

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 274**

51 Int. Cl.:

**A61F 2/40** (2006.01)

**A61F 2/30** (2006.01)

**A61F 2/46** (2006.01)

**A61B 17/80** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2013** **E 15164528 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017** **EP 2926774**

54 Título: **Prótesis de hombro ortopédica inversa**

30 Prioridad:

**27.03.2012 US 201213431406**

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

**20.09.2017**

73 Titular/es:

**DEPUY SYNTHES PRODUCTS LLC (100.0%)**  
**325 Paramount Drive**  
**Raynham, MA 02767-0350, US**

72 Inventor/es:

**LAPPIN, KYLE E**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

ES 2 633 274 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).

**Prótesis de hombro ortopédica inversa****Descripción**

5 **[0001]** La presente invención está relacionada con las prótesis de hombro ortopédicas inversas.

**[0002]** Durante la vida de un paciente, puede ser necesario realizar una operación de reemplazo total de hombro debido a una enfermedad o a un traumatismo, por ejemplo. En una operación de reemplazo total de hombro se utiliza una prótesis humeral para reemplazar la cabeza natural del húmero del paciente. Normalmente, la prótesis humeral incluye un vástago (o varilla) alargado que se implanta en el canal intramedular del húmero del paciente y una cabeza protésica con forma semiesférica que se asegura al vástago. En esta operación de reemplazo total de hombro, se reviste la superficie natural glenoidea de la escápula o, si no, esta se sustituye con un componente glenoideo que proporciona una superficie de apoyo sobre la que se articula la cabeza protésica de la prótesis humeral.

15 **[0003]** Sin embargo, en algunos casos el hombro natural del paciente, incluyendo sus tejidos blandos, degenera hasta provocar un grado severo de dolor e inestabilidad articular. En muchos de estos casos, puede ser necesario cambiar los mecanismos del hombro. Las prótesis de hombro inversas (también llamadas 'implantes de hombro invertidos') se utilizan con este fin. Como su nombre sugiere, una prótesis de hombro inversa invierte la anatomía o estructura del hombro sano. En particular, una prótesis de hombro inversa está diseñada de manera que la cabeza protésica (esto es, la 'pelota' de la articulación pelota/cuenca -o junta articulada-), conocida como glenosfera, se asegura a la escápula del paciente, mientras que el correspondiente soporte cóncavo (esto es, la 'cuenca' de la articulación pelota/cuenca -o junta articulada-), conocido como copa humeral, se asegura al húmero del paciente. Esta configuración inversa permite que el músculo deltoides del paciente, que es uno de los músculos más grandes y fuertes del hombro, pueda levantar el brazo.

20 **[0004]** US-A-2010/0023068 desvela una prótesis de hombro que incluye un componente metaglenoide (o componente metaglenoideo) que tiene una placa con agujeros para tornillos que sirven para recibir o alojar los tornillos de los anclajes glenoideos. Un adaptador o 'bushing' tubular situado en el centro sobresale de la placa e incluye un orificio axial para alojar un tornillo axial. La prótesis también incluye una esfera glenoidea con un hueco cónico que tiene unas dimensiones adecuadas para introducir la placa del componente metaglenoide. El tornillo axial se sujeta en su lugar mediante una arandela roscada.

30 **[0005]** La invención proporciona una prótesis de hombro ortopédica inversa, tal y como se explica en la reivindicación 1.

35 **[0006]** Cada uno de los diversos agujeros para tornillos define una circunferencia. El borde exterior de la brida de bloqueo del tapón de rosca se superpone a al menos una parte de la circunferencia de cada agujero para tornillos de la metaglena (también llamada 'componente metagleno').

40 **[0007]** El orificio que se forma en el vástago alargado de la metaglena puede ser un orificio roscado y el eje (o varilla) del tapón de rosca puede ser un eje roscado que se enrosca en el orificio roscado de la metaglena.

45 **[0008]** La brida de bloqueo puede tener forma anular, de manera que el eje o varilla se extiende hacia afuera desde una superficie inferior de la brida de bloqueo. Puede formarse una cavidad motriz en la superficie superior de la brida de bloqueo.

50 **[0009]** Además, la prótesis de hombro ortopédica inversa puede incluir diversos tornillos de compresión colocados en los diversos agujeros para tornillos de la metaglena. Cada uno de estos tornillos de compresión tiene una cabeza con un borde exterior redondeado, de manera que el borde exterior de la brida de bloqueo del tapón de rosca se superpone a al menos una parte del borde exterior redondeado de cada agujero para tornillos de la metaglena.

**[0010]** En algunos constructos, el tapón de rosca puede girar con respecto a la glenosfera.

55 **[0011]** La brida de bloqueo del tapón de rosca puede incluir una superficie biselada con forma anular, de manera que cada uno de los diversos tornillos de compresión tiene una cabeza de tornillo que tiene un borde exterior redondeado. La superficie biselada de la brida de bloqueo del tapón de rosca está en contacto con el borde exterior redondeado de cada agujero para tornillos de la metaglena.

60 **[0012]** El tapón de rosca también puede incluir una superficie con forma cilíndrica que se extiende hacia arriba desde la superficie biselada con forma anular, y una brida de retención que se extiende hacia afuera desde la superficie con forma cilíndrica.

65 **[0013]** En algunos constructos, el diámetro de la brida de retención del tapón de rosca es mayor que el diámetro interior del anillo de retención y menor que el diámetro exterior del anillo de retención.

[0014] Puede formarse una cavidad motriz en la superficie superior de la brida de retención del tapón de rosca.

