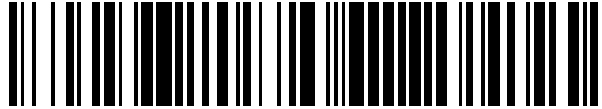


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 627**

51 Int. Cl.:

**A61F 2/24**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2012 E 12703395 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2670353**

54 Título: **Conjunto de ajuste para un dispositivo de válvula protésica ajustable**

30 Prioridad:

**31.01.2011 US 201161438129 P**  
**12.12.2011 US 201161569571 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.05.2016**

73 Titular/es:

**ST. JUDE MEDICAL, INC. (100.0%)**  
**One St. Jude Medical Drive**  
**St. Paul, MN 55117, US**

72 Inventor/es:

**FURNISH, GREGORY R.;**  
**WELLS, BRIAN K.;**  
**BETHARDS, CHRISTOPHER;**  
**WEIR, BRUCE R. y**  
**KOVACH, MELINDA K.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 568 627 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Conjunto de ajuste para un dispositivo de válvula protésica ajustable

**Referencia cruzada con solicitud relacionada**

5 La presente solicitud reivindica el beneficio de las fechas de presentación de la solicitud de patente provisional de EE.UU. nº 61/438.129 presentada el 31 de enero de 2011 y de la solicitud de patente provisional de EE.UU. nº 61/569.571 presentada el 12 de diciembre de 2011.

**Antecedentes de la invención**

10 Ampliamente la presente invención se refiere generalmente a un dispositivo anatómico protésico ajustable para ajustar el tamaño y/o la forma de un orificio o luz anatómicos. Más particularmente, la presente invención se refiere a un conjunto de ajuste para un anillo de anuloplastia ajustable para reparar una válvula tal como una válvula mitral en un paciente humano.

15 Una enfermedad de válvula cardiaca es una situación en la que una o más válvulas del corazón no funcionan correctamente. Las válvulas cardiacas enfermas se pueden categorizar como estenóticas, en donde la válvula no se abre suficientemente para permitir un flujo hacia delante adecuado de sangre a través de la válvula, o incompetente, en donde la válvula no se cierra completamente causando un excesivo flujo hacia atrás de sangre a través de la válvula cuando la válvula está cerrada.

20 Mediante un ejemplo específico, la válvula mitral es la válvula de flujo entrante para el lado izquierdo del corazón. La sangre fluye desde los pulmones, donde coge oxígeno, a través de las venas pulmonares, a la aurícula izquierda del corazón. Después de que la aurícula izquierda se llena de sangre, la válvula mitral permite que la sangre fluya desde la aurícula izquierda a la cámara de bombeo principal del corazón llamada ventrículo izquierdo. Entonces se cierra para impedir que la sangre se filtre hacia atrás a la aurícula izquierda o los pulmones cuando el ventrículo izquierdo se contrae para empujar la sangre saliendo hacia el cuerpo.

25 La enfermedad valvular relacionada con la válvula mitral a menudo implica una regurgitación mitral secundaria que es un flujo hacia atrás de sangre desde el ventrículo izquierdo a la aurícula izquierda resultante de imperfecciones en la válvula mitral. Una técnica de reparación para tratar la regurgitación se llama anuloplastia, en la que se modifica el tamaño y/o la forma del anillo de válvula mediante la fijación de un anillo de anuloplastia ajustable protésico en una pared interior del corazón alrededor del anillo de válvula. El tamaño y/o la forma del anillo de anuloplastia se ajustan in situ para mantener la coaptación para impedir el flujo sanguíneo inverso.

30 Ejemplos de un anillo de anuloplastia ajustable se describen en la solicitud de patente de Estados Unidos nº de publicación 2011/0066231. El anillo de anuloplastia descrito incluye un conjunto de ajuste para expandir o contraer el tamaño y/o la forma del anillo y de la abertura formada por el anillo. El documento WO 2008/085814 se refiere a un sistema de dispositivo implantable para controlar el tamaño y la forma de una luz o estructura anatómicas. Se describe un dispositivo que tiene un mecanismo de ajuste que incluye un engranaje de impulso que está acoplado funcionalmente con engranajes impulsados. El engranaje de impulso está configurado para acoplarse con una herramienta de ajuste para ajustar tamaño y/o forma del dispositivo.

**Breve compendio de la invención**

Ampliamente la presente invención se refiere generalmente a un dispositivo de válvula protésica ajustable para ajustar el tamaño y/o la forma de un orificio o luz anatómicos, y más particularmente a un conjunto de ajuste para uso en un dispositivo de válvula protésica ajustable.

40 Según una realización, un conjunto de ajuste para un dispositivo de válvula protésica ajustable incluye un primer manguito de caja de engranajes y un segundo manguito de caja de engranajes, cada manguito de caja de engranajes forma una cavidad interna en el mismo, cada uno de los manguitos primero y segundo de caja de engranajes tiene al menos una abertura adyacente a un primer extremo del mismo. El conjunto de ajuste también incluye un alojamiento de caja de engranajes que comprende una primera carcasa de caja de engranajes y una  
45 segunda carcasa de caja de engranajes, adaptadas para trabarse mutuamente al menos parcialmente entre sí. Cada una de las carcasas primera y segunda de caja de engranajes comprende una parte central que tiene una abertura en la misma, cada carcasa de caja de engranajes tiene una primera parte lateral y una segunda parte lateral. Al menos una de las partes laterales primera y segunda de cada carcasa de caja de engranajes tiene un saliente en una superficie exterior de las mismas, cada saliente está adaptado para acoplarse a una abertura respectiva  
50 formada adyacente al primer extremo de uno de los manguitos de caja de engranajes cuando las partes laterales primera y segunda están insertadas al menos parcialmente dentro de las cavidades internas de los manguitos primero y segundo de caja de engranajes, por lo que las carcasas primera y segunda tienen impedido separarse una de otra. El conjunto de ajuste incluye un engranaje central dispuesto al menos parcialmente dentro del alojamiento de caja de engranajes. El engranaje central comprende una parte de engranaje y una parte de vástago, la parte de

- vástago está adaptada para acoplarse a una herramienta de ajuste insertada a través de una de las aberturas del alojamiento de caja de engranajes. El conjunto de ajuste incluye además un primer engranaje impulsado y un segundo engranaje impulsado, cada uno dispuesto al menos parcialmente dentro del alojamiento de caja de engranajes. Cada uno de los engranajes impulsados primero y segundo comprende una parte de engranaje que se acopla a la parte de engranaje del engranaje central, y una parte de vástago. La parte de vástago del primer engranaje impulsado se extiende al menos parcialmente dentro de una abertura formada por las primeras partes laterales de las carcasas de caja de engranajes y la parte de vástago del segundo engranaje impulsado se extiende al menos parcialmente dentro de una abertura formada por las segundas partes laterales de las carcasas de caja de engranajes.
- De acuerdo con la realización anterior, al menos uno del primer manguito de caja de engranajes y el segundo manguito de caja de engranajes está moldeado integralmente. La parte de engranaje del engranaje central y la parte de vástago del engranaje central están moldeadas integralmente entre sí. La parte de engranaje y la parte de vástago de al menos uno de los engranajes impulsados están moldeadas integralmente entre sí. El engranaje central incluye un set de roscas internas a lo largo de al menos parte de una longitud de un agujero formado en el mismo. El engranaje central incluye un orificio que tiene una forma adaptada para acoplarse a un mecanismo de ajuste de una herramienta de ajuste.
- Según otra realización, un conjunto de ajuste para un dispositivo de válvula protésica ajustable comprende un primer manguito de caja de engranajes que tiene un primer extremo y un segundo extremo, y que forma una cavidad en el mismo, un segundo manguito de caja de engranajes que tiene un primer extremo y un segundo extremo, y que forma una cavidad en el mismo, y un alojamiento de caja de engranajes que comprende una primera carcasa de caja de engranajes y una segunda carcasa de caja de engranajes. Cada una de las carcasas primera y segunda de caja de engranajes comprende una parte central y dos partes laterales que se extienden desde lados opuestos de la parte central. Al menos una de las partes laterales de cada carcasa de caja de engranajes tiene un saliente en una superficie exterior de la misma. Un primer extremo de cada manguito de caja de engranajes incluye al menos una abertura adaptada para acoplarse a un saliente correspondiente formado en una de las carcasas de caja de engranajes, por lo que las carcasas de caja de engranajes se mantienen juntas para formar el alojamiento de caja de engranajes. El alojamiento de caja de engranajes está adaptado para soportar un conjunto de engranajes en el mismo. El conjunto de engranajes comprende un engranaje central y dos engranajes impulsados, cada uno de los engranajes comprende una parte de vástago y una parte de engranaje. La parte de engranaje del engranaje central se acopla a las partes de engranaje de cada uno de los engranajes impulsados. Una superficie interior de cada parte lateral de las carcasas de caja de engranajes proporciona una superficie de apoyo para la parte de vástago de uno correspondiente de los engranajes impulsados. La parte central de cada carcasa de caja de engranajes incluye una abertura adaptada para acomodar un extremo de la parte de vástago del engranaje central.
- De acuerdo con esta realización, al menos uno del primer manguito de caja de engranajes y el segundo manguito de caja de engranajes está moldeado integralmente. La parte de vástago del engranaje central y la parte de engranaje del engranaje central están moldeadas integralmente entre sí. La parte de vástago y la parte de engranaje de al menos uno de los engranajes impulsados están moldeadas integralmente entre sí. El engranaje central incluye un set de roscas internas a lo largo de al menos parte de una longitud de un agujero formado en el mismo. El engranaje central incluye un orificio que tiene una forma adaptada para acoplarse a un mecanismo de ajuste de una herramienta de ajuste.
- Según una realización adicional, un manguito de caja de engranajes para un dispositivo de válvula protésica ajustable comprende un primer extremo que forma una cavidad interna en el mismo, un segundo extremo adaptado para acoplarse a un mástil del dispositivo de válvula protésica ajustable, y al menos una abertura formada adyacente al primer extremo. La cavidad interna está adaptada para acomodar partes de al menos dos carcasas de caja de engranajes en la misma para sostener juntas las al menos dos carcasas de caja de engranajes. La al menos una abertura está adaptada para acoplarse a un saliente formado en una superficie exterior de al menos una carcasa de caja de engranajes.
- De acuerdo con esta realización, el manguito de caja de engranajes se moldea integralmente a partir de una sola pieza de material.
- En todavía una realización adicional, una caja de engranajes para un dispositivo de válvula protésica ajustable comprende un alojamiento de caja de engranajes que comprende una primera carcasa de caja de engranajes y una segunda carcasa de caja de engranajes, adaptadas para trabarse mutuamente al menos parcialmente entre sí. Cada una de las carcasas primera y segunda de caja de engranajes comprende una parte central que tiene una abertura en la misma. Cada carcasa de caja de engranajes tiene una primera parte lateral y una segunda parte lateral. Al menos una de la primera parte lateral y la segunda parte lateral de cada carcasa de caja de engranajes tiene un saliente en una superficie exterior de la misma. Un engranaje central está dispuesto al menos parcialmente dentro del alojamiento de caja de engranajes. El engranaje central comprende una parte de engranaje y una parte de vástago, la parte de vástago adaptada para acoplarse a una herramienta de ajuste insertada a través de una de las aberturas del alojamiento de caja de engranajes. Cada uno de un primer engranaje impulsado y un segundo

5 engranaje impulsado está dispuesto al menos parcialmente dentro del alojamiento de caja de engranajes, cada uno de los engranajes impulsados primero y segundo comprende una parte de engranaje que se acopla a la parte de engranaje del engranaje central, y una parte de vástago. La parte de vástago del primer engranaje impulsado se extiende al menos parcialmente dentro de una abertura formada por las primeras partes laterales de las carcasas de caja de engranajes. La parte de vástago del segundo engranaje impulsado se extiende al menos parcialmente dentro de una abertura formada por las segundas partes laterales de las carcasas de caja de engranajes.

10 De acuerdo con la realización anterior, la parte de engranaje del engranaje central y la parte de vástago del engranaje central están moldeadas integralmente entre sí. La parte de engranaje y la parte de vástago de al menos uno de los engranajes impulsados están moldeadas integralmente entre sí. El engranaje central incluye un set de roscas internas a lo largo de al menos parte de una longitud de un agujero formado en el mismo. El engranaje central incluye un orificio que tiene una forma adaptada para acoplarse a un mecanismo de ajuste de una herramienta de ajuste.

15 Según todavía una realización adicional, un alojamiento para un conjunto de ajuste para un dispositivo de válvula protésica ajustable comprende un primer manguito de caja de engranajes y un segundo manguito de caja de engranajes, cada manguito de caja de engranajes forma una cavidad interna en el mismo. Cada uno de los manguitos primero y segundo de caja de engranajes tiene al menos una abertura adyacente a un primer extremo del mismo. El alojamiento también incluye un alojamiento de caja de engranajes que comprende una primera carcasa de caja de engranajes y una segunda carcasa de caja de engranajes, adaptadas para trabarse mutuamente al menos parcialmente entre sí. Cada una de las carcasas primera y segunda de caja de engranajes comprende una parte central que tiene una abertura en la misma, cada carcasa de caja de engranajes tiene una primera parte lateral y una segunda parte lateral, en donde al menos una de las partes laterales primera y segunda de cada carcasa de caja de engranajes tiene un saliente en una superficie exterior de las mismas, cada saliente está adaptado para acoplarse a una abertura respectiva formada adyacente al primer extremo de uno de los manguitos de caja de engranajes cuando las partes laterales primera y segunda están insertadas al menos parcialmente dentro de las cavidades internas de los manguitos primero y segundo de caja de engranajes, por lo que las carcasas primera y segunda tienen impedido separarse una de otra.

