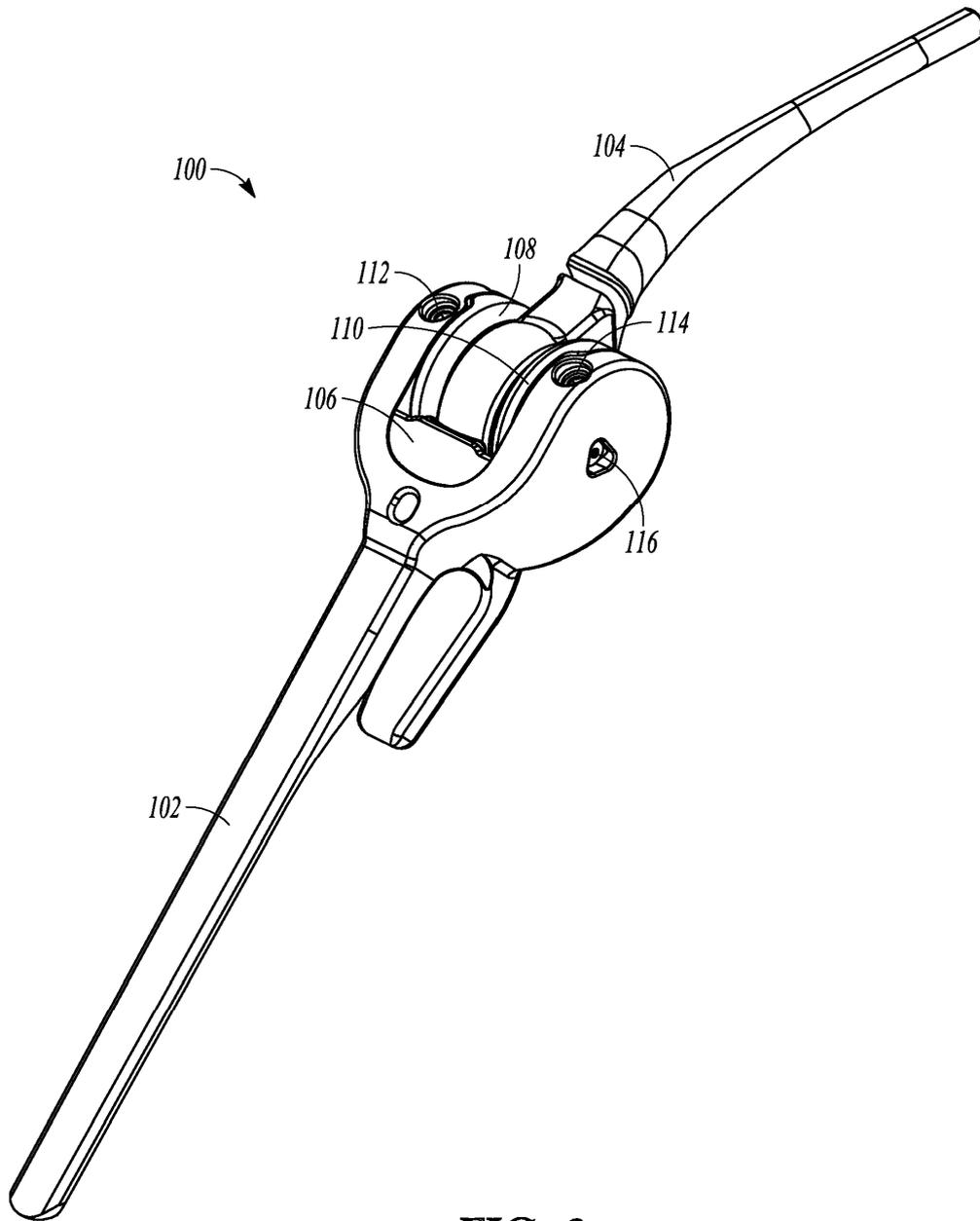
**Reivindicaciones**

1. Una prótesis para codos (100) que comprende:  
 5 un componente humeral (102) que comprende un vástago humeral (118) y una horquilla (122) que tiene una primera y una segunda orejas (124, 126) que se extienden desde una base (128) de la horquilla (122);  
 un rodamiento humeral (106) posicionable en la base (128) de la horquilla (122);  
 un componente cubital (104) que comprende un vástago cubital (130) y una cabeza cubital (132);  
 un primer rodamiento cubital (108) posicionable entre la primera oreja (124) de la horquilla (122) y la cabeza cubital (132);  
 10 un segundo rodamiento cubital (110) posicionable entre la segunda oreja (126) de la horquilla (122) y la cabeza cubital (132);  
 un pasador (116) que tiene una primera porción de extremo (176) y una segunda porción de extremo (178) y se configura para extenderse a través de la cabeza cubital (132), el primer rodamiento cubital (108) y el segundo rodamiento cubital (110), en donde la primera porción de extremo (176) del pasador (116) se configuran para extenderse en la primera oreja (124) de la horquilla (122) y la segunda porción de extremo (178) del pasador (116) se configura para extenderse en la segunda oreja (126) de la horquilla (122), y en donde el componente cubital (104) se configura para girar alrededor del pasador (116) para permitir el movimiento de los componentes cubitales (104) se configuran para girar alrededor del pasador (116) para permitir el movimiento del componente cubital (104) con relación al componente humeral (102);  
 15 un primer sujetador (112) que se inserta a través de al menos una porción de la primera oreja (124) de la horquilla (122) para acoplar con la primera porción de extremo (176) del pasador (116); y  
 un segundo sujetador (114) que se inserta a través de al menos una porción de la segunda oreja (126) de la horquilla (122) para acoplar con la segunda porción de extremo (178) del pasador (116).
- 25 2. La prótesis para codos de la reivindicación 1 en donde la primera porción de extremo (176) del pasador (116) se configura para extender en una primera abertura (146) en la primera oreja (124) de la horquilla (122) y la segunda porción de extremo (178) del pasador (116) se configura para extenderse en una segunda abertura (154) en la segunda oreja (126) de la horquilla (122).
- 30 3. La prótesis para codos de la reivindicación 2 en donde la primera y la segunda aberturas (146, 154) tienen generalmente forma en V y la primera y la segunda porciones (176, 178) del pasador (116) cada uno debe tener al menos dos puntos de contacto con la primera y la segunda aberturas (146, 154) respectivamente.
- 35 4. La prótesis para codos de la reivindicación 1 en donde el primer sujetador es un primer tornillo (112) que tiene una porción roscada (168), una porción cónica (170) y una porción de extremo (172) y el segundo sujetador es un segundo tornillo (114) que tiene una porción roscada, una porción cónica y una porción de extremo.
- 40 5. La prótesis para codos de la reivindicación 4 en donde la primera oreja (124) de la horquilla (122) incluye un primer orificio roscado (150) para acoplar con la porción roscada (168) del primer tornillo (112), y la segunda oreja (126) de la horquilla (122) incluye un segundo orificio roscado (152) para acoplarse con la porción roscada del segundo tornillo (114).
- 45 6. La prótesis para codos de la reivindicación 4 en donde la horquilla (122) del componente humeral (102) incluye un primer canal (162) formado en la primera oreja (124) para recibir la porción de extremo (172) del primer tornillo (112) y un segundo canal (162) formado en la segunda oreja (126) para recibir la porción de extremo del segundo tornillo (114).
- 50 7. La prótesis para codos de la reivindicación 4 en donde la porción cónica (170) del primer tornillo (112) se acopla con una primera ranura (177) en la primera porción de extremo (176) del pasador (116) y la porción cónica del segundo tornillo (114) se acopla con una segunda ranura (179) en la segunda porción de extremo (178) del pasador (116).
- 55 8. La prótesis para codos de la reivindicación 1 en donde el rodamiento humeral (106) se configura tal que la cabeza cubital (132) se articula contra una superficie (182) del rodamiento humeral (106) cuando el componente cubital (104) gira con relación al componente humeral (102).
- 60 9. La prótesis para codos de la reivindicación 1 en donde el primer rodamiento cubital (108) incluye una primera extensión de rodamiento (208) configurada para extenderse en una abertura (134) en la cabeza cubital (132) y el segundo rodamiento cubital (110) incluye una segunda extensión de rodamiento configurada para extenderse en la abertura (134) en la cabeza cubital (132), y en donde una cara de extremo (212) de la primera extensión de rodamiento (208) se posiciona adyacente a una cara extremo de la segunda extensión de rodamiento.
- 65 10. La prótesis para codos de la reivindicación 9 en donde una primera abertura (214) en el primer rodamiento cubital (108) se desplaza de un eje de la primera extensión de rodamiento (208) y una segunda abertura en el segundo rodamiento cubital (110) se desplaza de un eje de la segunda extensión de rodamiento.