[0015] El anillo de retención puede ajustarse a presión al orificio de la glenosfera para retener el tapón de rosca.

5 [0016] Cada uno de los diversos agujeros para tornillos define una circunferencia. El borde exterior de la brida de bloqueo del tapón de rosca se superpone a al menos una parte de la circunferencia de cada agujero para tornillos de la metaglena.

10 [0017] El orificio que se forma en el vástago alargado de la metaglena puede ser un orificio roscado y el eje del tapón de rosca puede ser un eje roscado que se enrosca en el orificio roscado de la metaglena.

[0018] La descripción detallada hace referencia, de manera particular, a las siguientes Figuras, en las que:

15 La Figura 1 (Fig. 1) es una vista en alzado anterior que muestra una prótesis de hombro ortopédica inversa que se ha implantado en el hombro de un paciente.

La Figura 2 es una vista en alzado lateral que muestra la glenosfera elíptica de la prótesis de hombro ortopédica inversa de la Figura 1 implantada en la escápula de un paciente.

La Figura 3 es una vista en alzado de la superficie de apoyo lateral de la glenosfera elíptica de la Figura 2.

20 La Figura 4 es una vista transversal de la glenosfera elíptica tomada a lo largo de la línea 4-4 de la Figura 3, y vista en la dirección de las flechas.

La Figura 5 es una vista medial en alzado de la glenosfera elíptica de la Figura 3 que muestra el orificio cónico (o ahusado) situado en una posición central.

La Figura 6 es una vista similar a la Figura 5, pero muestra el orificio cónico en una posición desplazada.

25 La Figura 7 es una vista transversal que muestra la glenosfera elíptica de la Figura 3 implantada en la escápula de un paciente.

La Figura 8 es una vista en despiece que muestra un tapón de rosca utilizado para trabar o bloquear los tornillos de compresión en una metaglena.

La Figura 9 es una vista transversal que muestra los tornillos de compresión y un tapón de rosca instalados en la metaglena.

30 La Figura 10 es una vista en planta que muestra los tornillos de compresión y el tapón de rosca instalados en la metaglena.

La Figura 11 es una vista en perspectiva explosionada que muestra un tapón de rosca que se captura en una glenosfera y se utiliza para trabar los tornillos de compresión en una metaglena.

35 La Figura 12 es una vista transversal ya ensamblada que muestra el tapón de rosca capturado en la glenosfera por medio del anillo de retención.

La Figura 13 es una vista similar a la de la Figura 12, pero muestra todas las características de la reivindicación 1 de la presente invención y la glenosfera está asegurada a la metaglena.

40 [0019] Los términos que representan referencias anatómicas, como anterior, posterior, medial, lateral, superior e inferior, pueden usarse a lo largo de este documento para hacer referencia a las prótesis o implantes ortopédicos aquí descritos y a la anatomía natural de un paciente. Estos términos tienen significados bien conocidos tanto en el estudio de la anatomía como en el campo de la ortopedia. Mientras no se indique lo contrario, el uso de estos términos de referencias anatómicas en este documento pretende ser coherente con los significados conocidos de estos términos.

45 [0020] Las Figuras 1 a 6 muestran una prótesis de hombro ortopédica inversa 10 que se utiliza para reemplazar la articulación natural del hombro de un paciente. La prótesis de hombro ortopédica inversa 10 incluye una glenosfera elíptica 12 que se asegura a la superficie glenoidea 20 de la escápula del paciente 22 mediante una metaglena 14 implantada en el tejido óseo de la escápula 22. La glenosfera elíptica 12 se articula con la superficie de apoyo 24 de la copa humeral 26 de una prótesis de húmero. Como se puede apreciar en la Figura 1, la copa humeral 26 está asegurada a un vástago humeral 28 que se implanta en el canal intramedular del húmero de un paciente (no se muestra).

50 [0021] La glenosfera elíptica 12 incluye un cuerpo 32 que tiene una superficie lateral curva 34. La superficie lateral curva 34 del cuerpo 32 proporciona una superficie de apoyo lisa sobre la que se articula la superficie de apoyo 24 de la copa humeral 26. Como se puede apreciar en las Figuras 2-4, la superficie de apoyo lateral 34 tiene una forma semielipsoidal. Es decir, la superficie de apoyo lateral 34 tiene la forma general de un elipsoide cortado por la mitad a lo largo de su plano longitudinal.

55 [0022] La glenosfera elíptica 12 también incluye una superficie medial básicamente plana 36 situada enfrente de su superficie de apoyo lateral 34. La superficie medial 36 tiene un orificio cónico o ahusado 38. Las paredes laterales ahusadas (o cónicas) 40 que delimitan el orificio 38 se extienden lateralmente alejándose de la superficie medial 36 hacia una pared del fondo 42. Tal y como se explicará más adelante con más detalle, puede introducirse una superficie ahusada -y con forma anular- de la metaglena 14 en el orificio cónico (o ahusado), engranando así las paredes laterales 40 y trabando cónicamente la glenosfera elíptica 12 con la metaglena 14.

**[0023]** Como se puede apreciar en la Figura 4, un extremo del orificio de instalación 44 desemboca en la pared de fondo 42 del orificio cónico 38, mientras que el otro extremo del orificio de instalación 44 desemboca en la superficie de apoyo lateral 34. Tal y como se explicará más adelante con más detalle, puede introducirse un instrumento quirúrgico, como un destornillador de cabeza hexagonal, a través del orificio de instalación 44 durante una intervención quirúrgica para implantar la glenofera elíptica 12.