20 De acuerdo con la realización anterior, al menos uno del primer manguito de caja de engranajes y el segundo manguito de caja de engranajes está moldeado integralmente. La parte de engranaje del engranaje central y la parte de vástago del engranaje central están moldeadas integralmente entre sí.

25 Según una realización adicional, se proporciona un conjunto de ajuste para un dispositivo de válvula protésica ajustable como se muestra y describe en esta memoria.

**Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se entenderá mejor al leer la siguiente descripción detallada de realizaciones no limitativas de la misma, y al examinar los dibujos adjuntos, en los que:

35 La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de válvula protésica ajustable que incluye un conjunto de ajuste según una realización de la presente invención;

La figura 2A es una vista de cerca de ensamblaje de una realización del presente conjunto de ajuste;

La figura 2B es una vista en despiece ordenado de una caja de engranajes de una realización del presente conjunto de ajuste;

40 La figura 2C es una vista de cerca de ensamblaje de una realización del presente conjunto de ajuste con una carcasa de caja de engranajes retirada;

La figura 3A es una vista en sección transversal de un engranaje central de una realización del presente conjunto de ajuste;

45 La figura 3B es una vista en sección transversal de un engranaje central de otra realización del presente conjunto de ajuste;

La figura 3C es una vista en planta superior de un engranaje central de una realización del presente conjunto de ajuste;

La figura 3D es una vista en planta inferior de un engranaje central de una realización del presente conjunto de ajuste;

50 La figura 3E es una vista en sección transversal de un engranaje central de una realización del presente conjunto de ajuste en acoplamiento con una herramienta de ajuste;

La figura 4A es una vista en alzado lateral de un engranaje impulsado de una realización del presente conjunto de ajuste;

La figura 4B es una vista en sección transversal del engranaje impulsado mostrado en la figura 4A tomada a lo largo de la sección 4B-4B del mismo;

5 La figura 4C es una vista en planta superior de un engranaje impulsado de una realización del presente conjunto de ajuste;

La figura 4D es una vista en planta inferior de un engranaje impulsado de una realización del presente conjunto de ajuste;

10 La figura 5A es una vista en perspectiva de un alojamiento de caja de engranajes y dos manguitos de caja de engranajes de una realización del presente conjunto de ajuste;

La figura 5B es una vista en alzado lateral de un manguito de caja de engranajes de una realización del presente conjunto de ajuste;

La figura 5C es una vista en sección transversal del manguito de caja de engranajes mostrado en la figura 5B tomada a lo largo de la sección 5C-5C del mismo; y

15 La figura 5D es una vista en sección transversal superior de cerca de un extremo de un manguito de caja de engranajes según una realización del presente conjunto de ajuste.

#### Descripción detallada

20 Al describir las realizaciones preferidas del asunto ilustrado y que se describirá con respecto a los dibujos, se utilizará terminología específica por motivos de claridad. Sin embargo, no se pretende que la invención esté limitada a cualquiera de los términos específicos utilizados en esta memoria y se ha de entender que cada término específico incluye todos los equivalentes técnicos que funcionan de una manera similar para conseguir un propósito similar.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo anatómico protésico ajustable 10, por ejemplo, un anillo de anuloplastia ajustable, que incluye un conjunto de ajuste 20 según una realización ejemplar de la presente invención.

25 En la figura 2A se muestra una vista de cerca del conjunto de ajuste 20 según una realización, que incluye un alojamiento 100 de caja de engranajes que comprende una primera carcasa 102A de caja de engranajes y una segunda carcasa 102B de caja de engranajes. Como se trata con detalle adicional más adelante, la primera carcasa 102A de caja de engranajes y la segunda carcasa 102B de caja de engranajes son mantenidas juntas por un primer manguito 200A de caja de engranajes y un segundo manguito 200B de caja de engranajes. El primer manguito 200A de caja de engranajes incluye un primer extremo 204A y un segundo extremo 208A. El segundo manguito 200B de caja de engranajes incluye un primer extremo 204B y un segundo extremo 208B. En esta realización, las carcasas primera y segunda 102A, 102B de caja de engranajes son generalmente de construcción similar entre sí. Por consiguiente, en esta memoria se utilizan numerales de referencia semejantes, con 'A' o 'B' añadidos, para designar características similares de las carcasas primera y segunda 102A, 102B de caja de engranajes, respectivamente. Por ejemplo, el numeral de referencia 104A designa una parte central de la primera carcasa 102A de caja de engranajes, mientras que el numeral de referencia 104B designa una parte central de la segunda carcasa 102B de caja de engranajes.

30 Haciendo referencia a la figura 2B, se muestra una vista en despiece ordenado del alojamiento 100 de caja de engranajes según realización ilustrativa del presente conjunto de ajuste. La primera carcasa 102A de caja de engranajes incluye una parte central 104A con una primera parte lateral 106A y una segunda parte lateral 108A que se extienden respectivamente desde lados opuestos de la misma. Una cavidad substancialmente hueca 110A está formada dentro de la parte central 104A. La segunda carcasa 102B de caja de engranajes incluye una parte central 104B con una primera parte lateral 106B y una segunda parte lateral 108B que se extienden respectivamente desde lados opuestos de la misma. La parte central 104B incluye una abertura 116B que tiene una superficie interior 118B formada en la misma. Un primer saliente 107B está incluido en una superficie exterior de la primera parte lateral 106B y un segundo saliente 109B está incluido en una superficie exterior de la segunda parte lateral 108B.

45 En la realización mostrada, la primera carcasa 102A de caja de engranajes y la segunda carcasa 102B de caja de engranajes son generalmente de construcción similar entre sí y están hechas del mismo material. Por ejemplo, la primera carcasa 102A de caja de engranajes también incluye una abertura 116A (véase la figura 5A) en la parte central 104A que es generalmente similar a la abertura 116B de la parte central 104B de la segunda carcasa 102B de caja de engranajes. La abertura 116A en la parte central 104A incluye una superficie interior 118A similar a la superficie interior 118B de la abertura 116B. Similarmente, la primera carcasa 102A de caja de engranajes incluye unos salientes primero y segundo 107A, 109A en las partes laterales primera y segunda 106A, 108A,

respectivamente, dichos salientes 107A, 109A son generalmente similares a los salientes 107B, 109B, respectivamente. La parte central 104B de la segunda carcasa 102B de caja de engranajes también forma una cavidad substancialmente hueca 110B en la misma, dicha cavidad 110B es generalmente similar a la cavidad 110A formada por la parte central 104A de la primera carcasa 102A de caja de engranajes.

5 Todavía con referencia a la figura 2B, la primera carcasa 102A de caja de engranajes incluye un set de pestañas 120A, 121A, 122A y un set de rebajes 123A, 124A, 125A. En esta realización, la segunda carcasa 102B de caja de engranajes incluye un correspondiente set de pestañas 120B, 121B, 122B, que es generalmente similar al set de pestañas 120A, 121A, 122A de la primera carcasa 102A de caja de engranajes, y un set de rebajes 123B, 124B, 125B, que es generalmente similar al set de rebajes 123A, 124A, 125A de la primera carcasa 102A de caja de engranajes. Las pestañas 120B, 121B y 122B están adaptadas respectivamente para trabarse mutuamente con los rebajes 123A, 124A y 125A, y las pestañas 120A, 121A, 122A están adaptadas respectivamente para trabarse mutuamente con los rebajes 123B, 124B y 125B para acoplar la primera carcasa 102A de caja de engranajes a la segunda carcasa 102B de caja de engranajes, formando el alojamiento 100 de caja de engranajes. En esta realización, la pestaña 120A está adaptada para trabarse mutuamente con el rebaje 123B, la pestaña 121A está adaptada para trabarse mutuamente con el rebaje 124B y la pestaña 122A está adaptada para trabarse mutuamente con el rebaje 125B. Asimismo, la pestaña 120B está adaptada para trabarse mutuamente con el rebaje 123A, la pestaña 121B está adaptada para trabarse mutuamente con el rebaje 124A, y la pestaña 122B está adaptada para trabarse mutuamente con el rebaje 125A. Este trabado mutuo de las pestañas 120A-122A con los rebajes 123B-125B y las pestañas 120B-122B con los rebajes 123A-125A puede mejorar la fiabilidad del acoplamiento entre las carcasas primera y segunda 102A, 102B de caja de engranajes cuando las carcasas primera y segunda 102A, 102B de caja de engranajes están acopladas entre sí para formar el alojamiento 100 de caja de engranajes. Como se trata con detalle adicional más adelante, se proporciona un set de engranajes o conjunto de engranajes, dentro del alojamiento 100 de caja de engranajes, incluyendo un engranaje central 150, un primer engranaje impulsado 180A y un segundo engranaje impulsado 180B. Al hacer las carcasas 102A, 102B de caja de engranajes generalmente similares entre sí en construcción, se puede lograr mayor rendimiento en la fabricación de carcasas 102A, 102B de caja de engranajes, por ejemplo, en relación al tiempo y/o coste necesarios para fabricar o producir en masa las carcasas de caja de engranajes. Esta construcción también puede facilitar un acoplamiento más fiable entre las carcasas 102A, 102B de caja de engranajes cuando se acoplan entre sí para formar el alojamiento 100 de caja de engranajes. Sin embargo, las carcasas 102A, 102B de caja de engranajes pueden ser de construcciones diferentes y/o hechas de diferentes materiales entre sí según se desee.

La figura 2C proporciona una vista de cerca de una realización ejemplar del conjunto de ajuste 20 con una carcasa de caja de engranajes retirada para claridad de la ilustración. En esta realización, el conjunto de engranajes incluye engranaje central 150, primer engranaje impulsado 180A, y segundo engranaje impulsado 180B, cada uno dispuesto al menos parcialmente dentro del alojamiento 100 de caja de engranajes. Como se trata con detalle adicional más adelante, el engranaje central 150 se acopla a cada uno de primer engranaje impulsado 180A y segundo engranaje impulsado 180B, de manera que cuando se hace rotar el engranaje central 150, por ejemplo mediante una herramienta de ajuste externa 300 (véase la figura 3E), los engranajes impulsados primero y segundo 180A, 180B son rotados por el engranaje central 150.

Haciendo referencia a las figuras 3A-3E, el engranaje central 150 incluye una parte de vástago 152 y una parte de engranaje 154. La parte de engranaje 154 incluye dientes 156 de engranaje que rodean la parte de vástago 152. La parte de vástago 152 incluye una parte superior 158 y una parte inferior 160. Un orificio con forma 165 está formado en la parte superior 158. Como se trata con detalle adicional más adelante, el orificio 165 puede incluir una forma hexagonal como se muestra, o cualquier otra forma adecuada para acoplarse a un mecanismo de ajuste 302 que tenga una forma correspondiente, de manera que el mecanismo de ajuste 302 sea substancialmente incapaz de rotar con respecto al engranaje central 150 mientras se acopla al orificio 165. En una realización, una cavidad interna hueca 162 está formada dentro del engranaje central 150 en comunicación con el orificio 165.

El engranaje central 150 también incluye una pieza de inserción roscada 166 que incluye un agujero roscado 170 formado en la misma. Un set de roscas internas 168 está formado a lo largo de al menos una parte de la longitud del agujero roscado 170. En la realización mostrada, la pieza de inserción roscada 166 y la parte inferior 160 están soldadas entre sí mediante una o más juntas de soldadura 172 entre las mismas. En algunas realizaciones, se puede proporcionar una o más juntas de soldadura 172, y/o se pueden extender a lo largo de toda o parte del área de acoplamiento entre la parte inferior 160 y la pieza de inserción roscada 166.

Las roscas 168 de la pieza de inserción 166 están adaptadas para acoplarse a un elemento de acoplamiento 304 de la herramienta de ajuste 300 (véase la figura 3E) utilizado para rotar el engranaje central 150 para ajustar el tamaño y/o la forma del dispositivo anatómico protésico ajustable 10. Al acoplar el elemento de acoplamiento 304 de la herramienta de ajuste 300, las roscas 168 de la pieza de inserción roscada 166 pueden proporcionar un acoplamiento más fiable entre la herramienta de ajuste 300 y el dispositivo ajustable 10 durante un procedimiento quirúrgico en el que se cambia el tamaño y/o la forma de una luz u orificio anatómico utilizando la herramienta de ajuste 300. Ejemplos de herramientas de ajuste y elementos de acoplamiento adecuados se proporcionan en las

solicitudes de patente provisionales de EE.UU. nos. 60/878.068 y 61/527.801 y en la solicitud de patente de Estados Unidos nº de publicación 2011/0066231.

5 En la realización ilustrativa mostrada, se proporcionan roscas 168 en la pieza de inserción 166, que es una pieza aparte soldada a la parte de vástago 152 en una o más juntas de soldadura 172. Sin embargo en otras realizaciones, las roscas 168 se pueden incorporar directamente en el engranaje central 150 como una construcción integral de una pieza, de manera que no haya necesidad de una pieza aparte y, por lo tanto, no haya necesidad de una junta de soldadura. Una construcción integral en una pieza de este tipo puede reducir ventajosamente el tiempo y/o el coste de fabricar o producir en masa el engranaje central 150, así como facilitar un acoplamiento más fiable con la herramienta de ajuste 300.

10 En una realización preferida, la parte de vástago 152 y la parte de engranaje 154 del engranaje central 150 se moldean integralmente entre sí como una sola pieza, de manera que no sea necesario incluir una conexión (tal como una junta de soldadura) que conecte la parte de engranaje 154 a la parte de vástago 152.