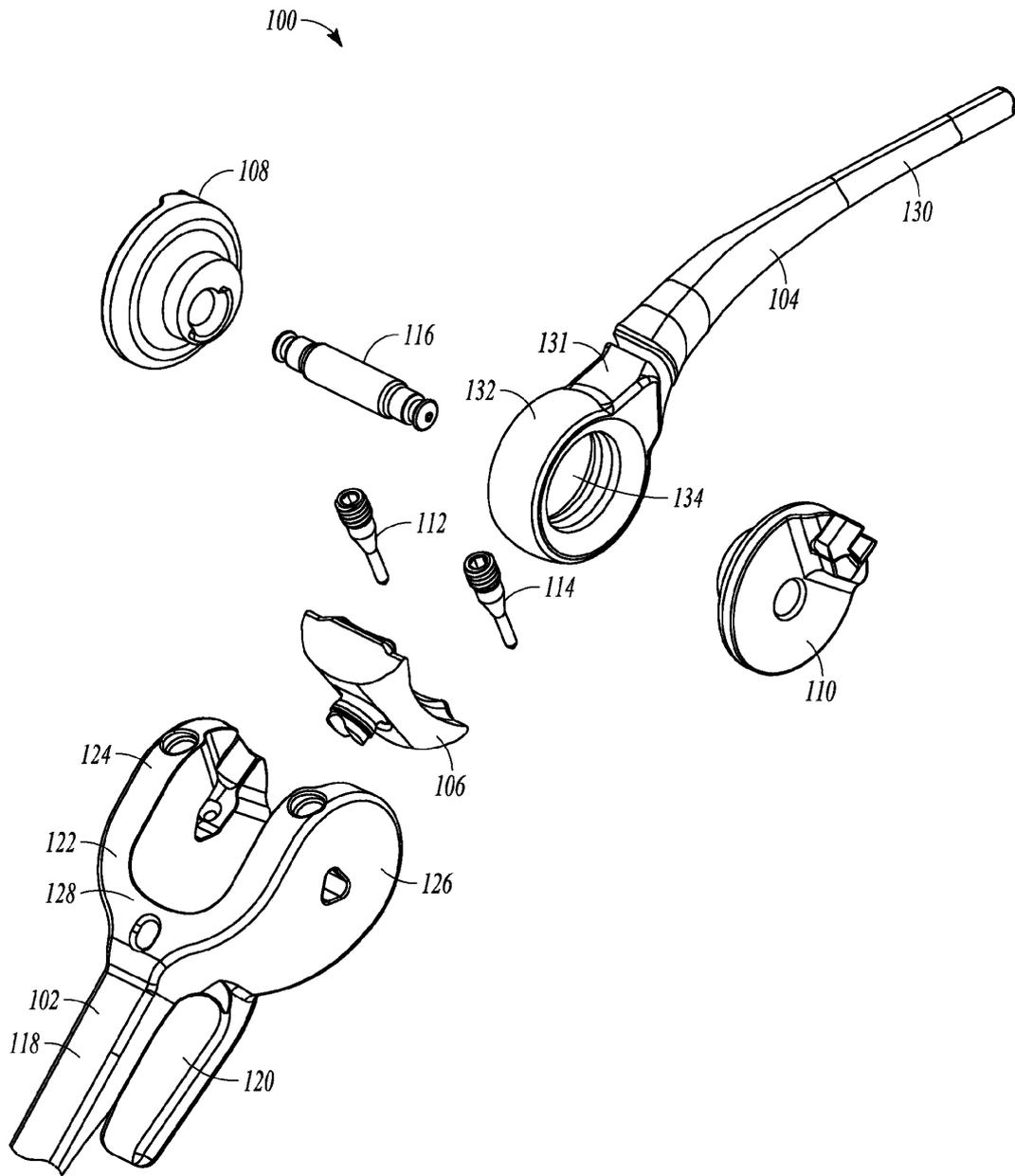
- 5
- 10
- 15
- 20
11. La prótesis para codos de la reivindicación 9 en donde la primera extensión de rodamiento (208) se configura tal que una superficie interna de la cabeza cubital (132) articula contra una superficie (210) de la primera extensión de rodamiento (208) y la segunda extensión de rodamiento se configura tal que una superficie interna de la cabeza cubital (132) articula contra una superficie de la segunda extensión de rodamiento.
  12. La prótesis para codos de la reivindicación 1 en donde una cara externa (196) del primer rodamiento cubital (108) se configura para entrar en contacto con la primera oreja (124) de la horquilla (122) y una cara externa (234) del segundo rodamiento cubital (110) se configura para entrar en contacto con la segunda oreja (126) de la horquilla (122).
  13. La prótesis para codos de la reivindicación 12 en donde el primer rodamiento cubital (108) comprende una primera lengüeta (198) que se extiende desde la cara externa (196) y se configura para ajustar a presión en una cavidad (167) en la primera oreja (124) de la horquilla (122), y un segundo rodamiento cubital (110) que comprende una segunda lengüeta (236) que se extiende desde la cara externa (234) y se configura para ajustar a presión e una cavidad (158) en la segunda oreja (126) de la horquilla (122).
  14. La prótesis para codos de la reivindicación 1 en donde el rodamiento humeral (106) incluye una clavija (190) que se extiende desde una superficie inferior del rodamiento humeral (106), la clavija (190) se configura para un acoplamiento de ajuste a presión con una cavidad (144) en la base (128) de la horquilla (122).