**[0024]** Como se ha mencionado previamente, a diferencia de los componentes convencionales de forma semiesférica, la glenofera 12 que aquí se describe tiene una forma semielipsoidal. Tal y como se puede apreciar en las Figuras 2 y 3, la glenofera 12 es más ancha en la dirección anterior/posterior que en la dirección superior/inferior. Mas específicamente, como se puede apreciar en la Figura 2, el eje longitudinal 46 de la glenofera 12 se extiende en una dirección anterior/posterior, mientras que el eje lateral 48, más corto, se extiende en una dirección superior/inferior. Esto queda demostrado geométricamente en la vista en alzado de la superficie de apoyo lateral de la glenofera 34 que se muestra en la Figura 3, donde tanto el anterior/posterior como los anchos de la glenofera 12 se muestran como un par de segmentos de línea imaginarios que atraviesan la glenofera 12 en sus respectivas direcciones. En particular, un segmento de línea imaginario 52 se extiende entre el punto más anterior 54 de la glenofera 12 (esto es, el punto más anterior de la superficie de apoyo lateral 34 de la glenofera) y el punto más posterior 56 de la glenofera 12 (esto es, el punto más posterior de la superficie de apoyo lateral 34 de la glenofera). La longitud del segmento de línea imaginario 52 define o delimita la anchura anterior/posterior de la glenofera 12. Como se puede apreciar en la Figura 3, el segmento de línea 52 se extiende ortogonalmente entre la línea tangente imaginaria 58 que pasa por el punto más anterior 54 de la glenofera 12 y la línea tangente imaginaria 60 que pasa por el punto más posterior 56 de la glenofera 12. De manera similar, un segmento de línea imaginario 62 se extiende entre el punto más superior 64 de la glenofera 12 (esto es, el punto más superior en la superficie de apoyo lateral 34 de la glenofera) y el punto más inferior 66 de la glenofera 12 (esto es, el punto más inferior en la superficie de apoyo lateral 34 de la glenofera). Como puede observarse en la Figura 3, el segmento de línea 62 se extiende ortogonalmente entre la línea tangente imaginaria 68 que pasa por el punto más superior 64 de la glenofera 12 y la línea tangente imaginaria 70 que pasa por el punto más inferior 66 de la glenofera 12. La longitud del segmento de línea imaginario 62 define la anchura superior/inferior de la glenofera 12. Puesto que la glenofera 12 es más ancha en la dirección anterior/posterior que en la dirección superior/inferior, el segmento de línea imaginario 52 es más largo que el segmento de línea imaginario 62.

**[0025]** Una disposición en la que la glenofera 12 es más ancha en la dirección anterior/posterior que en la dirección superior/inferior puede reducir la aparición de muescas (fenómeno conocido como 'notching', en inglés) en algunos pacientes. En particular, dependiendo de la anatomía específica de cada paciente, una glenofera que es más ancha en la dirección anterior/posterior que en la dirección superior/inferior puede disminuir los casos en los que el lado medial de la glenofera entra en contacto con la escápula en comparación con una glenofera de forma semiesférica.

**[0026]** Como se puede apreciar en las vistas en alzado de la superficie medial 36 de la glenofera que se muestran en las Figuras 5 y 6, el orificio cónico 38 de la glenofera puede estar centrado en una dirección superior/inferior (ver Figura 6) o desplazado hacia arriba en una dirección superior/inferior (ver Figura 7). En particular, el eje central 72 del orificio ahusado 38 puede estar situado en el centro de la anchura superior/inferior de la glenofera elíptica 12, o puede estar situado más arriba del centro de la anchura superior/inferior de la glenofera elíptica 12. Esto queda demostrado en las vistas en alzado de la superficie medial 36 de la glenofera que se muestran en las Figuras 5 y 6, donde la posición del eje central 72 del orificio cónico 38 se muestra en relación con el punto medio 74 que biseca el segmento de línea imaginario 62 que define la anchura superior/inferior de la glenofera 12. Como se puede apreciar en la Figura 5, en el caso de una glenofera centrada 10, el eje central 72 del orificio cónico 38 está situado sobre el punto medio 74 del segmento de línea imaginario 62 que define o delimita la anchura superior/inferior de la glenofera 12. Sin embargo, como se puede apreciar en la Figura 6, en el caso de que la glenofera esté desplazada 10, el eje central 72 del orificio cónico 38 todavía está situado sobre el segmento de línea imaginario 62 que define la anchura superior/inferior de la glenofera 12, pero está separado de su punto medio 74 en una dirección superior. En otras palabras, en el caso de una glenofera desplazada 10, el eje central 72 del orificio cónico 38 está situado sobre el segmento de línea imaginario 62 en una posición que se encuentra entre el punto medio 74 de este y el punto más superior 64.

**[0027]** Este desplazamiento del orificio cónico 38 hacia arriba desplaza la glenofera 12 hacia abajo cuando se asegura a la metaglena 14 implantada en la superficie glenoidea del paciente. Esta glenofera 12 implantada y desplazada se muestra en la Figura 2. Este desplazamiento hacia abajo de la glenofera 12 puede disminuir la aparición de muescas en algunos pacientes. En particular, dependiendo de la anatomía específica de cada paciente, una glenofera desplazada hacia abajo puede disminuir los casos en los que el lado medial de la glenofera entra en contacto con la escápula en comparación con una glenofera centrada.