15 Como se trata con detalle adicional más adelante, los dientes 156 de engranaje están adaptados para acoplarse a los dientes de engranaje de los engranajes impulsados 180A, 180B de manera que la rotación del engranaje central 150 se transmite a través de los engranajes impulsados 180A, 180B a otra parte del dispositivo anatómico protésico ajustable 10 para ajustar el tamaño y/o la forma del dispositivo. Por consiguiente, el engranaje central 150 es rotado por un usuario que aplica una fuerza rotacional a la herramienta de ajuste 300 mientras un mecanismo de ajuste 302 de la herramienta de ajuste 300 esté en acoplamiento con el orificio 165 del engranaje central 150. En este sentido, el orificio 165 del engranaje central 150 tiene una forma para acoplarse al mecanismo de ajuste 302 de manera que el mecanismo de ajuste 302 sea substancialmente incapaz de rotar con respecto al engranaje central 150 cuando el mecanismo de ajuste 302 está en acoplamiento con el orificio 165. (Véase la figura 3E). Por ejemplo, en la realización mostrada, el orificio 165 incluye una forma hexagonal, que está adaptada para acoplarse a un mecanismo de ajuste con una forma hexagonal similar. Sin embargo, el orificio 165 puede incluir otra forma, tal como un cuadrado, rectángulo, hexágono, pentágono, otra forma poligonal cuadrilátera o multilateral, uno o una pluralidad de dientes, lomas o protrusiones de acoplamiento y/o rebajes que se extienden radialmente hacia fuera o hacia dentro, formas de cabeza de atornillador comunes o hechas a medida, otras formas similares y apropiadas, o cualquier combinación de los mismos. Como alternativa, el orificio 165 puede incluir una forma diferente adaptada para acoplarse a uno o más tipos diferentes de mecanismos de ajuste.

20 La fuerza rotacional aplicada a la herramienta de ajuste 300 mientras la herramienta de ajuste 300 está en acoplamiento con el engranaje central 150 a través del orificio 165 (véase la figura 3E) es a su vez transmitida desde la parte de vástago 152 a la parte de engranaje 154 para la transmisión a engranajes impulsados 180A, 180B en virtud del acoplamiento entre la parte de engranaje 154 y las partes de engranaje de los engranajes impulsados 180A, 180B. Por lo tanto, una junta de soldadura entre la parte de vástago 152 y la parte de engranaje 154 estaría directamente en el recorrido de carga de la transmisión de fuerza descrita anteriormente, siendo necesario aplicar la fuerza de ajuste a la junta de soldadura y haciendo que la junta de soldadura sea vulnerable a rotura durante el procedimiento de ajuste. Dicha vulnerabilidad crearía un punto de fallo potencial en el conjunto de ajuste 20.

25 Ventajosamente, en esta realización del presente conjunto de ajuste, la parte de vástago 152 y la parte de engranaje 154 del engranaje central 150 se moldean integralmente entre sí como una sola pieza, de manera que no sea necesario incluir una junta de soldadura entre las mismas. Esta construcción puede llevar a un mayor rendimiento en la producción del engranaje central 150. Como se trata con detalle adicional más adelante, lo mismo es cierto para los engranajes impulsados 180A, 180B según una realización del presente conjunto de ajuste. La eliminación de las juntas de soldadura entre las partes de engranaje y las partes de vástago de los respectivos engranajes también elimina ventajosamente puntos de posible fallo del conjunto de ajuste, reduciendo así la probabilidad de un fallo o rotura en el conjunto de ajuste.

30 La figura 3B muestra una vista en sección transversal del engranaje central 150 según otra realización, en la que la parte de vástago 152 y la parte de engranaje 154 están formadas juntas entre sí como una sola pieza moldeada integralmente. La cavidad interna 162 se extiende dentro de engranaje central 150 sobre la longitud de la parte de vástago 152, y está en comunicación con el agujero roscado 170 de la pieza de inserción 166. Por consiguiente, como se muestra en la figura 3E, cuando el mecanismo de ajuste 302 de la herramienta de ajuste 300 se inserta en la cavidad 162 a través del orificio 165, el elemento de acoplamiento 304 del mecanismo de ajuste 302 se puede acoplar fácilmente a las roscas 168 de la pieza de inserción roscada 166 para acoplar la herramienta de ajuste 300 al conjunto de ajuste 20. En la realización mostrada, el elemento de acoplamiento 304 incluye un set de roscas 306 adaptadas para acoplarse a roscas de la pieza de inserción roscada 166. En otras realizaciones, se podría utilizar otro elemento de acoplamiento adecuado y apropiado.

35 En la figura 3C, se muestra una vista superior del engranaje central 150, con el orificio 165 formado en la parte superior 158 de la parte de vástago 152. El orificio 165 está en comunicación con un extremo superior de la cavidad 162, mientras un extremo inferior de la cavidad 162 se comunica con el agujero 170 de la pieza de inserción 166. El orificio 165 puede incluir cualquier forma que esté adaptada para acoplarse a un mecanismo de ajuste que tenga

una forma correspondiente, tal como el mecanismo de ajuste 302 de la herramienta de ajuste 300. Por ejemplo, el orificio 165 puede incluir cualquier forma, tal como un cuadrado, rectángulo, otro cuadrilátero, polígono, pentágono, hexágono o forma multilateral, uno o una pluralidad de dientes, lomas o protrusiones de acoplamiento y/o rebajes que se extienden radialmente hacia fuera o hacia dentro, formas de cabeza de atornillador comunes o hechas a medida, otras formas similares y apropiadas, o cualquier combinación de los mismos. En la realización mostrada, el orificio 165 tiene una forma como un hexágono, de manera que el orificio 165 se puede acoplar con un mecanismo de ajuste 302 con forma correspondientemente hexagonal de una herramienta de ajuste. (Véanse también las figuras 2C, 3E.) Como alternativa, el orificio 165 puede incluir una forma diferente adaptada para acoplarse a uno o más tipos diferentes de mecanismos de ajuste.

En la realización ilustrativa mostrada en las figuras 3A-3E, en virtud de la forma hexagonal del orificio 165, el mecanismo de ajuste 302 de la herramienta de ajuste 300 está adaptado para acoplarse al orificio 165 de manera que el mecanismo de ajuste 302 no pueda substancialmente rotar con respecto al engranaje central 150 mientras el mecanismo de ajuste 302 está insertado dentro del orificio hexagonal 165. Por lo tanto, con referencia a la figura 3E, para hacer rotar el engranaje central 150, un usuario puede insertar el mecanismo de ajuste 302 que tiene una forma correspondiente a la forma del orificio 165 en el orificio 165 y posteriormente manipular la herramienta de ajuste 300 para hacer rotar el mecanismo de ajuste 302 con respecto a un eje 151 del engranaje central 150. Esta rotación del mecanismo de ajuste 302 mientras está en acoplamiento con el orificio 165 hace rotar el engranaje central 150 con respecto al eje 151, dicha rotación se transmite a su vez a los engranajes impulsados 180A, 180B en virtud del acoplamiento entre los dientes 156 de engranaje de la parte de engranaje 154 y los dientes 186A, 186B de engranaje de las partes de engranaje 184A, 184B de los engranajes impulsados 180A, 180B. La disposición del engranaje central 150 y los engranajes impulsados 180A, 180B en el alojamiento 100 de caja de engranajes, así como el acoplamiento del engranaje central 150 con cada uno de los engranajes impulsados 180A, 180B, durante este proceso también se representa, por ejemplo, en la figura 2C.

La figura 3D proporciona una vista en planta inferior del engranaje central 150, incluyendo la pieza de inserción 166 unida a la parte de vástago 152. También se muestra el agujero 170 de la pieza de inserción 166, incluyendo roscas 168 formadas en la misma. En la realización mostrada, la parte de engranaje 154 está formada como un engranaje cónico, con dientes 156 de engranaje del mismo dispuestos en un ángulo con respecto al eje 151 y adaptados para acoplarse a dientes de engranaje dispuestos en un ángulo con su propio eje longitudinal. Sin embargo, otras realizaciones pueden incluir otros tipos de disposiciones de engranajes o dientes de engranajes, tales como una disposición de tornillo sin fin y/o uno o más engranajes rectos.

En esta realización, la parte de engranaje 154 está ubicada adyacente a la parte superior 158 de la parte de vástago 152, de manera que se proporciona espacio debajo de la parte de engranaje 154 para disponer las partes de engranaje de los engranajes impulsados 180A, 180B. Por consiguiente, esta realización incluye dientes 156 de engranaje de la parte de engranaje 154 angulados hacia abajo, es decir, hacia la parte inferior 160 de la parte de vástago 152. Sin embargo, en otras realizaciones, la parte de engranaje 154 se puede disponer de manera diferente. Por ejemplo, la parte de engranaje 154 se podría disponer en o adyacente a la parte inferior 160 del vástago 152, de manera que se proporcione espacio para disponer las partes de engranaje de los engranajes impulsados 180A, 180B encima de la parte de engranaje 154. En de este tipo de realización, los dientes 156 de engranaje de la parte de engranaje 154 estarían angulados hacia arriba, es decir, la parte superior 158 de la parte de vástago 152, para acoplarse a los dientes 186A, 186B de engranaje de las partes de engranaje 184A, 184B de los engranajes impulsados 180A, 180B.

En las figuras 4A-4D, se muestra un engranaje impulsado representativo 180, que representa las características de los engranajes impulsados 180A, 180B según una realización ejemplar en la que los engranajes impulsados 180A, 180B son de construcción generalmente similar entre sí. Por consiguiente, en esta memoria se utilizan numerales de referencia comunes para designar las características del primer engranaje impulsado 180A y el segundo engranaje impulsado 180B, con los caracteres 'A' and 'B' añadidos, respectivamente. Por ejemplo, el numeral de referencia 182 designa una parte de vástago del engranaje impulsado representativo 180, con el numeral de referencia 182A designando una parte de vástago del primer engranaje impulsado 180A y el numeral de referencia 182B designando una parte de vástago del segundo engranaje impulsado 180B. La presente descripción del engranaje impulsado representativo 180 es aplicable igualmente a cada uno de los engranajes impulsados primero y segundo 180A, 180B.

El engranaje impulsado representativo 180 incluye una parte de vástago 182 y una parte de engranaje 184. La parte de engranaje 184 incluye dientes 186 de engranaje, que están adaptados para acoplarse a dientes 156 de engranaje del engranaje central 150. Como se muestra mejor en la vista en sección transversal del engranaje impulsado 180 representado en la figura 4B, el engranaje impulsado 180 está formado preferiblemente, pero no necesariamente, como una pieza moldeada integralmente, de manera que la parte de vástago 182 y la parte de engranaje 184 se forman entre sí a partir de una sola pieza contigua de material. Preferiblemente, cada uno del engranaje central 150 y los engranajes impulsados 180A, 180B se fabrica mediante un proceso de moldeo por inyección de metal (MIM), que puede reducir ventajosamente el tiempo y coste asociados con la fabricación de los mismos. Sin embargo, el engranaje central 150 y/o uno o ambos engranajes impulsados 180A, 180B se pueden hacer como alternativa con



un proceso de fabricación diferente, tal como fresado, fundición u otros procesos de fabricación adecuados, o una combinación de los mismos. La parte de engranaje 184 se dispone preferiblemente, pero no necesariamente, para alinearse substancialmente con un primer extremo 181 de la parte de vástago 182, de manera que un primer extremo 185 de la parte de engranaje 184 coincida substancialmente con el primer extremo 181 de la parte de vástago 182. Como se trata en detalle anteriormente con respecto al engranaje central 150, formar el engranaje impulsado 180 como una pieza moldeada integralmente elimina la necesidad de una junta de soldadura u otro tipo de junta que conecte la parte de engranaje 184 a la parte de vástago 182, dicha junta de otro modo estaría directamente en el recorrido de carga de la transmisión de fuerza desde el engranaje central 150 a los engranajes impulsados 180A, 180B. Ventajosamente, al eliminar la necesidad de una junta de este tipo se elimina un punto de fallo potencial en el conjunto de ajuste 20, que reduce la probabilidad de fallo o rotura en el conjunto de ajuste 20. Esta realización también incluye una cavidad substancialmente hueca 188 formada dentro del engranaje impulsado 180.

Una transición gradual 190 está incluida alrededor de una periferia del segundo extremo 183 del engranaje impulsado 180. Por ejemplo, la transición gradual 190 se muestra como un corte de chaflán. Sin embargo, en otras realizaciones, la transición gradual 190 puede incluir uno o más cortes de inglete, superficies biseladas, cantos redondeados, u otras transiciones apropiadas, o una combinación de los mismos. En todavía realizaciones adicionales, la transición gradual 190 se puede omitir, de manera que una esquina u otra transición substancialmente brusca (no se muestra) esté formada en el segundo extremo 183. La transición gradual 190 puede proporcionar diversas ventajas, tales como evitar concentración de tensiones en el engranaje impulsado 180 y/o en el mecanismo de transmisión. Incluir la transición gradual 190 también puede llevar a reducciones en el tiempo y/o el coste de fabricar y/o producir en masa el engranaje impulsado 180. Adicionalmente, la transición gradual 190 puede facilitar un acoplamiento más fiable entre los engranajes impulsados 180A, 180B y un mecanismo de transmisión (no se muestra). Por ejemplo, la transición gradual 190 puede facilitar y mejorar la velocidad y la simplicidad de un proceso de ensamblaje en el que el mecanismo de transmisión se acomoda dentro del diámetro interior de la cavidad 188. En una realización, el mecanismo de transmisión puede comprender un cable de impulso. Como se trata con detalle adicional más adelante, el mecanismo de transmisión se puede proporcionar para transmitir la rotación de los engranajes impulsados 180A, 180B a otra parte del dispositivo anatómico protésico ajustable 10.