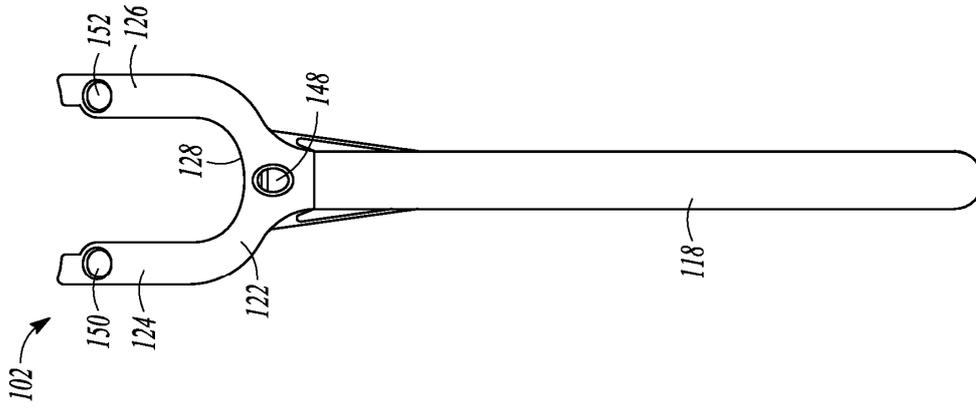
**FIG. 1**



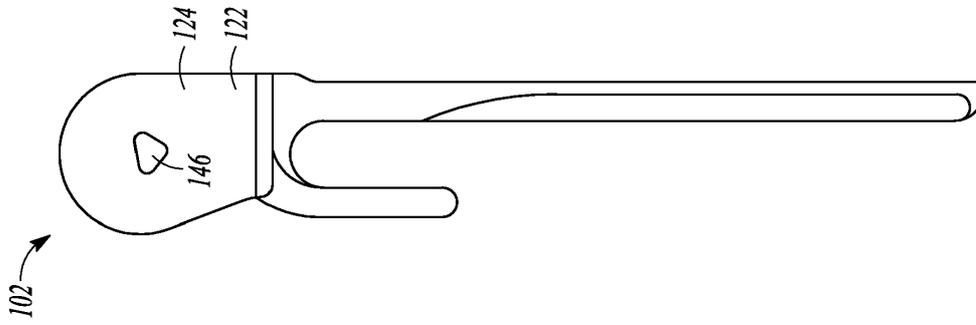
**FIG. 2**



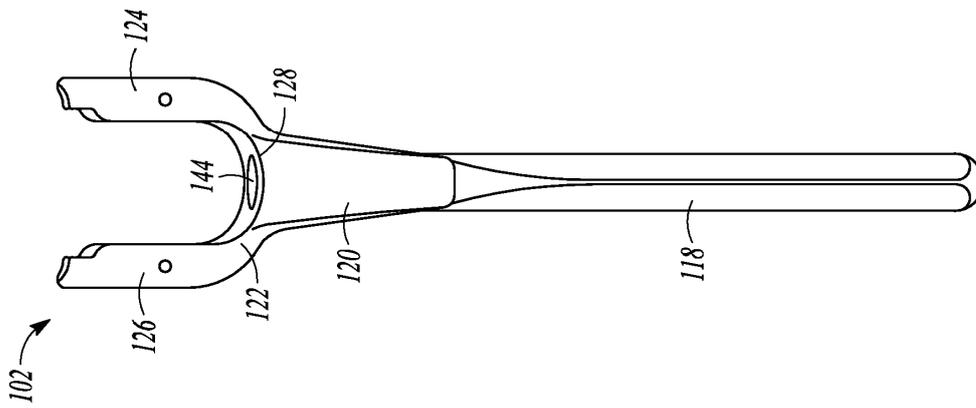
**FIG. 3**



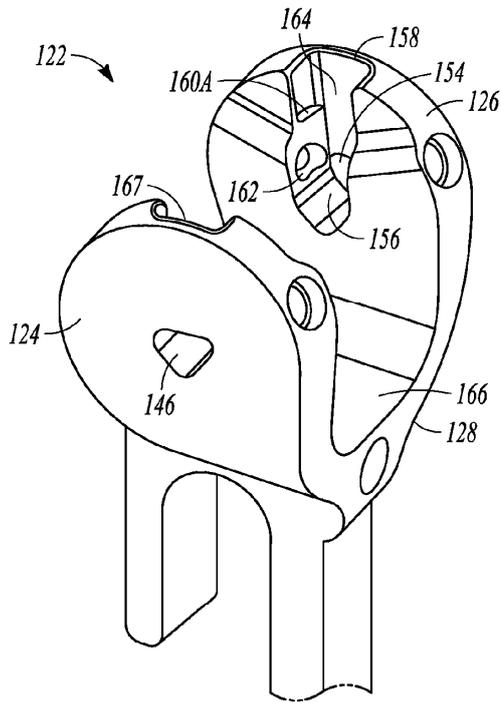
**FIG. 4C**



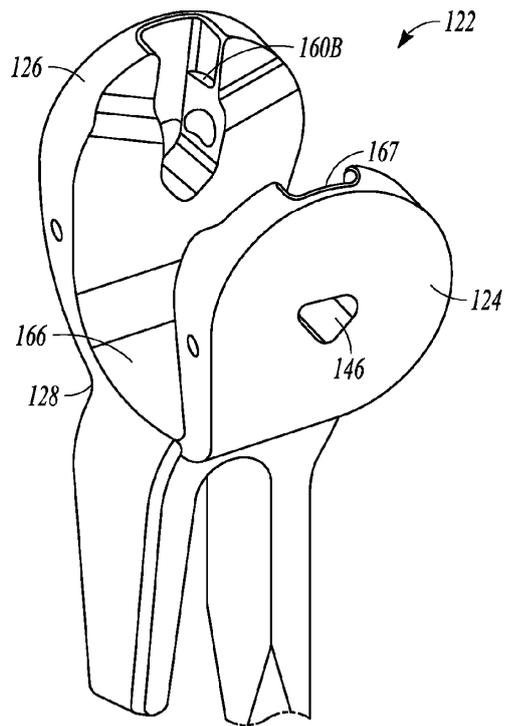
**FIG. 4B**



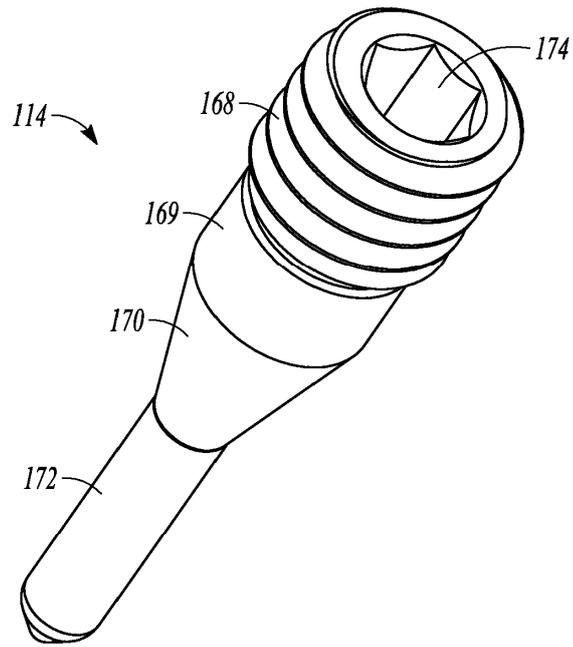