**[0028]** El orificio cónico 38 de la glenofera elíptica 12 también puede estar desplazado en otras direcciones. Por ejemplo, el orificio cónico 38 de la glenofera elíptica 12 puede estar desplazado hacia adelante o hacia atrás en relación con el centro de la superficie medial 36 de la glenofera (esto es, puede estar desplazado hacia adelante o hacia arriba en relación con el punto medio 74 que biseca el segmento de línea imaginario 62). Además, el orificio cónico 38 de la glenofera elíptica 12 puede estar desplazado hacia abajo en relación con el centro de la superficie

medial 36 de la glenosfera. Más aún, el orificio cónico o ahusado 38 de la glenosfera elíptica 12 puede estar desplazado en una combinación de direcciones en relación con el centro de la superficie medial 36 de la glenosfera. Por ejemplo, el orificio cónico 38 de la glenosfera elíptica 12 puede estar desplazado tanto hacia arriba como hacia adelante (o hacia arriba y hacia atrás) en relación con el centro de la superficie medial 36 de la glenosfera.

**[0029]** La glenosfera 12 puede fabricarse con un metal para implantes biocompatible, pero también pueden utilizarse otros materiales. Entre los ejemplos de estos metales se encuentran el cobalto, incluyendo aleaciones de cobalto como una aleación cobalto/cromo; el titanio, incluyendo aleaciones de titanio como la aleación Ti6Al4V; y el acero inoxidable. La superficie de apoyo lateral 34 de esta glenosfera metálica 12 puede pulirse o tratarse de cualquier otro modo para realzar su superficie de apoyo lisa.

**[0030]** La glenosfera 12 puede proporcionarse utilizando varias configuraciones diferentes para obtener la flexibilidad necesaria para que esta se adapte a las diversas -y variables- anatomías de los pacientes. Por ejemplo, la glenosfera 12 puede proporcionarse con diversos tipos de diámetro superior/inferior para satisfacer las necesidades de un paciente determinado. Por ejemplo, la glenosfera 12 puede proporcionarse con dos diámetros superior/inferior diferentes (38 mm y 42 mm).

**[0031]** Como se muestra en la Figura 7, la glenosfera 12 se instala sobre la metaglena 14 implantada en el tejido óseo de la superficie glenoidea 20 de la escápula 22 del paciente. Para ello, el cirujano alinea primero la glenosfera 12 en relación con la metaglena implantada 14, de manera que su orificio cónico 38 está alineado con la superficie exterior cónica con forma anular 108 de la metaglena 14. Después, el cirujano adelanta la glenosfera 12 de manera que la superficie exterior cónica 108 de la metaglena 14 se introduce en el agujero cónico 38 de la glenosfera 12. Después, el cirujano golpea la glenosfera 12 (o una cabeza de impacto situada en su lugar) con un mazo o una almádena quirúrgicos, u otra herramienta de impacto, para llevar la glenosfera 12 hacia el medio, provocando que las paredes laterales 40 que definen el orificio cónico 38 de la glenosfera entren en contacto con la superficie exterior cónica o ahusada 108 de la metaglena 14, y trabando así la glenosfera 12 cónicamente con la metaglena implantada 14. Este ensamblaje final de la glenosfera 12 con la metaglena implantada 14 se muestra en las Figuras 2 y 7.

**[0032]** Las Figuras 8 a 10 muestran con más detalle la metaglena 14. La metaglena 14 incluye una plataforma 102 que tiene un vástago 104 que se extiende hacia afuera desde su superficie medial 106. El vástago 104 de la metaglena está diseñado para implantarse en el tejido óseo -preparado quirúrgicamente- de la superficie glenoidea 20 de la escápula del paciente 22. Como se ha explicado más arriba, la glenosfera 12 se puede asegurar a la metaglena 14. En particular, la superficie exterior anular 108 de la plataforma de la metaglena es cónica o ahusada. Tal y como se ha descrito con detalle previamente, la glenosfera 12 puede colocarse sobre la metaglena 14 de manera que la superficie cónica exterior 108 de la metaglena 14 se introduce en el orificio cónico 38 de la glenosfera 12. En esta posición, la glenosfera 12 puede empujarse o hacer que se desplace de otro modo hacia la metaglena 14, de manera que las paredes laterales 40 que definen el orificio cónico 38 de la glenosfera se ven obligadas a entrar en contacto con la superficie cónica exterior 108 de la metaglena 14, trabando así la glenosfera 12 cónicamente con la metaglena 14.

**[0033]** En las Figuras 8 y 9 se aprecia mejor cómo el vástago 104 de la metaglena tiene un orificio roscado 110. El orificio roscado 110 se extiende a través de toda la longitud del vástago 104, pero también podría realizarse como un agujero ciego. La pared lateral que define el orificio roscado 110 tiene diversas roscas 112. Las roscas 112 tienen el tamaño adecuado para ajustarse a -y, por tanto, alojar- las roscas de un tapón de rosca 140 y una herramienta de retracción (no se muestra).

**[0034]** En las Figuras 8 a 10 se aprecia mejor cómo la plataforma 102 de la metaglena tiene diversos agujeros para tornillos 114 que la atraviesan. Un extremo de cada agujero para tornillos 114 desemboca en la superficie medial 106 de la plataforma 102, mientras que el otro extremo desemboca en la superficie lateral opuesta 116 de la plataforma. Como se puede apreciar mejor en la Figura 9, cada agujero para tornillos 114 está escariado para poder alojar las cabezas de los tornillos de compresión que se utilizan para asegurar la metaglena 12 al tejido óseo de la escápula del paciente 22. Así, el extremo superior de los agujeros para tornillos 114 tiene un diámetro mayor que el extremo inferior de los agujeros para tornillos 114. Todos los agujeros para tornillos 114 están situados en uno de los cuatro cuadrantes de la plataforma 102 de la metaglena. Así, los agujeros para tornillos 114 están situados a unos 90° unos de otros.