En la realización ilustrativa mostrada, la cavidad 188 es substancialmente cilíndrica y se extiende a lo largo de toda la longitud de la parte de vástago 182 para formar una primera abertura 187 en un primer extremo 181 y una segunda abertura 189 en un segundo extremo 183 del engranaje impulsado 180. La cavidad 188 se puede diseñar para interactuar con un mecanismo de transmisión (no se muestra), tal como un cable, varilla, alambre u otro mecanismo de transmisión similar y apropiado, de manera que el mecanismo de transmisión transmite la rotación del engranaje impulsado 180 a otra parte, dispositivo, conjunto o mecanismo del dispositivo anatómico protésico ajustable 10 para conseguir el ajuste para el tamaño y/o la forma del dispositivo. La solicitud de patente provisional de Estados Unidos nº de serie 60/878.068 y la solicitud de patente de Estados Unidos nº de publicación 2011/0066231 proporcionan, cada una, ejemplos ilustrativos de mecanismos de transmisión adecuados.

En otras realizaciones, uno o ambos extremos primero y segundo 181, 183 pueden cerrarse entera o parcialmente, tal como mediante una o más hojas, placas o superficies (no se muestran) que se extienden sobre el primer extremo 181 y/o el segundo extremo 183. Además, la cavidad 188 se puede extender sobre únicamente una o más partes de la longitud de la parte de vástago 182, en lugar de toda la longitud de la misma. En todavía realizaciones adicionales, la parte de vástago 182 se puede formar como una pieza substancialmente sólida, de manera que toda o parte de la cavidad 188 no se forma en la misma.

La figura 4C muestra el engranaje impulsado 180 visto a lo largo de un eje longitudinal 191 del mismo desde un primer extremo 181, de manera que se muestran los dientes 186 de engranaje de la parte de engranaje 184. Como se ha tratado anteriormente, los dientes 186 de engranaje están adaptados para acoplarse a los dientes 156 de engranaje del engranaje central 150 de manera que la rotación del engranaje central 150 provoca que el engranaje impulsado 180 rote con el mismo. A su vez, la rotación del engranaje impulsado 180 es transmitida por el mecanismo de transmisión a otra parte del dispositivo anatómico protésico ajustable 10 para ajustar el tamaño y/o la forma del dispositivo anatómico protésico ajustable. Preferiblemente, la parte de engranaje 184 se forma como un engranaje cónico, de manera que los dientes 186 de engranaje se forman con un ángulo con respecto al eje longitudinal 191 y están adaptados para acoplarse a los dientes de engranaje formados con un ángulo con su propio eje longitudinal. Sin embargo, en otras realizaciones, la parte de engranaje 184 se puede formar de manera diferente, tal como incluyendo una disposición de tornillo sin fin, engranaje recto u otra disposición de transmisión de fuerza apropiada.

Haciendo referencia a la figura 4D, el engranaje impulsado 180 se muestra según una vista a lo largo del eje longitudinal 191 del mismo desde el segundo extremo 183. La transición gradual 190 está formada en el segundo extremo 183. La segunda abertura 189 está formada en el segundo extremo 183, con la cavidad 188 extendiéndose a lo largo de toda la longitud del engranaje impulsado 180.

En la figura 5A, se muestra el alojamiento 100 de caja de engranajes, formado por las carcasas primera y segunda 102A, 102B de caja de engranajes acopladas entre sí y mantenidas juntas por el primer manguito 200A de caja de engranajes y el segundo manguito 200B de caja de engranajes. En esta realización ilustrativa, los manguitos primero y segundo 200A, 200B de caja de engranajes son generalmente de construcción similar entre sí. Por consiguiente, en esta memoria se utilizan numerales de referencia comunes para designar las características del primer manguito 200A de caja de engranajes y del segundo manguito 200B de caja de engranajes, con los caracteres 'A' and 'B' añadidos, respectivamente. Por ejemplo, el numeral de referencia 204A designa un primer extremo del primer manguito 200A de caja de engranajes, mientras que el numeral de referencia 204B designa un primer extremo del segundo manguito 200B de caja de engranajes. Adicionalmente, las figuras 5B-5D representan diversas vistas de un manguito 200 de caja de engranajes representativo, cuya presente descripción es aplicable igualmente a cada uno de los manguitos primero y segundo 200A, 200B de caja de engranajes. En dichas figuras, se utilizan numerales de referencia semejantes para designar las características del manguito representativo 200 de caja de engranajes correspondientes a las características de los manguitos primero y segundo 200A, 200B de caja de engranajes. Por ejemplo, en las figuras 5B-5D, el numeral de referencia 204 designa un primer extremo del manguito representativo 200 de caja de engranajes, cuya presente descripción es aplicable igualmente a los primeros extremos 204A, 204B de los manguitos primero y segundo 200A, 200B de caja de engranajes, respectivamente.

El primer manguito 200A de caja de engranajes incluye un primer extremo 204A y un segundo extremo 208A. El segundo manguito 200B de caja de engranajes incluye un primer extremo 204B y un segundo extremo 208B. Cada uno de los segundos extremos 208A, 208B está adaptado para actuar como un riel para acomodar otra parte del dispositivo anatómico protésico ajustable 10 adaptado para deslizar a lo largo de los segundos extremos 208A, 208B. Por ejemplo, en una realización, los segundos extremos 208A, 208B están adaptados para acomodar un mástil de un dispositivo anatómico protésico ajustable, tal como un anillo de anuloplastia ajustable u otro dispositivo de válvula anatómica protésica ajustable, de manera que los manguitos primero y segundo 200A, 200B de caja de engranajes juntan el alojamiento 100 de caja de engranajes al mástil del dispositivo anatómico protésico ajustable.

La figura 5B muestra una vista en alzado lateral del manguito representativo 200 de caja de engranajes, que incluye un primer extremo 204 y un segundo extremo 208. En esta vista, el manguito 200 de caja de engranajes se muestra como que es substancialmente recto. Sin embargo, cuando se usa para ensamblar el dispositivo protésico ajustable 10, el manguito 200 de caja de engranajes puede incluir una o más curvaturas, curvas, uniones, codos, vértices, ondulaciones u otras disposiciones similares provistas a lo largo de la longitud del mismo según se desee. (Véase, p. ej., la figura 2A).

En la figura 5C, se muestra una vista en sección transversal del manguito 200 de caja de engranajes, tomada a lo largo de la sección 5C-5C de la figura 5B. En la realización mostrada, el manguito 200 de caja de engranajes es una pieza moldeada integralmente formada mediante moldeo por inyección hasta ser una sola pieza de material. En este sentido, el manguito 200 de caja de engranajes se puede hacer de cualquier polímero, plástico o metal adecuados, o de otro material similar y apropiado, o una combinación de los mismos. En otras realizaciones, el manguito 200 de caja de engranajes se puede hacer de múltiples subpiezas combinadas entre sí, algunas o todas de las cuales se pueden hacer mediante otros procesos de mecanizado o fabricación, tales como fundición, fresado, taladrado, enlistonado, arenado, o cualquier otro proceso adecuado de mecanizado o fabricación, o una combinación de los mismos.

Todavía con referencia a la figura 5C, en un primer extremo 204, una cavidad interna substancialmente hueca 210 está formada dentro del primer extremo 204 del manguito 200 de caja de engranajes. La figura 5D muestra una vista ampliada del primer extremo 204 del manguito 200 de caja de engranajes, incluyendo la cavidad 210 formada en el mismo y que tiene una superficie interior 206. El primer extremo 204 también incluye una superficie exterior 207. La cavidad 210 está designada para acomodar partes laterales correspondientes de las carcasas primera y segunda 102A, 102B de caja de engranajes en la misma cuando las carcasas de caja de engranajes primera y segunda 102A, 102B están acopladas entre sí. Por ejemplo, y como se muestra mejor en la figura 2A, cuando las carcasas de caja de engranajes primera y segunda 102A, 102B están acopladas juntas para formar el alojamiento 100 de caja de engranajes, las primeras partes laterales 106A, 106B, respectivamente, se acoplan entre sí, y se pueden acomodar juntas dentro de la cavidad 210A formada en un primer extremo 204A del primer manguito 200A de caja de engranajes para sostener juntas las carcasas 102A, 102B de caja de engranajes. Similarmente, las segundas partes laterales 108A, 108B de las segundas carcasas 102A, 102B de caja de engranajes, respectivamente, se acoplan entre sí, y se pueden acomodar juntas dentro de la cavidad 210B formada en un primer extremo 204B del segundo manguito 200B de caja de engranajes.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 5C, se incluye un canal substancialmente hueco 212 dentro del manguito 200 de caja de engranajes. En la realización ejemplar mostrada, el canal 212 está en comunicación con la cavidad 210 y se extiende a lo largo de toda la longitud del manguito 200 de caja de engranajes al segundo extremo 208, de manera que se forma una abertura 214 en el segundo extremo 208. El canal 212 está diseñado para acomodar un mecanismo de transmisión (no se muestra) que interactúa con al menos uno de los engranajes impulsados 180A, 180B para transmitir la rotación del mismo a otra parte del dispositivo anatómico protésico ajustable 10 para accionar esa otra parte para conseguir el ajuste del tamaño y/o la forma del dispositivo anatómico protésico ajustable 10.

Con referencia de nuevo a la figura 5A, el primer manguito 200A de caja de engranajes incluye una abertura 202A adyacente al primer extremo 204A del mismo y el segundo manguito 200B de caja de engranajes incluye una abertura 202B adyacente al primer extremo 204B del mismo. Como se muestra en las figuras 5C-5D, el manguito representativo de caja de engranajes 200 también incluye una segunda abertura 203 adyacente al primer extremo 204 del mismo, que representa las segundas aberturas 203A, 203B formadas adyacentes a los primeros extremos 204A, 204B y opuestas a las primeras ranuras 202A, 202B, respectivamente. Aunque las aberturas 202A, 202B, 203A, 203B se representan como ranuras en la realización mostrada, una o más de dichas aberturas puede, en otras realizaciones, incluir otro tipo de abertura, por ejemplo, un agujero, un orificio, un boquete, una perforación o cualquier otro tipo adecuado y apropiado de abertura adaptada para acoplarse a un saliente respectivo de una carcasa de caja de engranajes.

En la realización mostrada, cada una de las aberturas 202 y 203 está dispuesta y diseñada para acomodar a uno respectivo de los salientes de las carcasas primera o segunda 102A, 102B de caja de engranajes (véase la figura 2A), que puede proporcionar mayor fiabilidad y seguridad en el acoplamiento entre alojamiento 100 de caja de engranajes y manguitos primero y segundo 200A, 200B de caja de engranajes. Por ejemplo, como se muestra mejor en la figura 5A, los salientes primero y segundo 107A, 109A de la primera carcasa 102A de caja de engranajes se acoplan respectivamente a la primera abertura 202A del primer manguito 200A de caja de engranajes y a la primera abertura 202B del segundo manguito 200B de caja de engranajes. Asimismo, aunque no se muestra en detalle, los salientes primero y segundo 107B, 109B de la segunda carcasa 102B de caja de engranajes se acoplan respectivamente a la segunda abertura 203A del primer manguito 200A de caja de engranajes y a la segunda abertura 203B del segundo manguito 200B de caja de engranajes.

En la realización mostrada, cada una de las aberturas 202 y 203 se extiende a través de todo el grosor del primer extremo 204, desde la superficie interior 206 de la cavidad 210 a la superficie exterior 207. Sin embargo, en otras realizaciones, una o más de las aberturas 202 y/o 203 se pueden extender únicamente desde la superficie interior 206 parcialmente a través del grosor del primer extremo 204, para formar en cambio un rebaje, hoyuelo, depresión, estampa, marca u otro espacio vacío similar adaptado para acomodar a uno correspondiente de los salientes 107A, 107B, 109A, 109B.

En una realización preferida, los acoplamientos entre alojamiento 100 de caja de engranajes y manguitos primero y segundo 200A, 200B de caja de engranajes se proporcionan en virtud de un encaje por interferencia entre partes laterales respectivas del alojamiento 100 de caja de engranajes y las cavidades 210A, 210B de los manguitos primero y segundo 200A, 200B de caja de engranajes. Así, cuando las primeras partes laterales 106A, 106B están acoplada entre sí e insertadas en la cavidad 210A, el primer extremo 204A del primer manguito 200A de caja de engranajes se estira temporalmente para permitir que las primeras partes laterales 106A, 106B sean insertadas lo suficientemente lejos para colocar y alinear los salientes 107A, 107B para acoplarse a las aberturas 202A, 203A, respectivamente. Cuando los salientes 107A, 107B están colocados y alineados para acoplarse respectivamente a las aberturas 202A, 203A, el primer extremo 204A se restablece a su tamaño y forma sin deformación. En esta realización ilustrativa, las partes laterales 108A, 108B se acomodan similarmente dentro de la cavidad 210B del segundo manguito 200B de caja de engranajes, de manera que los salientes 109A, 109B se acoplan respectivamente a aberturas 202B, 203B del segundo manguito 200B de caja de engranajes.

Los manguitos de caja de engranajes 200A, 200B están hechos de un material que tiene suficiente resiliencia para permitir que sus primeros extremos 204A, 204B se deformen y restablezcan a su forma natural para acomodar las primeras partes laterales 106A, 106B en el primer extremo 204A y para acomodar las segundas partes laterales 108A, 108B en el primer extremo 204B. Por ejemplo, como se ha tratado anteriormente, los manguitos de caja de engranajes 200A, 200B se pueden hacer de cualquier polímero, plástico o metal adecuados, o de otro material similar y apropiado, o una combinación de los mismos. Preferiblemente, cada uno de los manguitos 200A, 200B de caja de engranajes está hecho del mismo material. Otras realizaciones pueden incluir manguitos de caja de engranajes 200A, 200B hechos de materiales diferentes. Mientras los manguitos 200A, 200B de caja de engranajes preferiblemente se forman integralmente de una sola pieza continua de material, otras realizaciones pueden incluir uno o ambos manguitos 200A, 200B de caja de engranajes hecho de múltiples piezas unidas entre sí, dichas partes se pueden hacer de los mismos materiales o diferentes entre sí. Realizaciones adicionales pueden incluir únicamente primeros extremos 204A, 204B que tengan suficiente resiliencia como para estirarse y restablecerse hasta su tamaño y forma sin deformación.