**FIG. 4A**



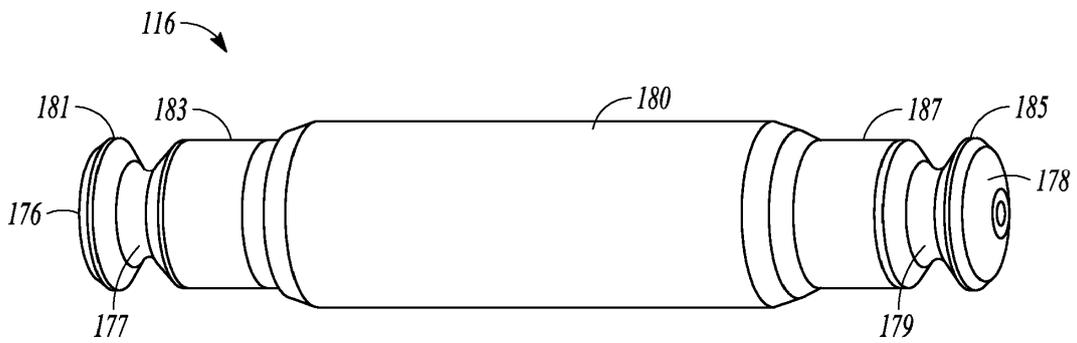
**FIG. 4D**



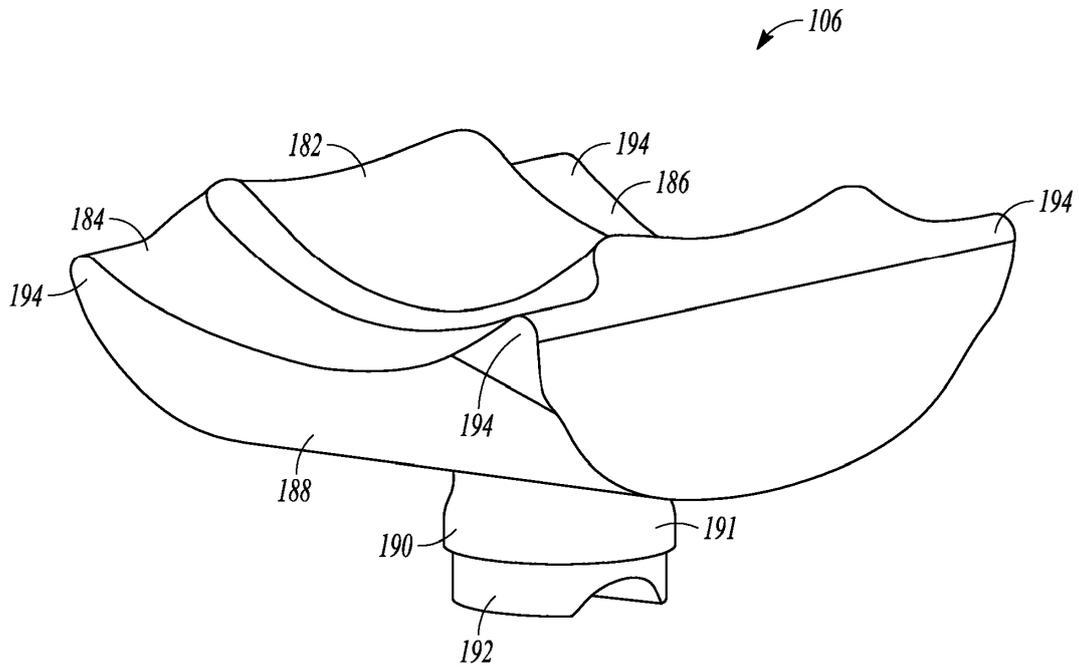
**FIG. 4E**



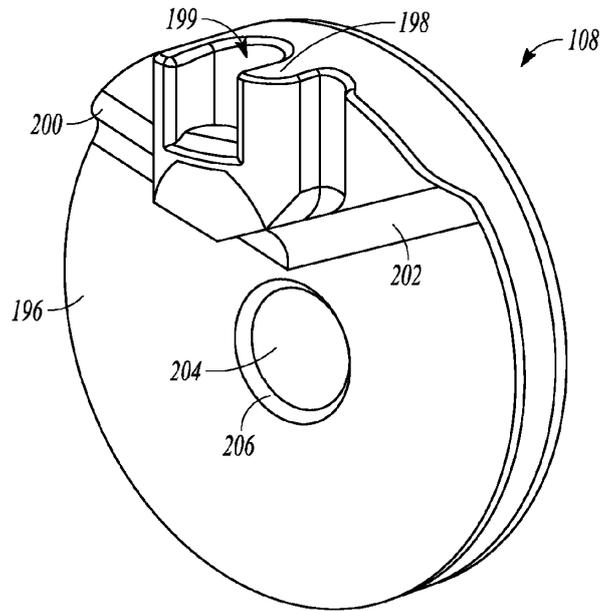
**FIG. 5**



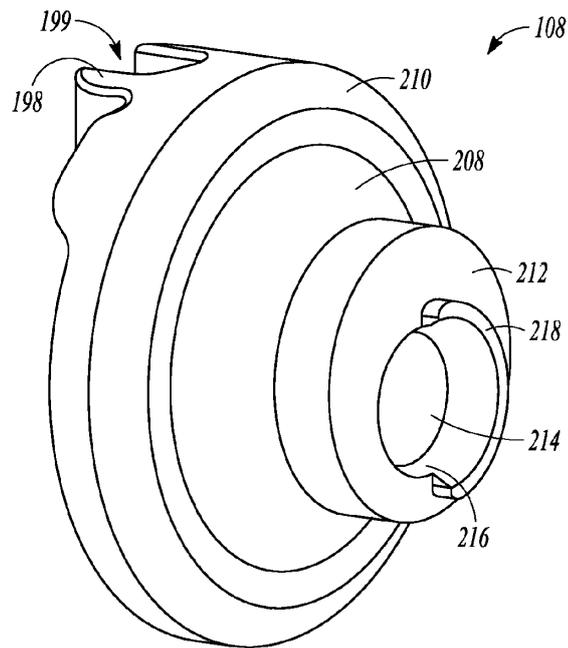
**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8A**