**[0035]** En la disposición o constructo que aquí se muestra, los agujeros para tornillos 114 están separados radialmente hacia afuera desde el centro de la plataforma 102 de la metaglena en una posición entre el orificio roscado 110 y el borde anular exterior 118, donde la superficie lateral 116 de la plataforma se encuentra con su superficie exterior ahusada 108. Como se puede apreciar en las Figuras 8 y 9, la superficie lateral 116 de la plataforma 102 de la metaglena tiene una superficie avellanada 120. Como se puede apreciar en la Figura 8, cada agujero para tornillos 114 desemboca parcialmente en la superficie avellanada 120 de la plataforma 102 de la metaglena. En particular, tal y como se puede apreciar en la vista en alzado de la superficie lateral 116 de la metaglena que se muestra en la Figura 10, el perímetro o límite exterior de cada agujero para tornillos 114 define una circunferencia 122. La sección interior 124 de la circunferencia 122 de cada agujero para tornillos 114 (esto es,

la zona o sección situada cerca del centro de la plataforma 102 de la metaglena) se halla dentro de la superficie avellanada 120.

**[0036]** La metaglena 14 puede fabricarse con un metal para implantes biocompatible, pero también pueden utilizarse otros materiales. Los ejemplos de estos metales incluyen el cobalto, incluyendo aleaciones de cobalto como una aleación cobalto/cromo; el titanio, incluyendo aleaciones de titanio como la aleación Ti6Al4V; y el acero inoxidable. Esta metaglena metálica 14 también puede revestirse con un tratamiento de superficie, como ácido hialurónico (AH), para mejorar la biocompatibilidad. Además, las superficies de la metaglena 14 que se acoplan al hueso natural, como la superficie medial 106 de la plataforma 102 y las superficies exteriores del vástago 104, pueden tener un relieve para asegurar el componente al hueso con más facilidad. Estas superficies también pueden estar revestidas de poros para estimular el crecimiento óseo con vistas a una fijación permanente.

**[0037]** A diferencia de la glenosfera 12, que puede proporcionarse en varios tamaños para obtener la flexibilidad necesaria para que esta se adapte a las diversas anatomías de cada paciente, en el constructo que aquí se describe, la metaglena 14 puede proporcionarse en un tamaño único y 'universal' que se adecúa a glenosferas de diversos tamaños. Por ejemplo, la metaglena 14 puede proporcionarse en un único tamaño para adecuarse tanto a una glenosfera 12 de 38 mm como a una glenosfera 12 de 42 mm.

**[0038]** Como puede apreciarse en las Figuras 8 a 10, puede haber un tornillo de compresión 130 en todos o en algunos de los agujeros para tornillos 114 para asegurar la metaglena 14 al tejido óseo de la escápula 22 del paciente. Cada tornillo de compresión 130 incluye una rosca 132 (o vástago roscado) que tiene una cabeza 134 redondeada en uno de sus extremos. El diámetro de la rosca 132 es menor que el diámetro del extremo inferior de los agujeros escariados para tornillos 114 de la metaglena 14, de manera que la rosca 132 puede atravesar todo el largo de los agujeros para tornillos 114. Por otra parte, la cabeza del tornillo 134 tiene un diámetro menor que el extremo superior de los agujeros para tornillos escariados 114, pero mayor que el extremo inferior de los agujeros para tornillos escariados 114. Así, las cabezas 134 de los tornillos de compresión 130 quedan contenidas en el extremo superior de los agujeros para tornillos escariados 114 cuando se instalan en la metaglena 14.

**[0039]** Al igual que la metaglena 14, los tornillos de compresión 130 pueden fabricarse con un metal para implantes biocompatible, pero también pueden utilizarse otros materiales. Los ejemplos de estos metales incluyen el cobalto, incluyendo aleaciones de cobalto como una aleación cobalto/cromo; el titanio, incluyendo aleaciones de titanio como la aleación Ti6Al4V; y el acero inoxidable.

**[0040]** Como se puede apreciar en las Figuras 8 a 10, se asegura un tapón de rosca 140 a la metaglena 14. El tapón de rosca 140 incluye una brida de bloqueo 142 con un eje roscado 144 que se extiende hacia afuera desde su superficie inferior 146. El eje roscado 144 del tapón de rosca puede enroscarse en el orificio roscado 110 del vástago 104 de la metaglena para asegurar el tapón de rosca 140 a la metaglena. Hay una cavidad motriz (o cavidad impulsora) 148, como por ejemplo una cavidad motriz hexagonal, en la superficie superior 150 de la brida de bloqueo 142 del tapón de rosca. Puede introducirse una herramienta impulsora, como un destornillador (no se muestra), en la cavidad motriz 148 para accionar (esto es, para hacer girar o rotar) el tapón de rosca 140 en relación con la metaglena 14. La rotación en una dirección (por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj) puede utilizarse para apretar -y, por tanto, asegurar- el tapón de rosca 140 a la metaglena 14, mientras que la rotación en la dirección contraria (por ejemplo, en sentido contrario a las agujas del reloj) se utiliza para aflojar -y, por tanto, quitar- el tapón de rosca 140 de la metaglena 14.