Cuando las partes laterales de las carcasas 102A, 102B de caja de engranajes del alojamiento 100 de caja de engranajes están acomodadas dentro de las cavidades 210A, 210B de los manguitos primero y segundo 200A, 200B de caja de engranajes, respectivamente, el engranaje central 150 y los engranajes impulsados primero y segundo 180A, 180B están soportados rotatoriamente dentro del alojamiento 100 de caja de engranajes. Como se muestra mejor en la figura 2C, el engranaje central 150 y cada uno de los engranajes impulsados primero y segundo 180A, 180B están soportados rotatoriamente dentro del alojamiento 100 de caja de engranajes y están dispuestos de manera que cada una de las partes de engranaje 184A, 184B de los engranajes impulsados primero y segundo 180A, 180B, respectivamente, se acopla a la parte de engranaje 154 del engranaje central 150. Por claridad de la ilustración, una carcasa de caja de engranajes 102A no se muestra en la figura 2C. En esta realización, la parte de

vástago 182A del primer engranaje impulsado 180A está acomodada rotatoriamente dentro de las primeras partes laterales 106A, 106B de las carcasas primera y segunda 102A, 102B de caja de engranajes, respectivamente. La parte de vástago 182B del segundo engranaje impulsado 180B similarmente está acomodada rotatoriamente dentro de las segundas partes laterales 108A, 108B de las carcasas primera y segunda 102A, 102B de caja de engranajes, respectivamente. Por consiguiente, las partes de vástago 182A, 182B se extienden al menos parcialmente adentro de las cavidades 210A, 210B, respectivamente. Aunque los engranajes impulsados primero y segundo 180A, 180B se muestran en esta realización como dispuestos substancialmente coaxiales entre sí con su eje longitudinal común 191 substancialmente perpendicular al eje rotacional 151 del engranaje central 150, uno o ambos de los engranajes impulsados primero y segundo 180A, 180B pueden, en otras realizaciones, disponerse de manera diferente en otras realizaciones, tal como estando dispuestos a lo largo de ejes longitudinales diferentes, dichos ejes pueden ser paralelos entre sí, angulados relativamente entre sí, cruzándose, sin cruzarse y/o se pueden disponer en el mismo plano o en planos diferentes.

Haciendo referencia a la figura 2B, una primera superficie 112A está formada en una superficie interior de la primera parte lateral 106A de la primera carcasa 102A de caja de engranajes. Una superficie interior de la segunda parte lateral 108A de la primera carcasa 102A de caja de engranajes incluye una segunda superficie 114A. Similarmente, la primera parte lateral 106B y la segunda parte lateral 108B de la segunda carcasa 102B de caja de engranajes incluyen respectivamente una primera superficie 112B y una segunda superficie 114B formadas en los interiores de las mismas. Durante el uso del conjunto de ajuste 20, las primeras superficies 112A y 112B cooperan para proporcionar una superficie de apoyo para soportar rotatoriamente el engranaje impulsado 180A durante la rotación del mismo. Asimismo, las segundas superficies 114A y 114B cooperan para proporcionar una superficie de apoyo para soportar rotatoriamente el engranaje impulsado 180B durante la rotación del mismo. Por consiguiente, cada uno de los engranajes impulsados 180A, 180B está dispuesto con seguridad y fiabilidad dentro del alojamiento 100 de caja de engranajes mientras pueden rotar en el mismo.

Como se muestra mejor en las figuras 2A, 2B y 5A, según una realización, la abertura 116A en la primera carcasa 102A de caja de engranajes incluye una superficie interior 118A, mientras la abertura 116B en la segunda carcasa 102B de caja de engranajes incluye una superficie interior 118B. Cuando el engranaje central 150 está acomodado dentro del alojamiento 100 de caja de engranajes, las superficies interiores 118A y 118B proporcionan superficies de apoyo para soportar rotatoriamente el engranaje central 150. En la realización mostrada, la parte superior 158 de la parte de vástago 152 está acomodada rotatoriamente por la superficie interior 118A de la primera carcasa 102A de caja de engranajes, mientras que parte o toda la pieza de inserción 166 del engranaje central 150 está acomodada por la superficie interior 118B de la segunda carcasa 102B de caja de engranajes. En una realización, la pieza de inserción 166 se junta a la parte de vástago 152 mediante una o más juntas de soldadura 172 para la rotación con la parte de vástago 152, de manera que acomodar rotatoriamente la pieza de inserción 166 dentro de la abertura 116B también soporta rotatoriamente el engranaje central 150. En otra realización en la que la parte roscada del engranaje central 150 está formada como una parte integral de la parte de vástago 152, la parte inferior 160 de la parte de vástago 152 está acomodada rotatoriamente dentro de la abertura 116B.

Haciendo referencia a la figura 3E, durante el funcionamiento del conjunto de ajuste 20 según una realización, el engranaje central 150 es acoplado por la herramienta de ajuste 300 que incluye un mecanismo de acoplamiento 304 adaptado para acoplarse a roscas 168 de la pieza de inserción roscada 166 y el mecanismo de ajuste 302 adaptado para acoplarse al orificio 165 en la parte superior 158 del engranaje central 150. Mientras el mecanismo de acoplamiento 304 se acopla a las roscas 168 y el mecanismo de ajuste 302 se acopla al orificio 165 del engranaje central 150, la herramienta de ajuste 300 es manipulada por un usuario (p. ej., un cirujano) para hacer rotar el engranaje central 150 dentro del alojamiento 100 de caja de engranajes. Los dientes 156 de engranaje del engranaje central 150 tienen un acoplamiento de engrane con los dientes 186A de engranaje del primer engranaje impulsado 180A y con los dientes 186B de engranaje del segundo engranaje impulsado 180B. Por lo tanto, cuando se hace rotar el engranaje central 150 mediante la herramienta de ajuste 300, los engranajes impulsados primero y segundo 180A, 180B son rotados por el engranaje central 150. Como se ha tratado anteriormente, en una realización, al menos uno de los engranajes impulsados primero y segundo 180A, 180B se acopla al mecanismo de transmisión (no se muestra) que transmite la rotación del primer engranaje impulsado 180A y/o del segundo engranaje impulsado 180B a otra parte del dispositivo anatómico protésico ajustable 10 para la rotación con el mismo, que consigue el ajuste al tamaño y/o la forma del dispositivo. De esta manera, el conjunto de ajuste 20 se puede utilizar para ajustar el tamaño y/o la forma de un anillo de anuloplastia ajustable. En una realización preferida, este ajuste del tamaño y/o la forma de un anillo de anuloplastia ajustable se realiza in situ, es decir, después de que el anillo de anuloplastia ajustable sea implantado en un paciente (no se muestra), lo que puede facilitar un encaje más fiable y preciso entre el tamaño y/o la forma de anillo de anuloplastia particular necesarios para el paciente individual y el tamaño y/o la forma del anillo de anuloplastia ajustable. Sin embargo, en otras realizaciones, también es posible ajustar el tamaño y/o la forma de un anillo de anuloplastia ajustable antes o durante la implantación del mismo en el paciente, además de o en lugar de ajustar el tamaño y/o la forma in situ.

Además de anillos de anuloplastia ajustables para sustituir una válvula mitral, el presente conjunto de ajuste no se ha pensado para estar limitado así, y también es adecuado para uso en otros diversos dispositivos anatómicos protésicos para uso en otros tipos de válvulas cardíacas, vasos sanguíneos, otros orificios anatómicos, luces o

5 aberturas. Por ejemplo, un conjunto de ajuste como se describe en la presente memoria se podría implementar en cirugía gastrointestinal, tal como en un dispositivo protésico ajustable para ajustar el tamaño de un empalme gastroesofágico para aliviar el reflujo gástrico al esófago de un paciente. Ejemplos adicionales de usos adecuados para el presente conjunto de ajuste incluyen, sin limitación, implementación en dispositivos protésicos ajustables para incontinencia urinaria o anal, restricciones anastomóticas o ductales, estenosis arterial, inhabilidad cervical y/o tratamiento de obesidad mórbida. Un experto en la técnica también apreciará que también son posibles otros usos apropiados de un conjunto de ajuste de este tipo.

10 Aunque la invención de esta memoria se ha descrito con referencia a realizaciones particulares, se tiene que entender que estas realizaciones son meramente ilustrativas de los principios y aplicaciones de la presente invención. Por lo tanto se ha de entender que se pueden hacer numerosas modificaciones a las realizaciones ilustrativas y que se pueden ingeniar otras disposiciones sin apartarse del alcance de la presente invención como es definido por las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto de ajuste (20) para un dispositivo de válvula protésica ajustable (10), que comprende:
  - 5 un primer manguito (200A) de caja de engranajes y un segundo manguito (200B) de caja de engranajes, cada manguito de caja de engranajes forma una cavidad interna (210A, 210B) en el mismo, cada uno de los manguitos primero y segundo de caja de engranajes tiene al menos una abertura (202A, 203A, 202B, 203B) adyacente a un primer extremo (204A, 204B) del mismo;
  - un alojamiento (100) de caja de engranajes que comprende una primera carcasa (102A) de caja de engranajes y una segunda carcasa (102B) de caja de engranajes,
  - 10 cada una de las carcasas primera y segunda de caja de engranajes incluye una parte central (104A, 104B) que tiene una abertura (116A, 116B) en la misma, una primera parte lateral (106A, 106B)) y una segunda parte lateral (108A, 108B);
  - un engranaje central (150) dispuesto al menos parcialmente dentro del alojamiento de caja de engranajes, el engranaje central incluye una parte de engranaje (154) y una parte de vástago (152), la parte de vástago está adaptada para acoplarse a una herramienta de ajuste (300) insertada a través de una de las aberturas del alojamiento de caja de engranajes; y
  - 15 un primer engranaje impulsado (180A) y un segundo engranaje impulsado (180B), cada uno dispuesto al menos parcialmente dentro del alojamiento de caja de engranajes, cada uno de los engranajes impulsados primero y segundo incluye una parte de engranaje (184A, 184B) que se acopla a la parte de engranaje del engranaje central, y una parte de vástago (182A, 182B);
  - 20 en donde la parte de vástago del primer engranaje impulsado se extiende al menos parcialmente dentro de una abertura formada por las primeras partes laterales de las carcasas de caja de engranajes, y la parte de vástago del segundo engranaje impulsado se extiende al menos parcialmente dentro de una abertura formada por las segundas partes laterales de las carcasas de caja de engranajes, caracterizado por que
  - 25 la primera carcasa de caja de engranajes y la segunda carcasa de caja de engranajes están adaptadas para trabarse mutuamente al menos parcialmente entre sí, y al menos una de las partes laterales primera y segunda de cada carcasa de caja de engranajes tiene un saliente (107A, 109A, 107B, 109B) en una superficie exterior de la misma, cada saliente está adaptado para acoplarse a una abertura respectiva formada adyacente al primer extremo de uno de los manguitos de caja de engranajes cuando las partes laterales primera y segunda están insertadas al
  - 30 menos parcialmente dentro de las cavidades internas de los manguitos primero y segundo de caja de engranajes, por lo que las carcasas primera y segunda tienen impedido separarse entre sí.
2. El conjunto de ajuste según la reivindicación 1,
  - en donde al menos uno del primer manguito de caja de engranajes y el segundo manguito de caja de engranajes está moldeado integralmente.
- 35 3. El conjunto de ajuste según la reivindicación 1,
  - en donde la parte de engranaje del engranaje central y la parte de vástago del engranaje central están moldeadas integralmente entre sí.
4. El conjunto de ajuste según la reivindicación 1,
  - en donde la parte de engranaje y la parte de vástago de al menos uno de los engranajes impulsados están
  - 40 moldeadas integralmente entre sí.
5. El conjunto de ajuste según la reivindicación 1,
  - en donde el engranaje central incluye un set de roscas internas (168) a lo largo de al menos parte de una longitud de un agujero (170) formado en el mismo.
6. El conjunto de ajuste según la reivindicación 1,
  - en donde el engranaje central incluye un orificio (165) que tiene una forma adaptada para acoplarse a un mecanismo de ajuste (302) de la herramienta de ajuste.
  - 45
7. Un conjunto de ajuste (20) para un dispositivo de válvula protésica ajustable (10), que comprende:

el primer manguito (200A) de caja de engranajes tiene un primer extremo (204A) y un segundo extremo (208A), y forma una cavidad (210A) en el mismo;

el segundo manguito (200B) de caja de engranajes tiene un primer extremo (204B) y un segundo extremo (208B), y forma una cavidad (210B) en el mismo;

5 un alojamiento (100) de caja de engranajes que incluye una primera carcasa (102A) de caja de engranajes y una segunda carcasa (102B) de caja de engranajes, cada una de las carcasas primera y segunda de caja de engranajes incluye una parte central (104A, 104B) y dos partes laterales (106A, 106B, 108A, 108B) que se extienden desde lados opuestos de la parte central;

10 el alojamiento de caja de engranajes soporta un conjunto de engranajes en el mismo, el conjunto de engranajes incluye un engranaje central (150) y dos engranajes impulsados (180A, 180B), cada uno de los engranajes incluye una parte de vástago (152, 182A, 182B) y una parte de engranaje (154, 184A, 184B);

la parte de engranaje del engranaje central se acopla a las partes de engranaje de cada uno de los engranajes impulsados;

15 una superficie interior (112A, 112B, 114A, 114B) de cada parte lateral de las carcasas de caja de engranajes proporciona una superficie de apoyo para la parte de vástago de uno correspondiente de los engranajes impulsados; y

la parte central de cada carcasa de caja de engranajes incluye una abertura (116A, 116B) adaptada para acomodar un extremo de la parte de vástago del engranaje central, caracterizado por que

20 al menos una de las partes laterales de cada carcasa de caja de engranajes tiene un saliente (107A, 109A, 107B, 109B) en una superficie exterior de las mismas, un primer extremo (204A, 204B) de cada manguito de caja de engranajes incluye al menos una abertura (202A, 203A, 202B, 203B) adaptada para acoplarse a un saliente correspondiente formado en una de las carcasas de caja de engranajes, por lo que las carcasas de caja de engranajes se mantienen juntas para formar el alojamiento de caja de engranajes.