**FIG. 8B**

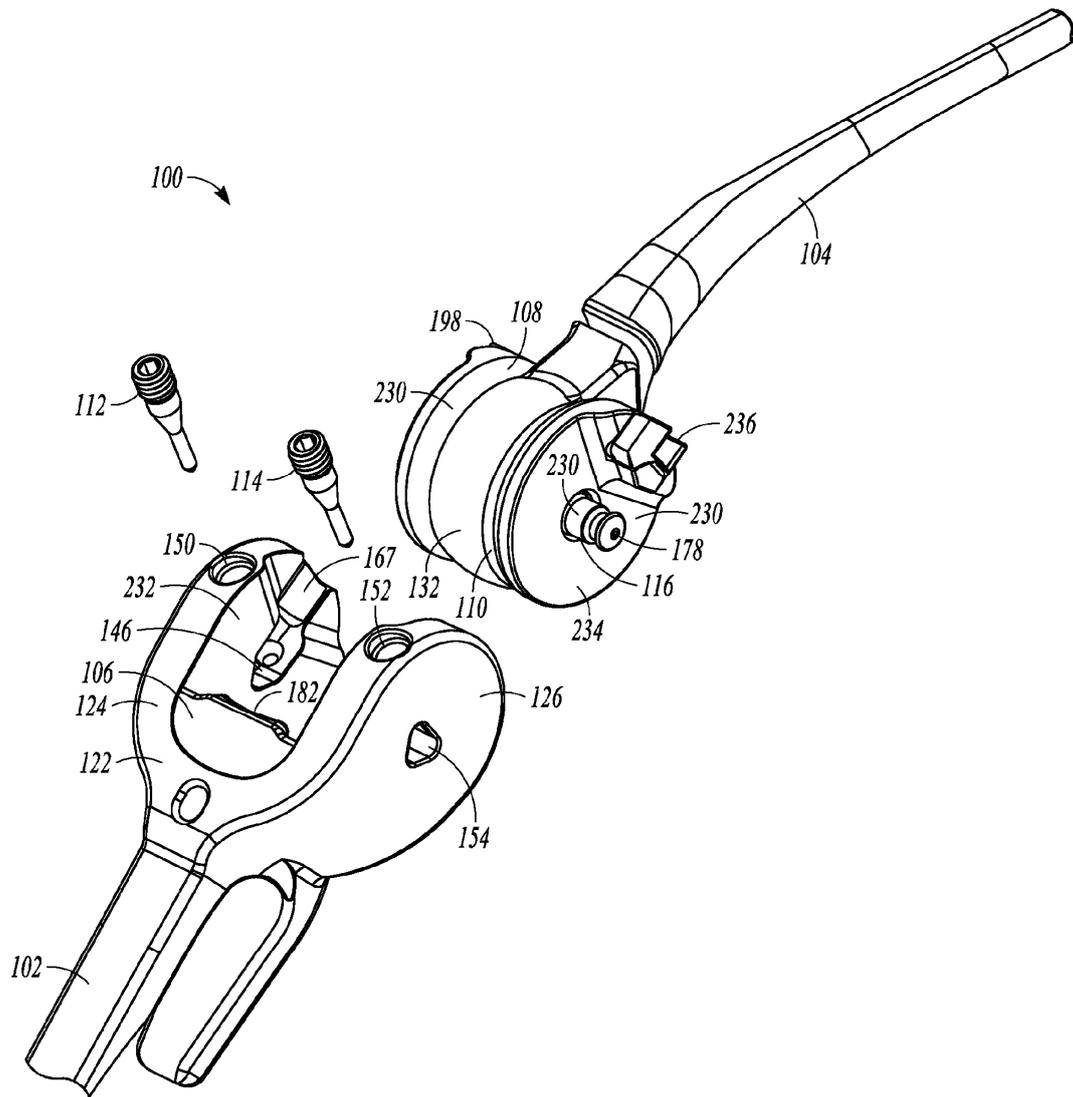