**[0041]** Como puede apreciarse en la Figura 9, la superficie inferior 146 de la brida de bloqueo 142 del tapón de rosca define una superficie biselada 152, de forma anular y mayormente cónica. La superficie biselada con forma anular 152 tiene el tamaño y la forma adecuados para que pueda alojarse en la superficie avellanada 120 de la plataforma 102 de la metaglena y se pueda complementar con dicha superficie. De este modo, la brida de bloqueo 142 cubre parcialmente los agujeros para tornillos 114 de la metaglena y, por tanto, también las cabezas 134 de los tornillos de compresión 130 que están ahí. Lo que aquí se pretende denominar con 'cubrir' (haciendo referencia a la posición de la brida de bloqueo 142 en relación con los agujeros para tornillos 114 de la metaglena 14 y/o las cabezas 134 de los tornillos de compresión 130) es que el borde anular exterior 154 recubre o se superpone a al menos una parte o sección de la circunferencia 122 de los agujeros para tornillos 114 y/o al borde exterior redondeado 136 de los tornillos de compresión 130. Esto se demuestra mejor en la vista lateral en alzado o vista en planta de la Figura 10. Más específicamente, cuando se ve lateralmente como en el caso de la Figura 10, el borde exterior anular 154 de la brida de bloqueo 142 del tapón de rosca se interseca -y, por tanto, se superpone- con la circunferencia 122 de cada uno de los agujeros para tornillos 114 y el borde exterior redondeado 136 de cada uno de los tornillos de compresión 130. De este modo, la brida de bloqueo 142 impide que los tornillos de compresión 130 se muevan hacia atrás y se salgan de los agujeros para tornillos 114.

**[0042]** Como se puede apreciar en la Figura 9, cuando el tapón de rosca 140 se instala en la metaglena 14, la superficie biselada con forma anular 152 de la brida de bloqueo 142 del tapón de rosca entra en contacto o se acopla de alguna otra manera con el borde exterior redondeado 136 de la cabeza 134 de cualquiera de los tornillos de compresión 130 instalados en la metaglena 14. Este contacto genera una fuerza de sujeción que impide que los tornillos de sujeción 130 se despeguen del tejido óseo de la escápula 22 del paciente.

**[0043]** Al igual que la metaglena 14 y los tornillos de compresión 130, el tapón de rosca 140 puede fabricarse con un metal para implantes biocompatible, pero también pueden utilizarse otros materiales. Los ejemplos de estos metales incluyen el cobalto, incluyendo aleaciones de cobalto como una aleación cobalto/cromo; el titanio, incluyendo aleaciones de titanio como la aleación Ti6Al4V; y el acero inoxidable.

**[0044]** Como se muestra en la Figura 7, la metaglena 14 puede implantarse primero en la superficie glenoidea 20 -quirúrgicamente preparada- de la escápula 22 del paciente colocándola en la posición y orientación deseadas, y, posteriormente, fijarla en su sitio introduciendo uno o más tornillos de compresión 130 a través de los agujeros para tornillos 114 y ligándolos al tejido óseo. Una vez que los tornillos de compresión 114 se han afianzado, el cirujano puede colocar el tapón de rosca 140 introduciendo su eje roscado 144 en el orificio roscado 110 del vástago 104 de la metaglena y, posteriormente, haciendo girar el tapón de rosca 140 con un destornillador hexagonal (no se muestra) que se introduce en la cavidad motriz 148 que hay en la superficie superior 150 de la brida de bloqueo 142 del tapón de rosca. Fijar el tapón de rosca 140 de esta manera provoca que la superficie biselada anular 152 de la brida de bloqueo 142 del tapón de rosca entre en contacto con el borde exterior redondeado 136 de las cabezas 134 de los tornillos de compresión 130 instaladas en la metaglena 14, de manera que se transfiere una fuerza de sujeción a las cabezas 134 para que estas puedan evitar que los tornillos de compresión 130 se separen del tejido óseo de la escápula 22 del paciente. Una vez que el tapón de rosca 140 se ha colocado en su lugar, el cirujano puede trabar la glenosfera 12 cónicamente con la metaglena implantada 14 siguiendo los pasos previamente descritos.

**[0045]** Si, posteriormente, la metaglena 14 tiene que retirarse -durante una revisión, por ejemplo-, el cirujano puede retirar primero la glenosfera 12 de la metaglena implantada 14 rompiendo el sistema de bloqueo ahusado entre los dos componentes y levantando la glenosfera 12. Después, el cirujano puede introducir un destornillador hexagonal (no se muestra) en la cavidad motriz 148 que hay en la superficie superior 150 de la brida de bloqueo 142 del tapón de rosca y hacer girar el tapón de rosca 140 en dirección contraria a la utilizada cuando se instaló dicho tapón de rosca 140. Al aflojar el tapón de rosca de este modo, la superficie biselada anular 152 de la brida de bloqueo 142 del tapón de rosca deja de estar en contacto con el borde exterior redondeado 136 de las cabezas 134 de los tornillos de compresión 130 instalados en la metaglena 14, de manera que se libera la fuerza de sujeción de las cabezas de los tornillos 134. Si se afloja cada vez más el tapón de rosca 140, su eje roscado 144 se sale del orificio roscado 110 del vástago 104 de la metaglena, y, de este modo, se puede retirar el tapón de rosca 140. Posteriormente, el cirujano puede utilizar una herramienta impulsora o motriz (no se muestra) para retirar los tornillos de compresión 130. Se puede introducir una herramienta de extracción (no se muestra) en el orificio roscado 110 del vástago 104 de la metaglena y, después, utilizarla para extraer la metaglena 14 del tejido óseo de la escápula 22 del paciente.