25 8. Un manguito (200A, 200B) de caja de engranajes para un dispositivo de válvula protésica ajustable (10), que comprende:

un primer extremo (204A, 204B) que forma una cavidad interna (210A, 210B) en el mismo;

un segundo extremo (208A, 208B) adaptado para acoplarse a un mástil del dispositivo de válvula protésica ajustable; y

al menos una abertura (202A, 203A, 202B, 203B) formada adyacente al primer extremo, caracterizado por que

30 la cavidad interna está adaptada para acomodar partes de al menos dos carcasas (102A, 102B) de caja de engranajes en la misma para sostener juntas las al menos dos carcasas de caja de engranajes; y

la al menos una abertura está adaptada para acoplarse a un saliente (107A, 109A, 107B, 109B) formado en una superficie exterior de al menos una carcasa de caja de engranajes.

9. El manguito de caja de engranajes según la reivindicación 8,

35 en donde el manguito de caja de engranajes se moldea integralmente a partir de una sola pieza de material.

10. Una caja de engranajes para un dispositivo de válvula protésica ajustable (10), que comprende:

un alojamiento (100) de caja de engranajes que incluye una primera carcasa (102A) de caja de engranajes y una segunda carcasa (102B) de caja de engranajes,

40 cada una de las carcasas primera y segunda de caja de engranajes incluye una parte central (104A, 104B) que tiene una abertura (116A, 116B) en la misma, cada carcasa de caja de engranajes tiene una primera parte lateral (106A, 106B) y una segunda parte lateral (108A, 108B);

45 un engranaje central (150) dispuesto al menos parcialmente dentro del alojamiento de caja de engranajes, el engranaje central incluye una parte de engranaje (154) y una parte de vástago (152), la parte de vástago está adaptada para acoplarse a una herramienta de ajuste (300) insertada a través de una de las aberturas del alojamiento de caja de engranajes; y

un primer engranaje impulsado (180A) y un segundo engranaje impulsado (180B), cada uno dispuesto al menos parcialmente dentro del alojamiento de caja de engranajes, cada uno de los engranajes impulsados primero y

segundo incluye una parte de engranaje (184A, 184B) que se acopla a la parte de engranaje del engranaje central, y una parte de vástago (182A, 182B);

5 en donde la parte de vástago del primer engranaje impulsado se extiende al menos parcialmente dentro de una abertura formada por las primeras partes laterales de las carcacas de caja de engranajes, y la parte de vástago del segundo engranaje impulsado se extiende al menos parcialmente dentro de una abertura formada por las segundas partes laterales de las carcacas de caja de engranajes, caracterizado por que

10 la primera carcaca de caja de engranajes y la segunda carcaca de caja de engranajes están adaptadas para trabarse mutuamente al menos parcialmente entre sí, y al menos una de la primera parte lateral y la segunda parte lateral de cada carcaca de caja de engranajes tiene un saliente (107A, 109A, 107B, 109B) en una superficie exterior de la misma.

11. La caja de engranajes según la reivindicación 10,

en donde la parte de engranaje del engranaje central y la parte de vástago del engranaje central están moldeadas integralmente entre sí.

12. La caja de engranajes según la reivindicación 10,

15 en donde la parte de engranaje y la parte de vástago de al menos uno de los engranajes impulsados están moldeadas integralmente entre sí.

13. La caja de engranajes según la reivindicación 10,

en donde el engranaje central incluye un set de roscas internas (168) a lo largo de al menos parte de una longitud de un agujero (170) formado en el mismo.

20 14. La caja de engranajes según la reivindicación 10,

en donde el engranaje central incluye un orificio (165) que tiene una forma adaptada para acoplarse a un mecanismo de ajuste (302) de la herramienta de ajuste.

15. Un alojamiento para un conjunto de ajuste (20) para un dispositivo de válvula protésica ajustable (10), que comprende:

25 un primer manguito (200A) de caja de engranajes y un segundo manguito (200B) de caja de engranajes, cada manguito de caja de engranajes forma una cavidad interna (210A, 210B) en el mismo, cada uno de los manguitos primero y segundo de caja de engranajes tiene al menos una abertura (202A, 203A, 202B, 203B) adyacente a un primer extremo (204A, 204B) del mismo;

30 un alojamiento (100) de caja de engranajes que incluye una primera carcaca (102A) de caja de engranajes y una segunda carcaca (102B) de caja de engranajes,

cada una de las carcacas primera y segunda de caja de engranajes incluye una parte central (104A, 104B) que tiene una abertura (116A, 116B) en la misma, cada carcaca de caja de engranajes tiene una primera parte lateral (106A, 106B) y una segunda parte lateral (108A, 108B); caracterizada por que

35 la primera carcaca de caja de engranajes y la segunda carcaca de caja de engranajes están adaptadas para trabarse mutuamente al menos parcialmente entre sí, y al menos una de las partes laterales primera y segunda de cada carcaca de caja de engranajes tiene un saliente (107A, 109A, 107B, 109B) en una superficie exterior de las mismas, cada saliente está adaptado para acoplarse a una abertura respectiva formada adyacente al primer extremo de uno de los manguitos de caja de engranajes cuando las partes laterales primera y segunda están insertadas al menos parcialmente dentro de las cavidades internas de los manguitos primero y segundo de caja de engranajes,

40 por lo que las carcacas primera y segunda tienen impedido separarse entre sí.