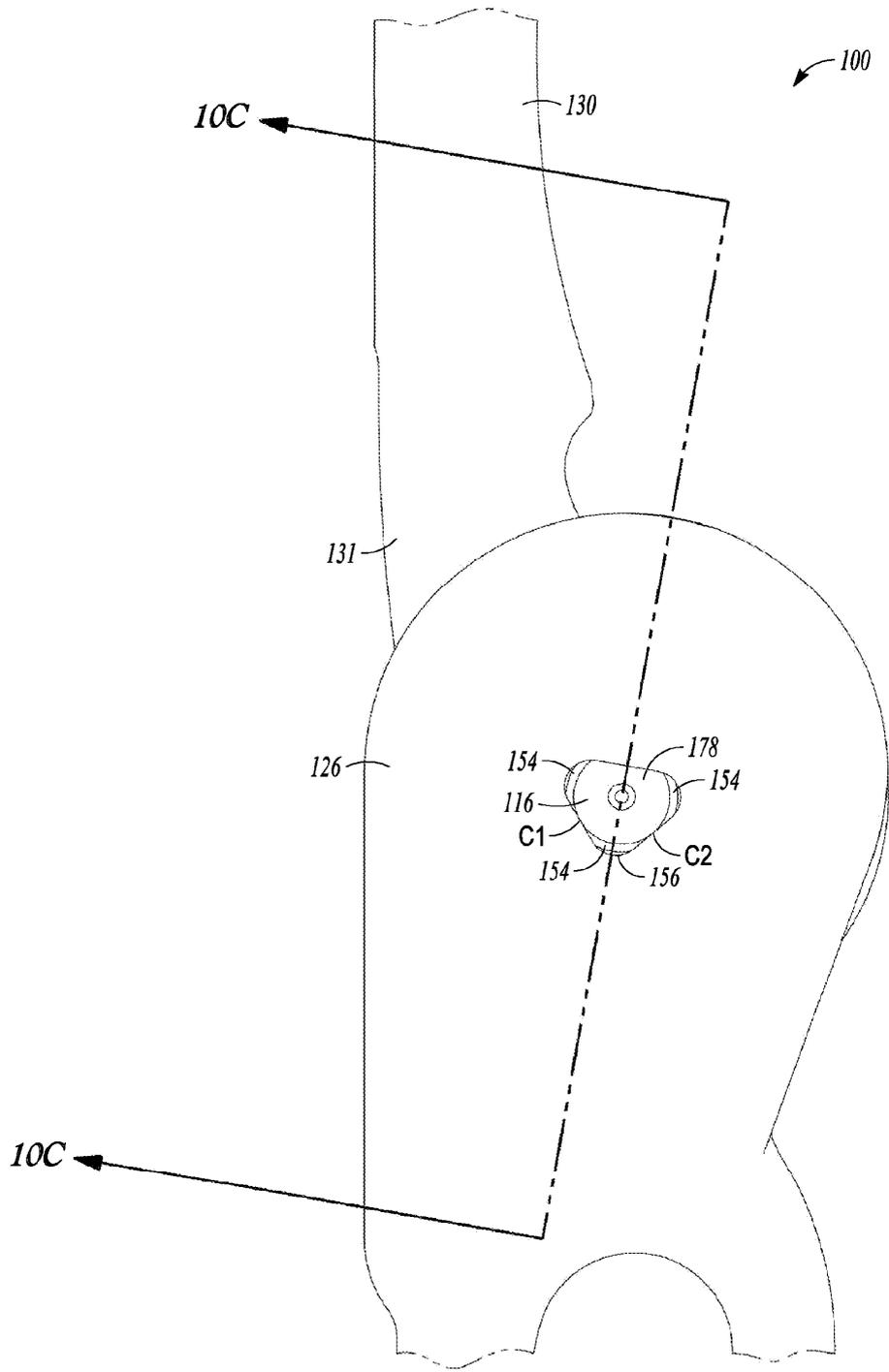
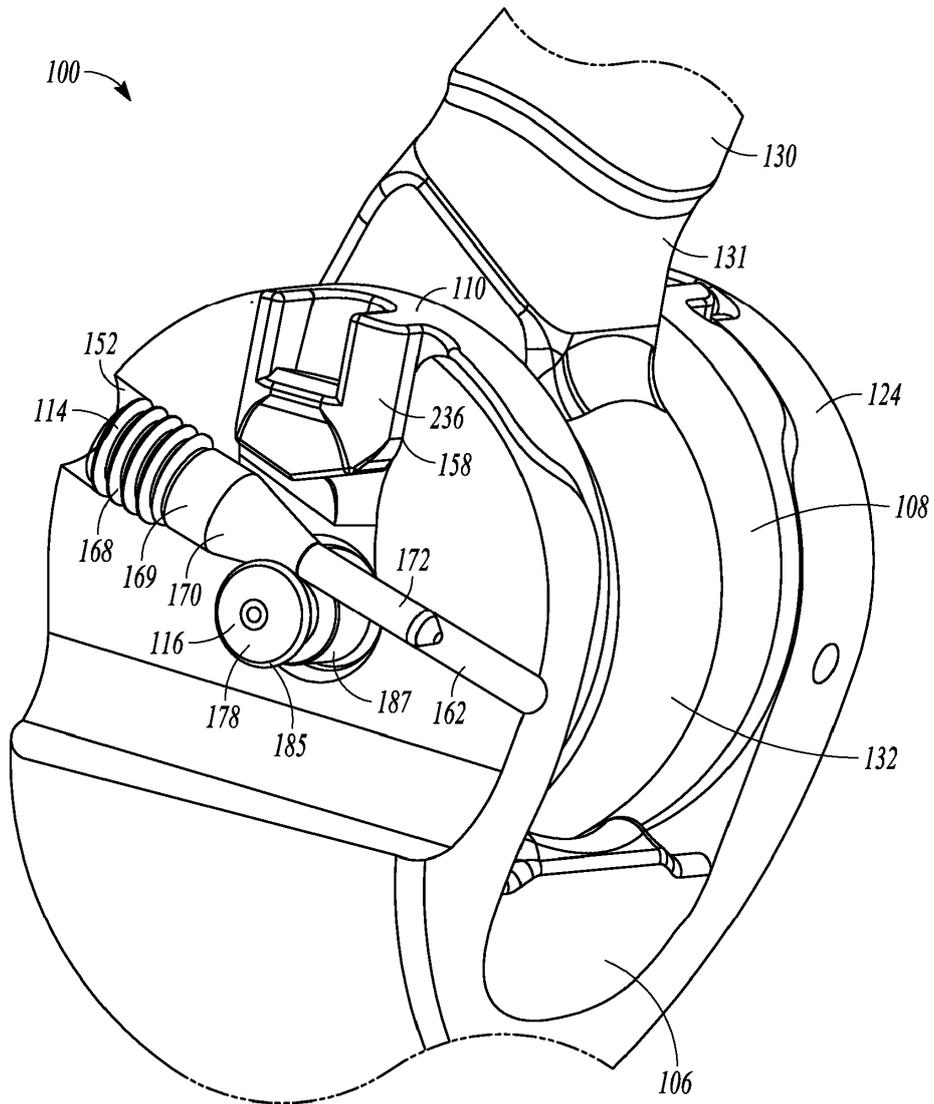