**[0046]** Las figuras 11 a 13 muestran una disposición o constructo en la que el tapón de rosca 140 se captura en la glenosfera 14. En este constructo, se ha realizado una pequeña modificación a la glenosfera 14 y al tapón de rosca 140, tal y como se muestra en las Figuras 11 a 13. Se usan los mismos números de referencia en las Figuras 11 a 13 para designar componentes similares a los descritos previamente en referencia a las Figuras 1 a 10. Como puede apreciarse en la Figura 11, el tapón de rosca 140 se captura y retiene en el orificio cónico 38 de la glenosfera 12 mediante un anillo de retención 160. Para ello, el tapón de rosca 140 del diseño de las Figuras 11 a 13 incluye una superficie con forma cilíndrica 162 que encaja en un extremo con la superficie biselada con forma anular 152 de la brida de bloqueo 142 del tapón de rosca y en el extremo opuesto con una brida de retención anular 164. El anillo de retención 160 se captura en la superficie con forma cilíndrica 162 del tapón de rosca 140. Es decir, la superficie con forma cilíndrica 162 del tapón de rosca 140 está situada en la abertura 166 del anillo de retención. Como se puede apreciar en las Figuras 11 y 12, el diámetro interior del anillo de retención 160 (esto es, el diámetro de su abertura 166) es mayor que el diámetro de la superficie con forma cilíndrica 162 del tapón de rosca 140, pero menor que el diámetro de la brida de retención 164 del tapón de rosca. El diámetro exterior del anillo de retención 160 (esto es, el diámetro de su superficie exterior 168) es mayor que el diámetro de la brida de retención 164 del tapón de rosca y tiene un tamaño y una configuración adecuados para que se ajuste a presión, se suelde (o se suelde y se ajuste a presión) o se trabé cónicamente con las paredes cónicas laterales 40 que definen el orificio cónico 38 de la glenosfera. Así, una vez ensamblado, el anillo de retención 160 captura el tapón de rosca 140 en el orificio cónico 38 de la glenosfera. En esta posición, es posible girar libremente el tapón de rosca 140 y moverlo limitadamente de manera lineal en relación con la glenosfera 12, pero se evita que se salga del orificio cónico 38 de la glenosfera.

**[0047]** El diseño de las Figuras 11 a 13 puede implementarse de manera similar a la descrita previamente en relación con el diseño de las Figuras 8 a 10. En particular, la metaglena 14 puede implantarse primero en la superficie glenoidea 20 -quirúrgicamente preparada- de la escápula 22 del paciente colocándola en la posición y orientación deseadas, y, posteriormente, fijarla en su sitio introduciendo uno o más tornillos de compresión 130 a través de los agujeros para tornillos 114 y ligándolos al tejido óseo. Una vez que los tornillos de compresión 114 se han afianzado, el cirujano puede colocar la glenosfera 12 -y, por tanto, el tapón de rosca 140 enganchado a ella- introduciendo el eje roscado 144 del tapón de rosca 140 en el orificio roscado 110 del vástago 104 de la metaglena. Posteriormente, se puede introducir la punta de un destornillador hexagonal (no se muestra) a través del orificio de instalación 44 de la glenosfera hasta alcanzar la cavidad motriz 148 del tapón de rosca. Después, el cirujano hace girar el tapón de rosca 140 con el destornillador hexagonal. Fijar el tapón de rosca 140 de esta manera provoca que la superficie biselada anular 152 de la brida de bloqueo 142 del tapón de rosca entre en contacto con el borde exterior redondeado 136 de las cabezas 134 de los tornillos de compresión 130 instaladas en la metaglena 14, de

manera que se transfiere una fuerza de sujeción a las cabezas 134 para que estas pueden evitar que los tornillos de compresión 130 se separen del tejido óseo de la escápula 22 del paciente. Una vez que el tapón de rosca 140 se ha colocado en su lugar, el cirujano puede trabar o bloquear la glenosfera 12 cónicamente con la metaglena implantada 14 siguiendo los pasos previamente descritos.

**[0048]** Si, posteriormente, la metaglena 14 tiene que retirarse -durante una revisión, por ejemplo-, el cirujano puede retirar primero la glenosfera 12 -y, por lo tanto, el tapón de rosca 140 enganchado a ella- de la metaglena implantada 14 introduciendo la punta de un destornillador hexagonal a través del orificio de instalación 44 de la glenosfera hasta alcanzar la cavidad motriz 148 del tapón de rosca. Después, el cirujano hace girar el tapón de rosca 140 con el destornillador hexagonal en dirección contraria a la utilizada cuando se instaló dicho tapón de rosca 140. Al aflojar el tapón de rosca de este modo, la superficie biselada anular 152 de la brida de bloqueo 142 del tapón de rosca deja de estar en contacto con el borde exterior redondeado 136 de las cabezas 134 de los tornillos de compresión 130 instalados en la metaglena 14, de manera que se libera la fuerza de sujeción de las cabezas de los tornillos 134. Después, el cirujano puede romper el sistema de bloqueo ahusado entre la glenosfera 12 y la metaglena 14 y continuar aflojando el tapón de rosca 140 hasta que su eje roscado 144 se salga del orificio roscado 110 del vástago 104 de la metaglena y, de este modo, se pueda retirar la glenosfera 12 -y, por tanto, el tapón de rosca 140 enganchado a ella- de la metaglena. Posteriormente, el cirujano puede utilizar una herramienta impulsora (no se muestra) para retirar los tornillos de compresión 130. Se puede introducir una herramienta de extracción (no se muestra) en el orificio roscado 110 del vástago 104 de la metaglena y, después, utilizarla para extraer la metaglena 14 del tejido óseo de la escápula 22 del paciente.