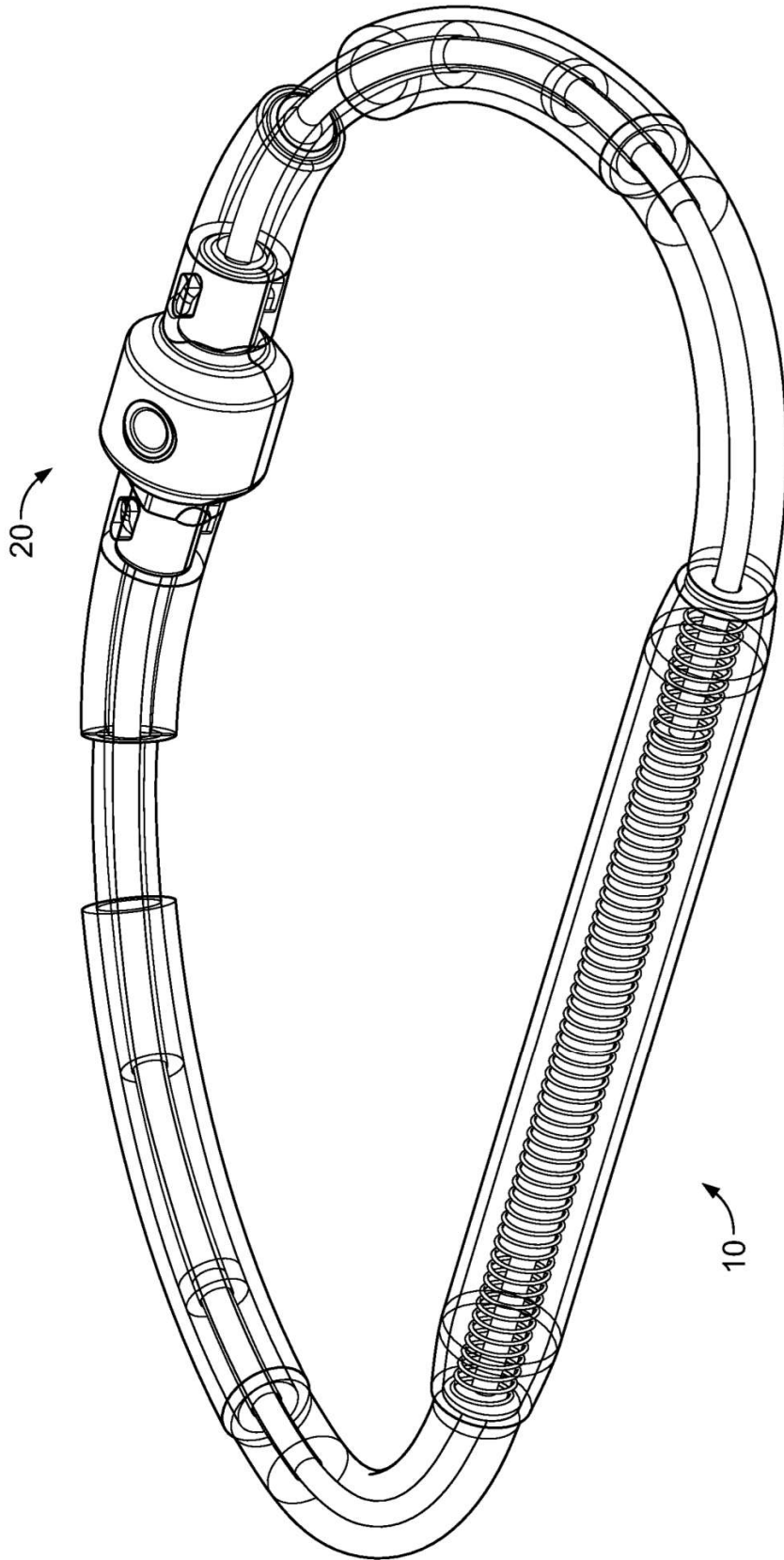


FIG. 1

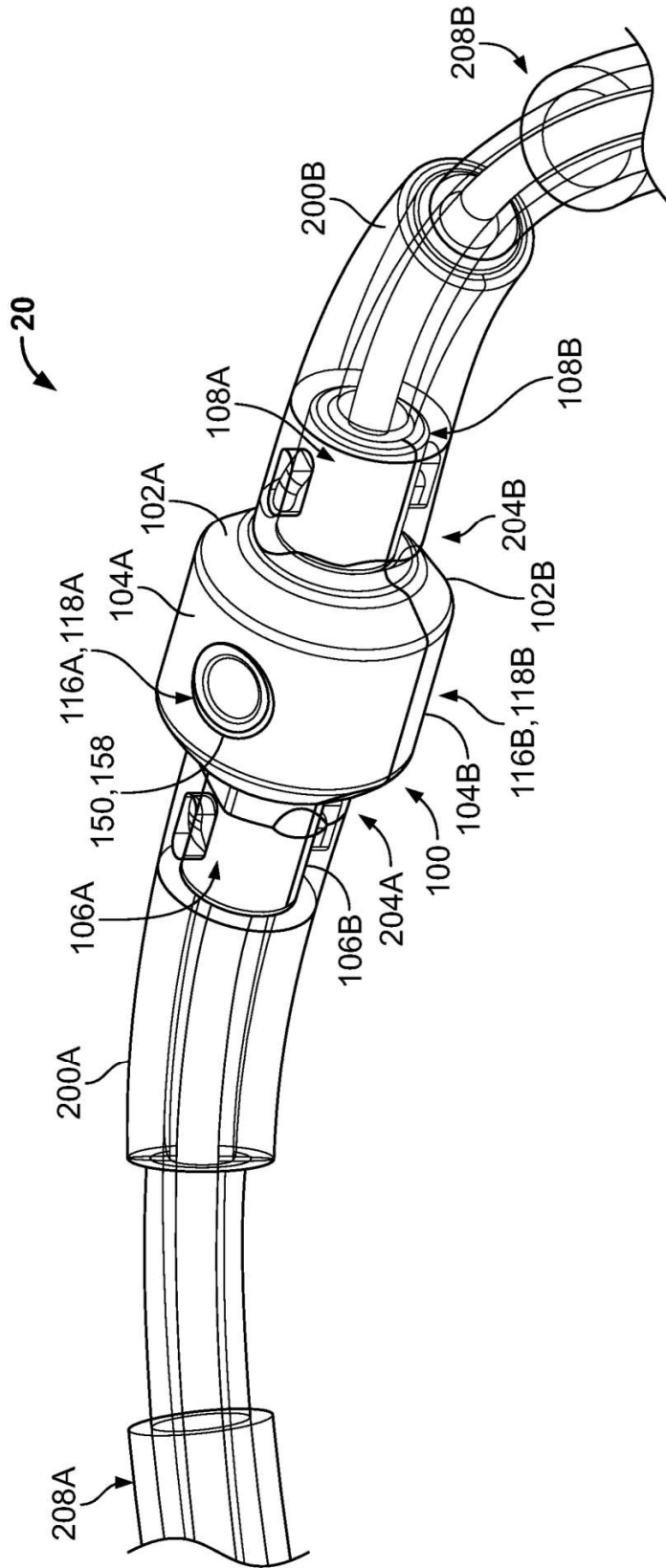


FIG. 2A

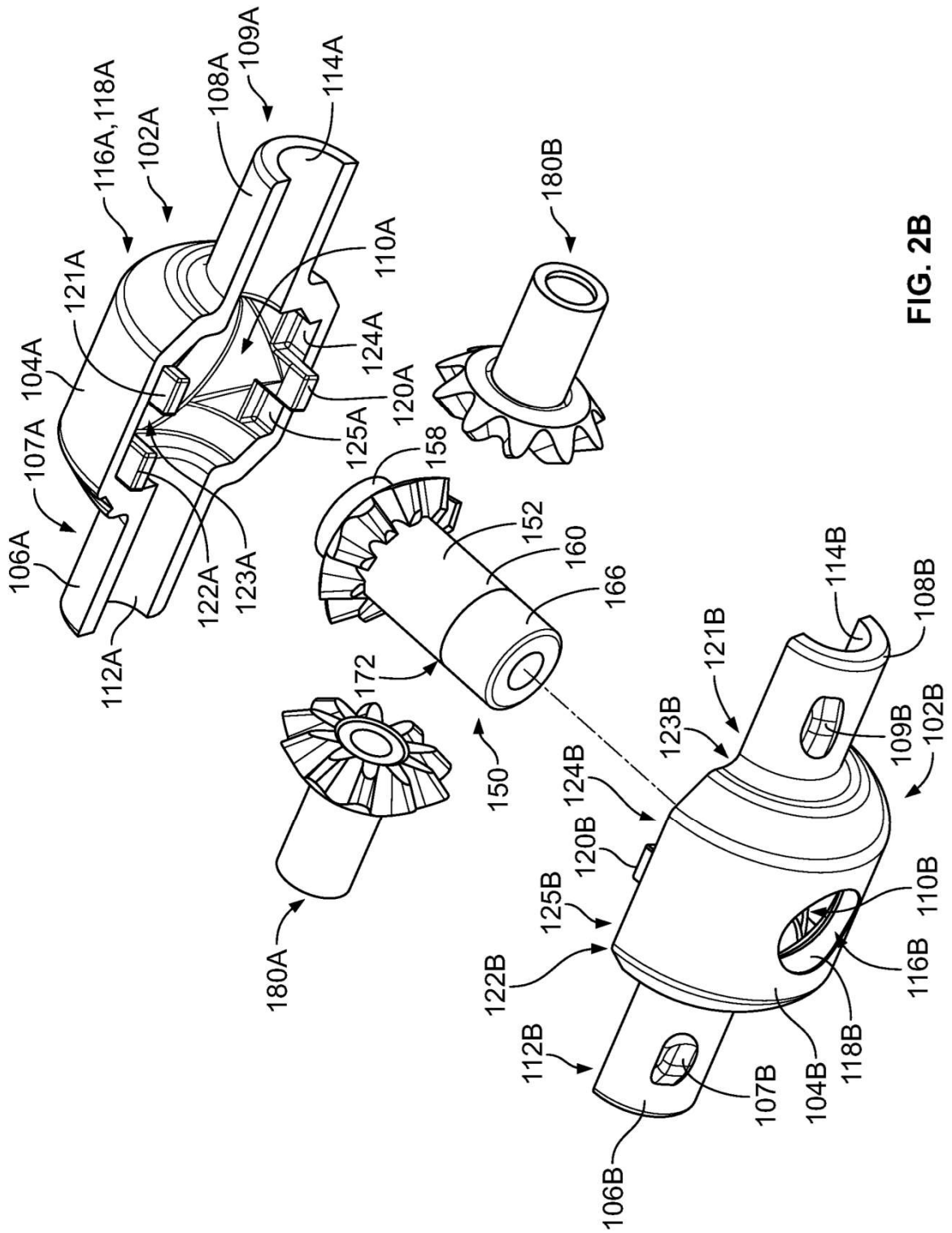


FIG. 2B

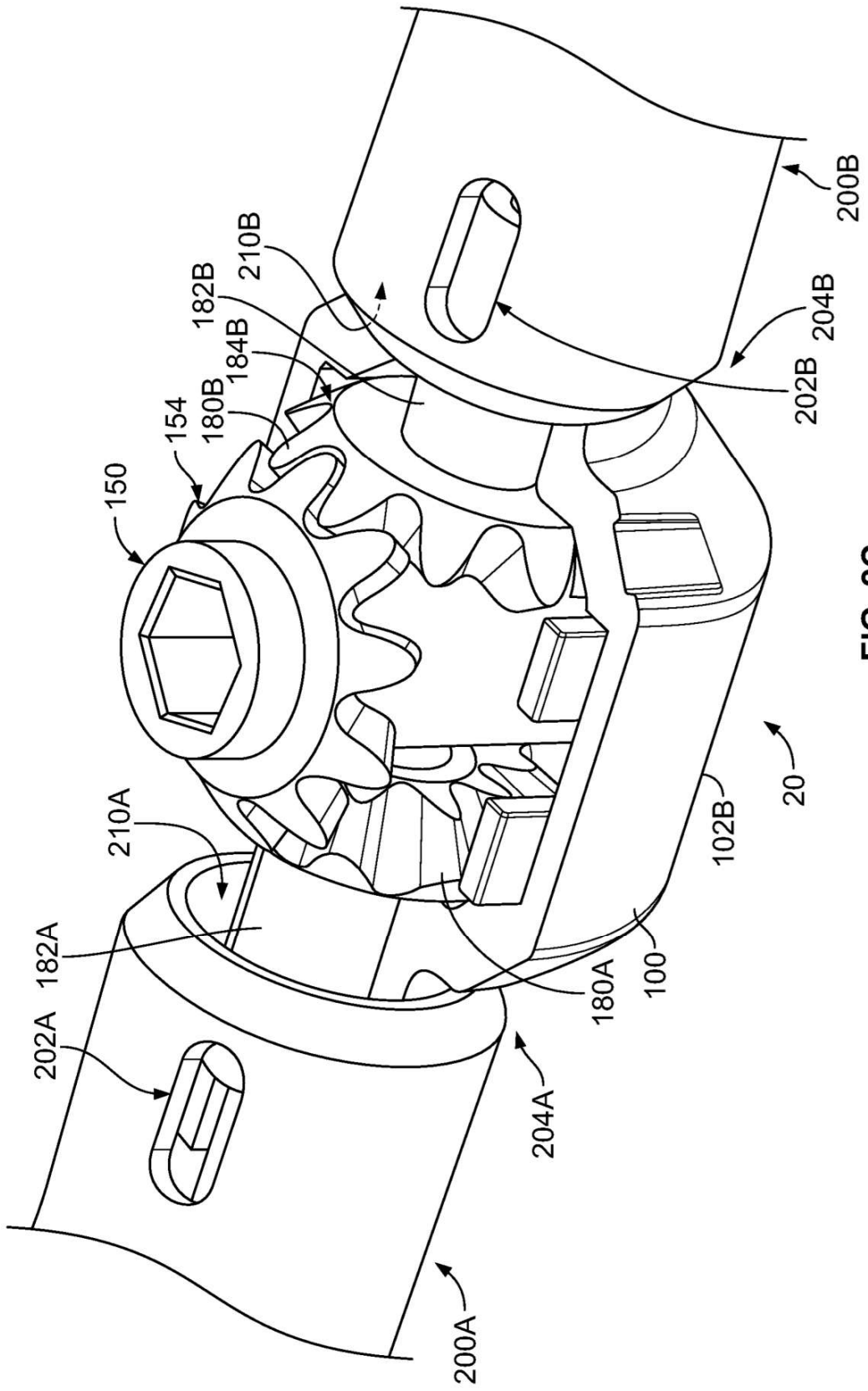


FIG. 2C

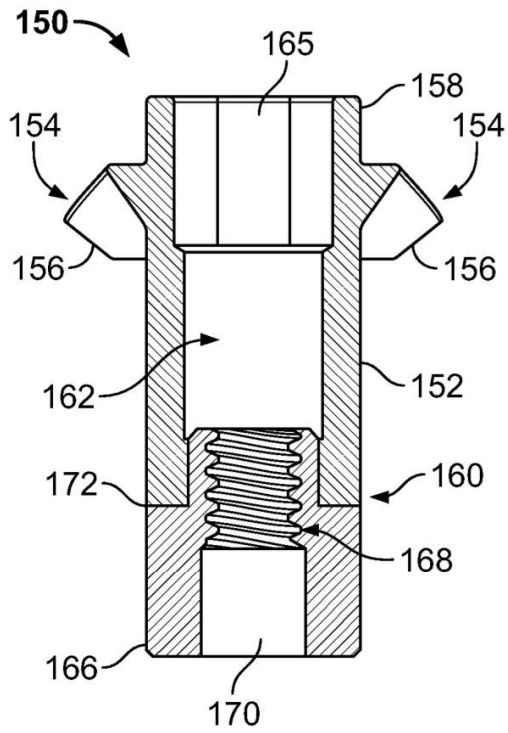


FIG. 3A

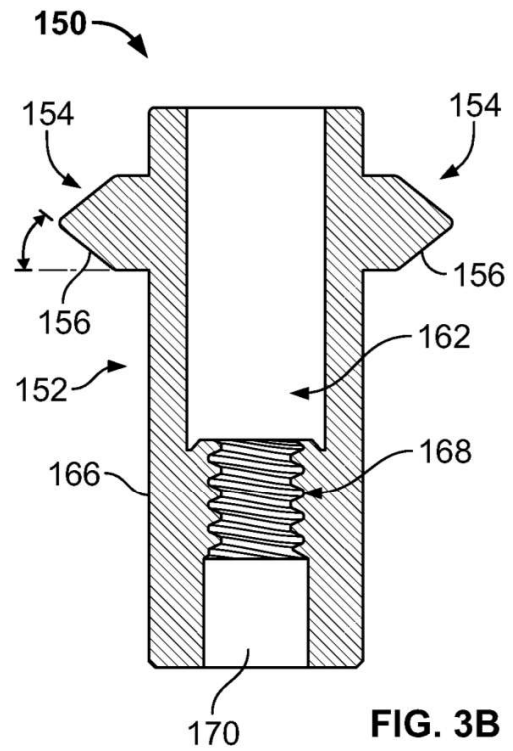


FIG. 3B

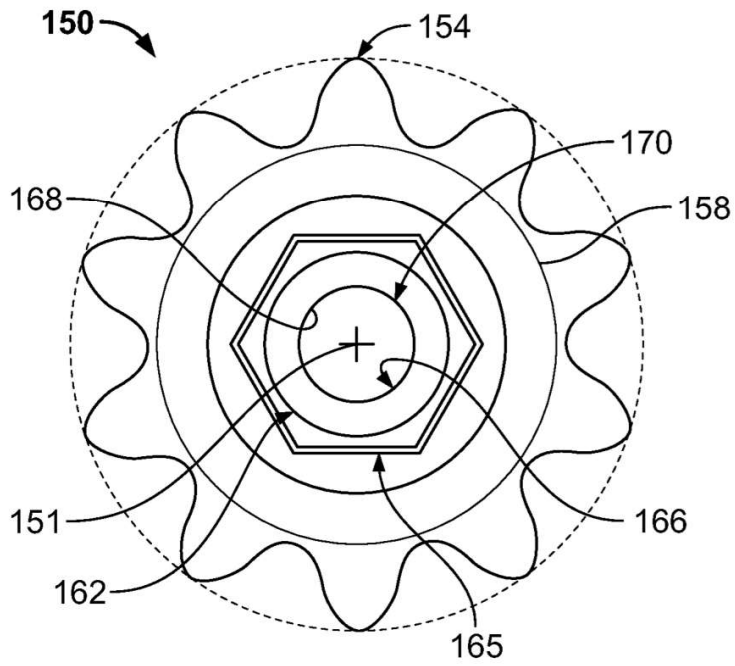


FIG. 3C

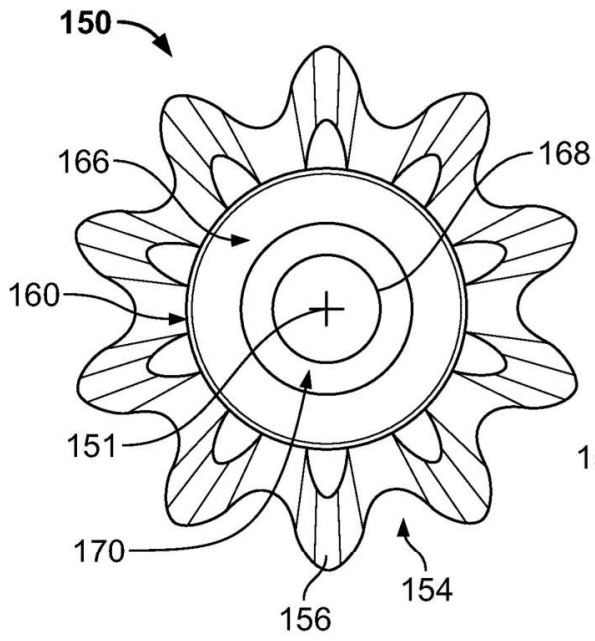


FIG. 3D

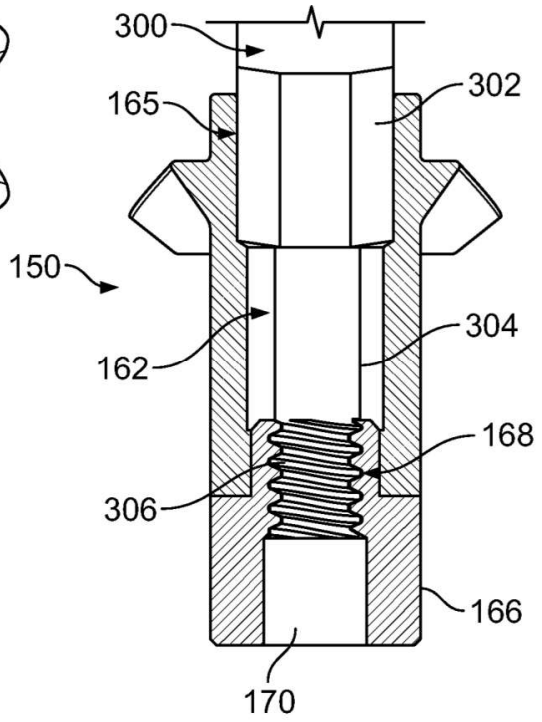