FIG. 9



**FIG. 10A**



**FIG. 10B**

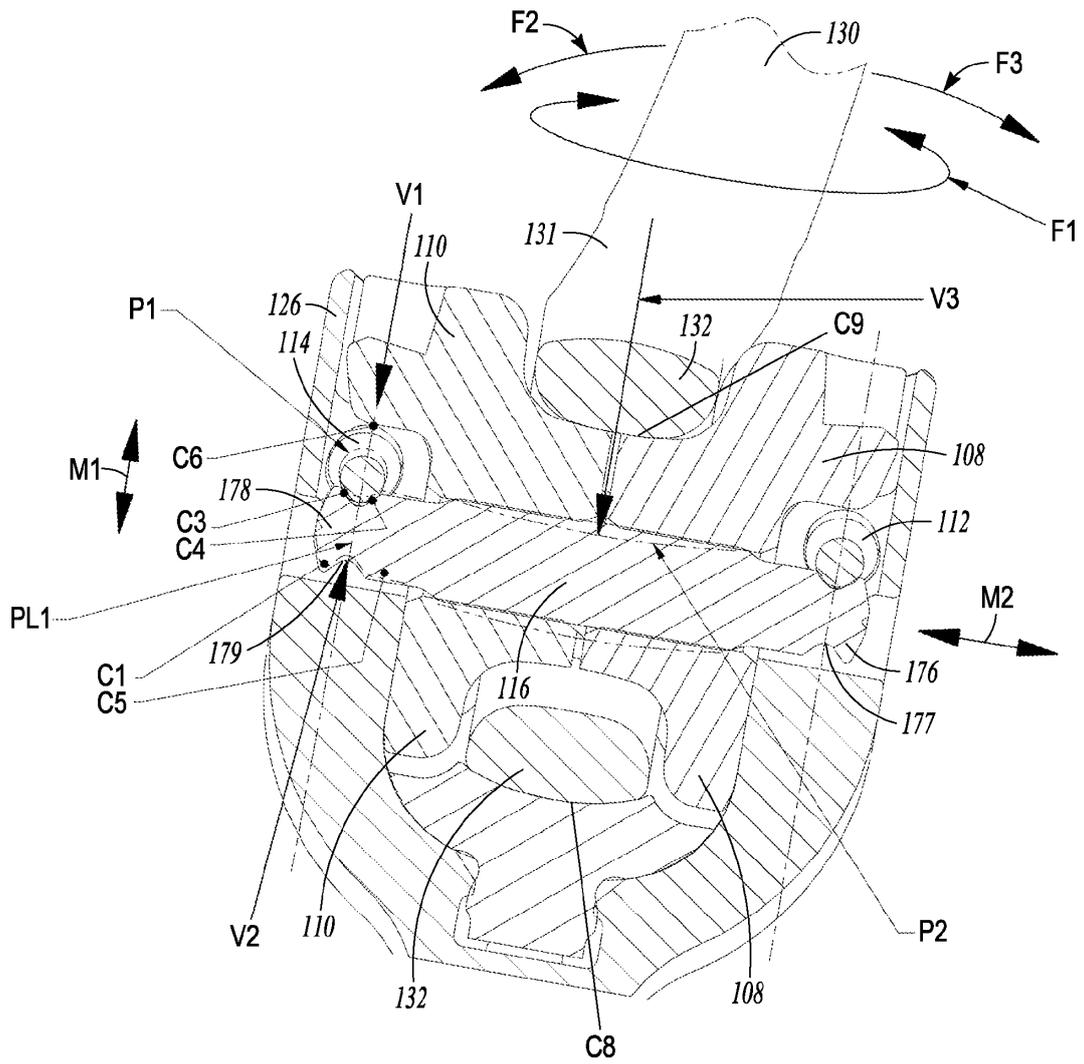
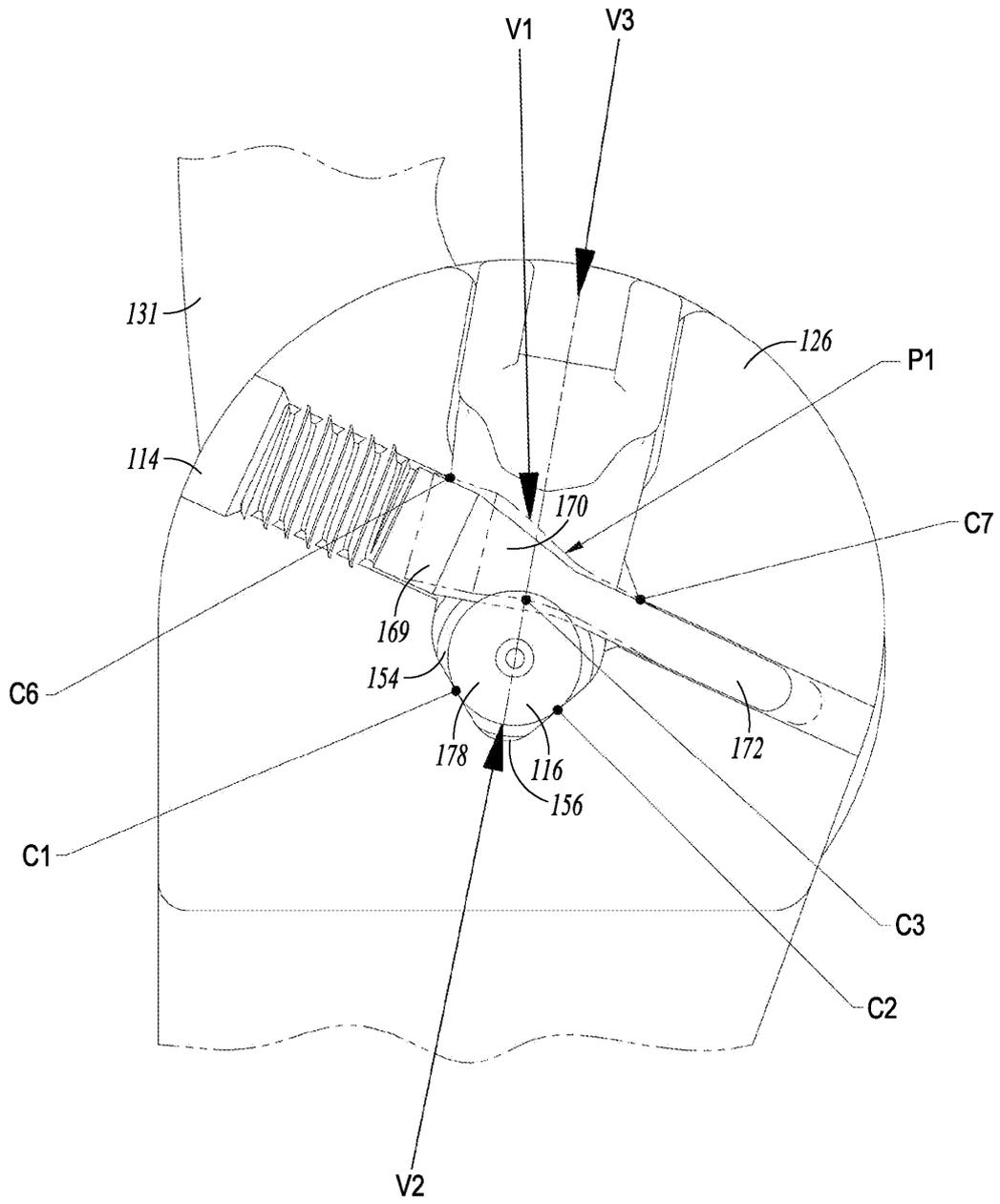
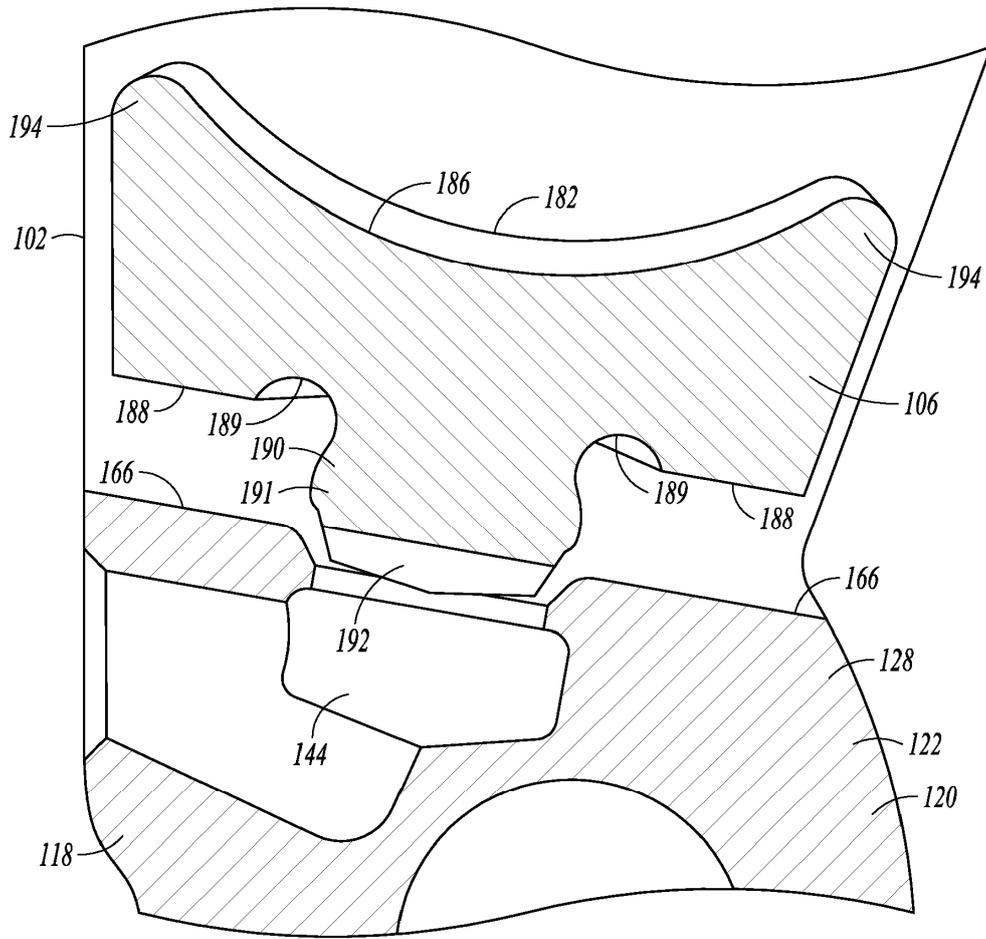