FIG. 3E

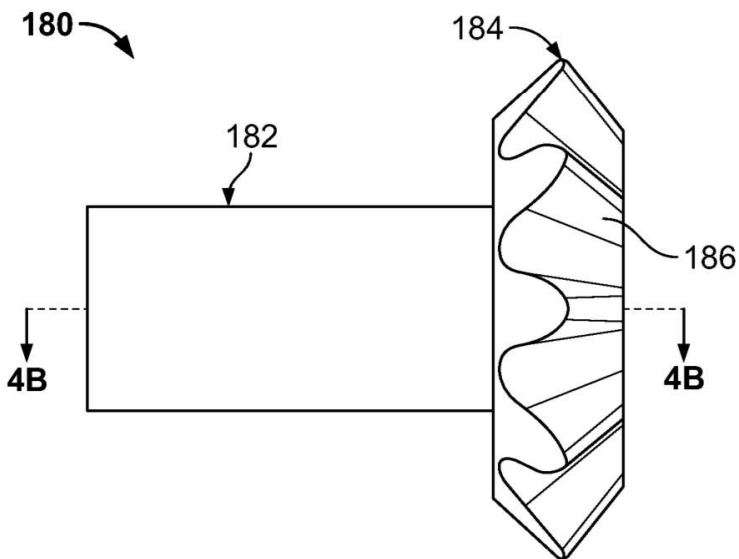


FIG. 4A

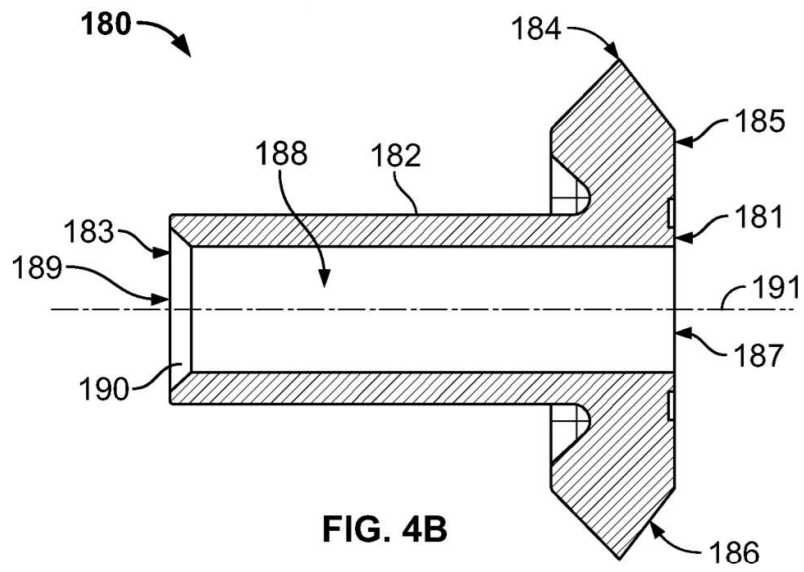


FIG. 4B

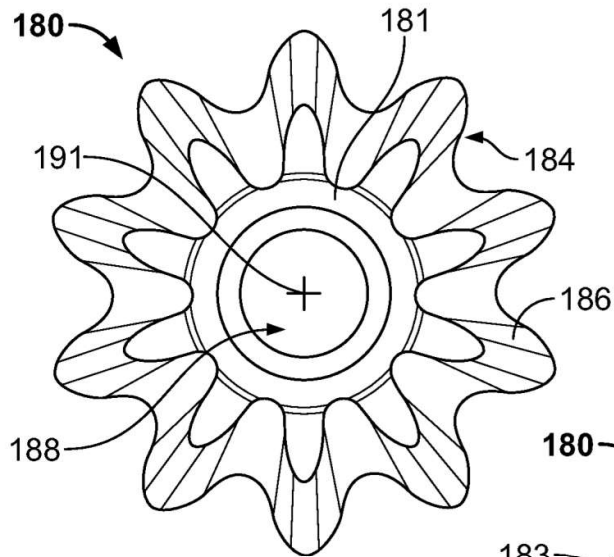


FIG. 4C

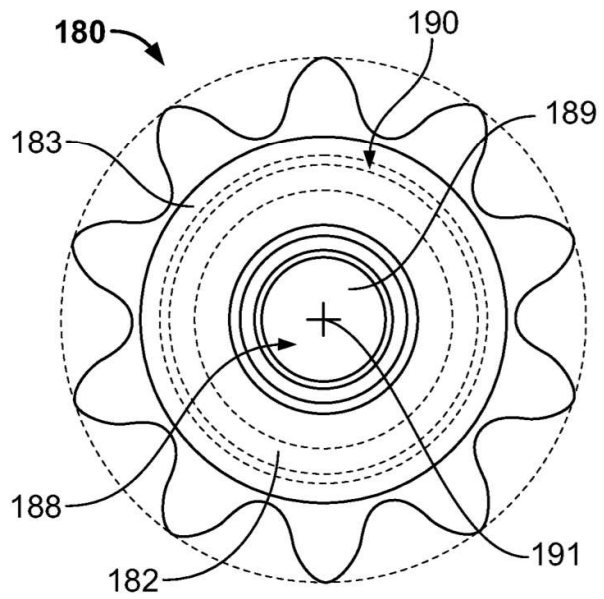


FIG. 4D

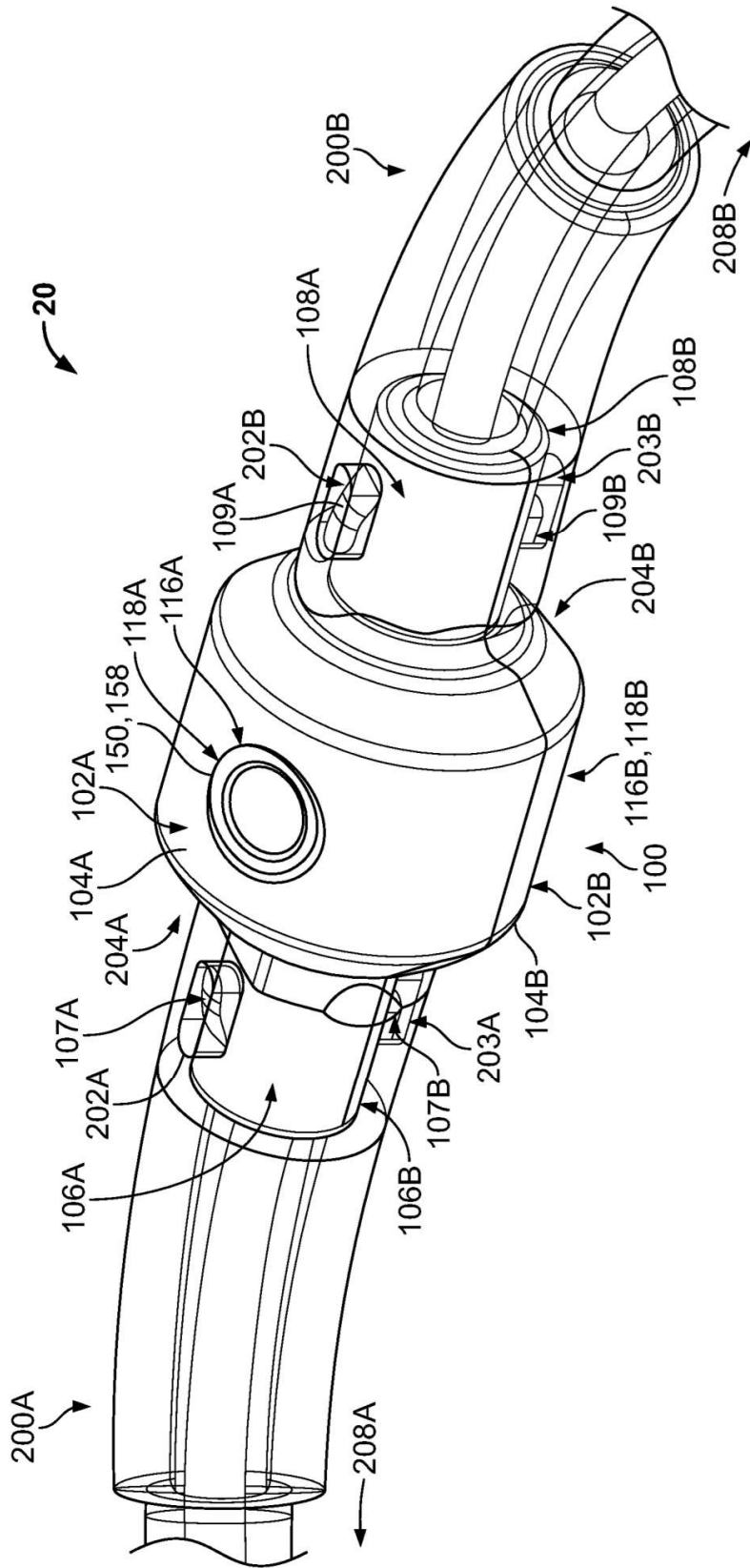


FIG. 5A



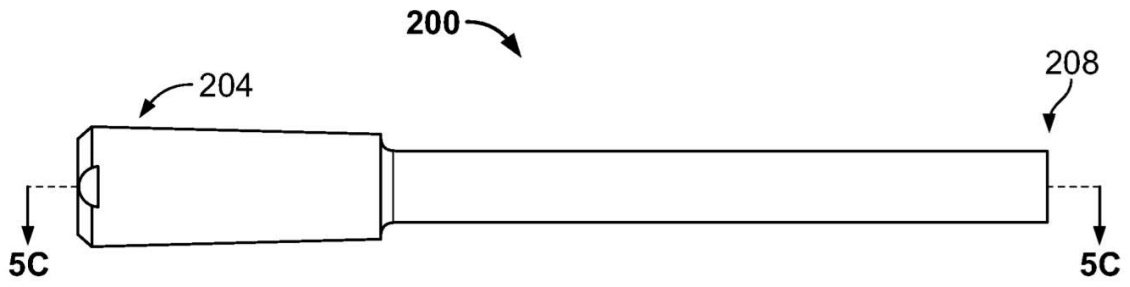


FIG. 5B

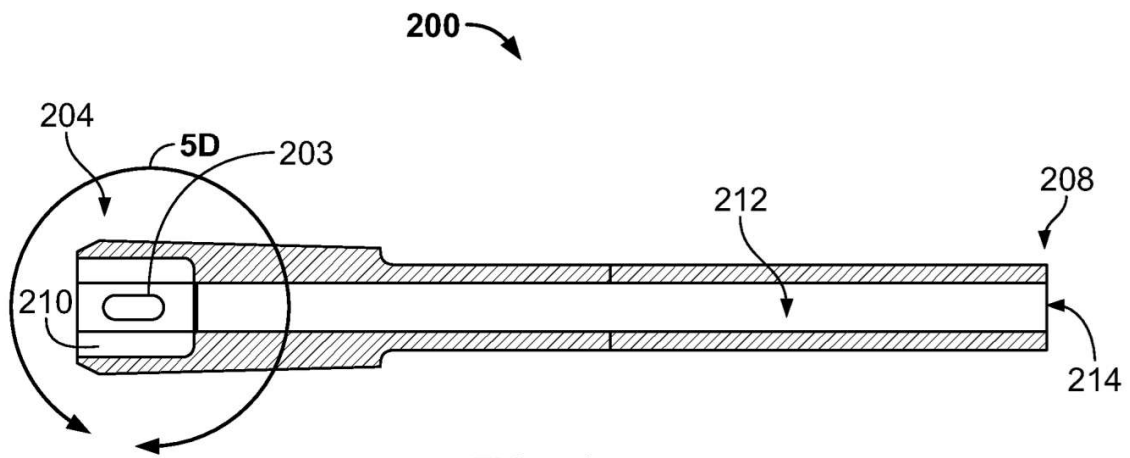


FIG. 5C

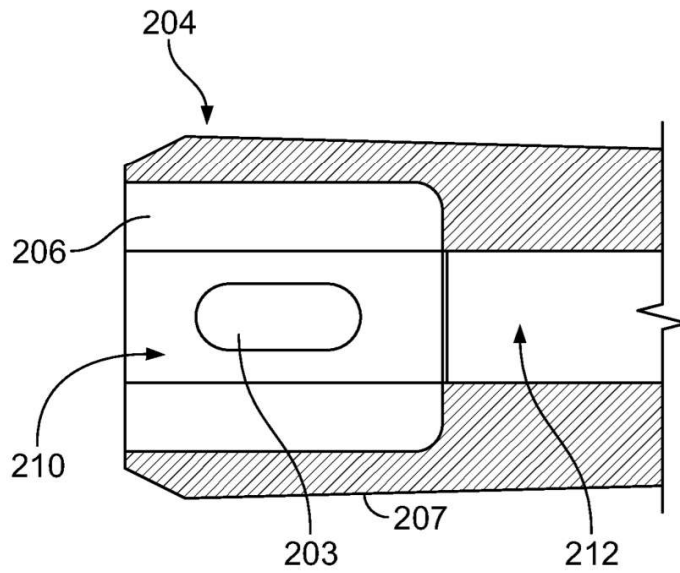


FIG. 5D