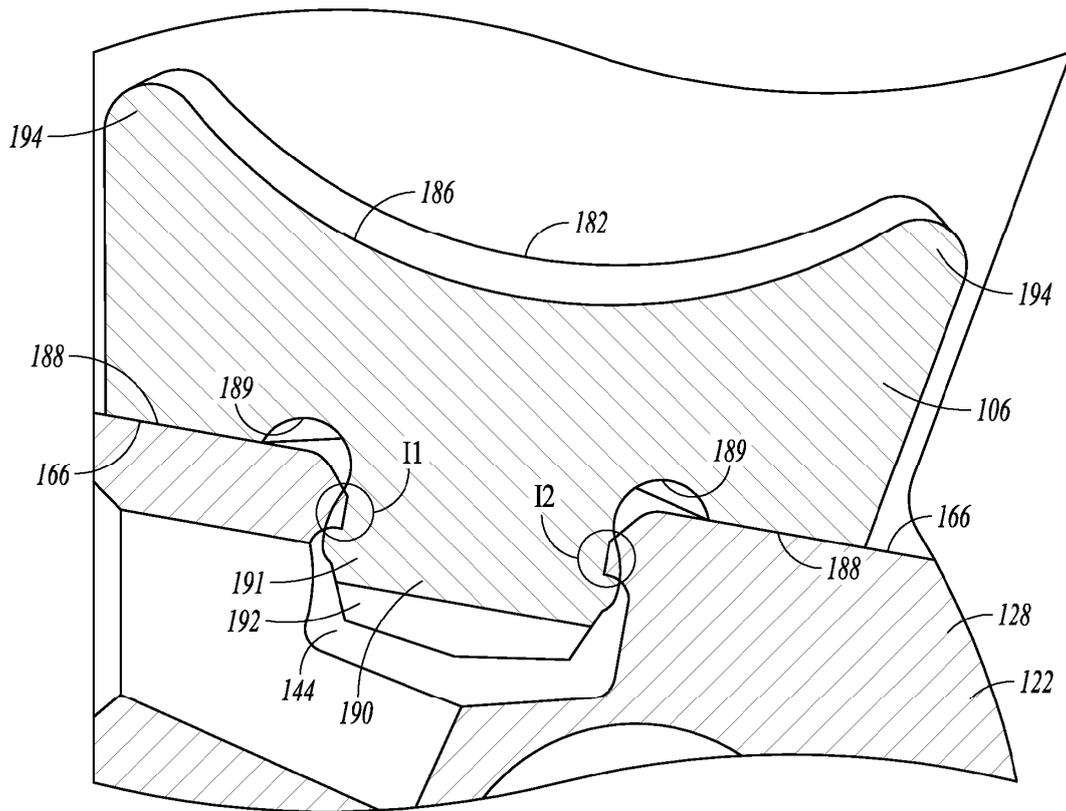
FIG. 10C



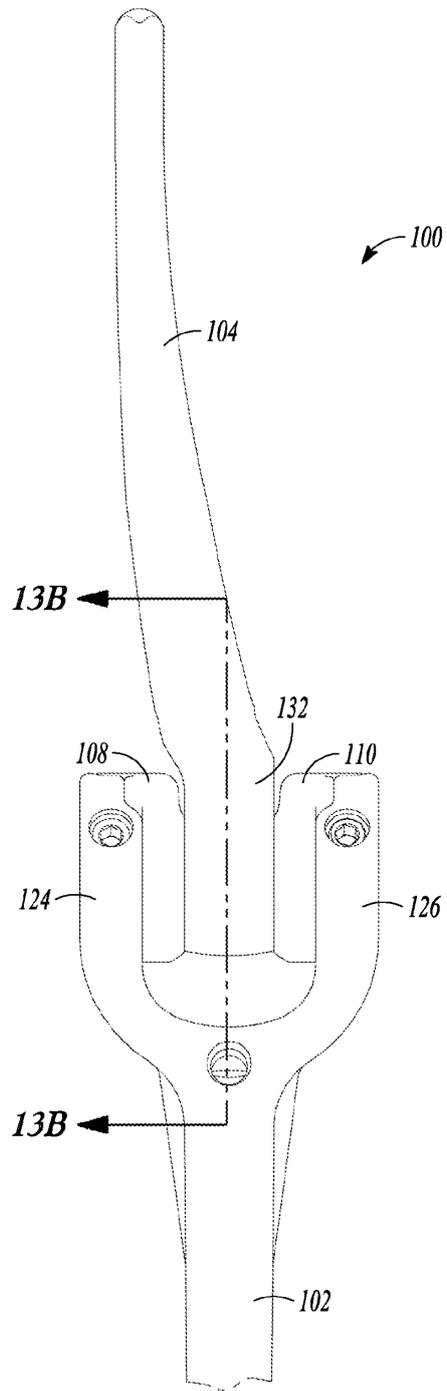
**FIG. 10D**



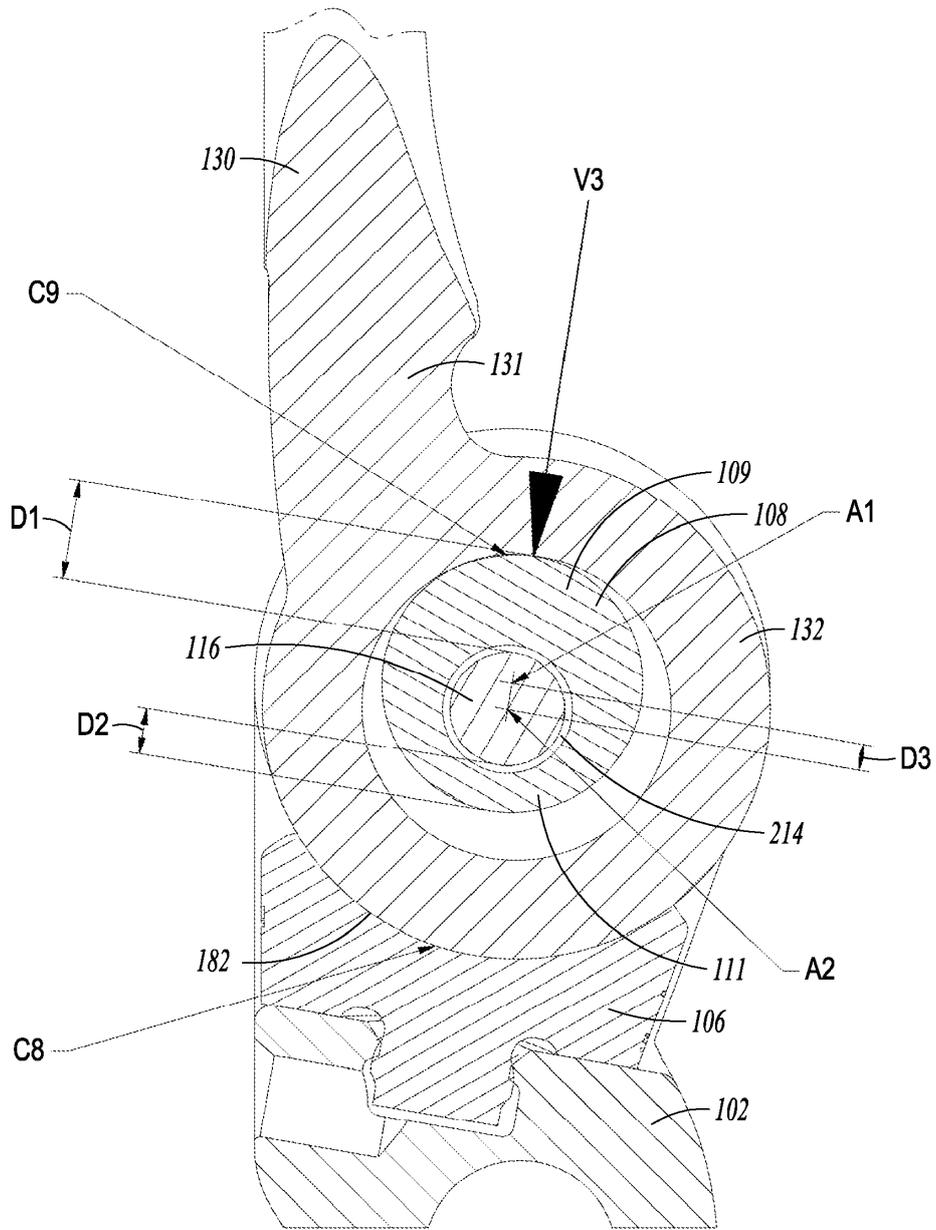
**FIG. 11**



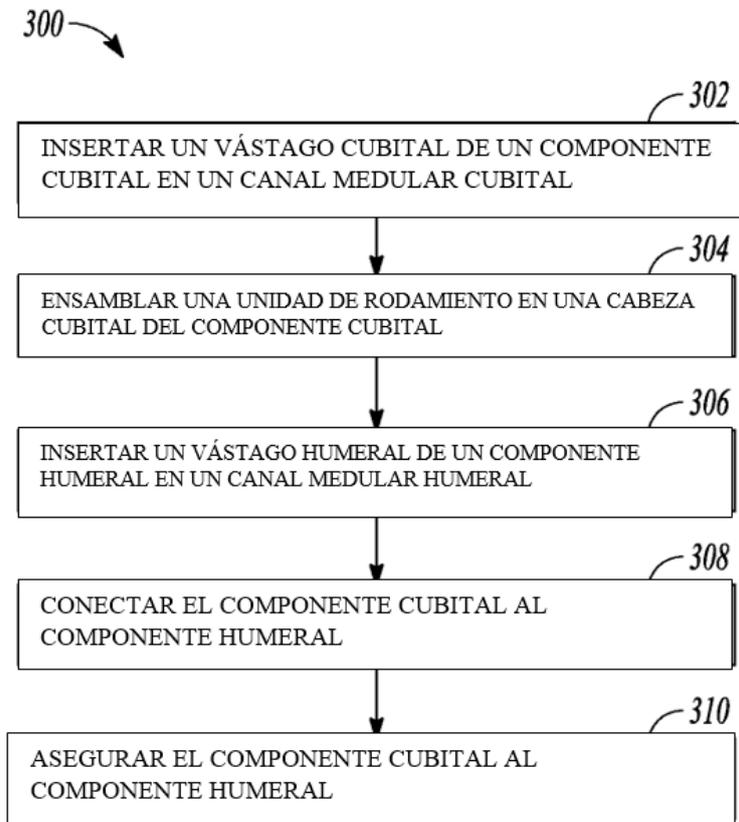
**FIG. 12**



**FIG. 13A**



**FIG. 13B**



**FIG. 14**