**[0049]** Los tapones de rosca 140 que se han descrito previamente en relación con las Figuras 8 a 13 son útiles y eficaces durante una operación quirúrgica para implantar una metaglena 14. Por ejemplo, los tapones de rosca 140 hacen posible la implantación de una metaglena 14 sin usar tornillos quirúrgicos con cierre automático. La instalación quirúrgica de tornillos quirúrgicos con cierre automático requiere que se utilice un alambre de guía y que se tomen en cuenta otros aspectos quirúrgicos. Al desempeñar una función de cierre o bloqueo, el tapón de rosca 140 hace posible el uso de tornillos de compresión -que son mucho más fáciles de colocar quirúrgicamente- en lugar de tornillos quirúrgicos con cierre automático.



## Reivindicaciones

- 5     **1.** Una prótesis de hombro ortopédica inversa (o implante de hombro ortopédico inverso) (10), que comprende:  
  
10         una metaglena (o componente metagleno) (14) que tiene una plataforma (102) con (i) diversos agujeros para tornillos (114) que la atraviesan, y (ii) un vástago alargado (104) que se extiende hacia afuera desde una superficie medial (106) situada en la plataforma, de manera que el vástago alargado está diseñado para implantarse en la escápula (22) de un paciente y tiene un orificio (110), una glenoesfera (12) que tiene un orificio (38), y  
15         un tapón de rosca (140) que tiene (i) un eje o varilla (144) situado en el orificio de la metaglena, y (ii) una brida de bloqueo (142) que se extiende hacia afuera desde el eje, de manera que cubre cada uno de los diversos agujeros para tornillos de la metaglena al menos parcialmente, **que se caracteriza por el hecho de que** hay un anillo de retención (160) que se asegura en el orificio de la glenoesfera, de manera que el tapón de rosca queda retenido en la glenoesfera mediante el anillo de retención.  
  
2. La prótesis de hombro ortopédica inversa (10) de la reivindicación 1, en la que cada uno de los diversos agujeros para tornillos (114) define una circunferencia, y un borde exterior (154) de la brida de bloqueo (142) del tapón de rosca (140) se superpone a al menos una parte de la circunferencia de cada uno de los diversos agujeros para tornillos (114) de la metaglena (14).  
  
3. La prótesis de hombro ortopédica inversa (10) de la reivindicación 1, en la que:  
25         el orificio (110) que se forma en el vástago alargado (104) de la metaglena (14) comprende un orificio roscado,  
       el eje (144) del tapón de rosca (140) comprende un eje roscado, y  
       el eje roscado del tapón de rosca se ensarta en el orificio roscado de la metaglena.  
30     **4.** La prótesis de hombro ortopédica inversa (10) de la reivindicación 1, en la que:  
  
       la brida de bloqueo (142) tiene forma anular,  
       el eje o varilla (144) se extiende hacia afuera desde una superficie inferior (146) de la brida de bloqueo, y  
       se forma una cavidad motriz (o cavidad impulsora) (148) en la superficie superior (150) de la brida de bloqueo.  
35     **5.** La prótesis de hombro ortopédica inversa (10) de la reivindicación 1, que además comprende diversos tornillos de compresión (130) situados en los diversos agujeros para tornillos (114) de la metaglena, en la que:  
40         cada uno de los diversos tornillos de compresión (130) tiene una cabeza de tornillo (134) que tiene un borde exterior (136), y  
       un borde exterior de la brida de bloqueo (142) del tapón de rosca (140) se superpone a al menos una parte del borde exterior de cada uno de los diversos tornillos de compresión situados en la metaglena.  
45     **6.** La prótesis de hombro ortopédica inversa (10) de la reivindicación 1, en la que el tapón de rosca (140) puede girar en relación con la glenoesfera (12).  
  
7. La prótesis de hombro ortopédica inversa (10) de la reivindicación 1, en la que la brida de bloqueo (142) del tapón de rosca (140) comprende una superficie anular biselada (152).  
50     **8.** La prótesis de hombro ortopédica inversa (10) de la reivindicación 7, en la que el tapón de rosca (140) comprende además (i) una superficie con forma cilíndrica (162) que se extiende hacia arriba desde la superficie anular biselada (152), y (ii) una brida de retención (164) que se extiende hacia afuera desde la superficie con forma cilíndrica.  
55     **9.** La prótesis de hombro ortopédica inversa (10) de la reivindicación 8, en la que el diámetro de la brida de retención (164) del tapón de rosca (140) es mayor que el diámetro interior del anillo de retención (160) y menor que el diámetro exterior del anillo de retención.  
  
60     **10.** La prótesis de hombro ortopédica inversa (10) de la reivindicación 8, en la que se forma una cavidad motriz (148) en la superficie superior de la brida de retención (164) del tapón de rosca (140).  
  
11. La prótesis de hombro ortopédica inversa (10) de la reivindicación 1, en la que el anillo de retención (160) se ajusta a presión al orificio (38) de la glenoesfera (12) para retener el tapón de rosca (140).  
65     **12.** La prótesis de hombro ortopédica inversa (10) de la reivindicación 1, en la que cada uno de los diversos agujeros para tornillos (114) define una circunferencia, y un borde exterior (154) de la brida de bloqueo (142) del tapón de

rosca (140) se superpone a al menos una sección de la circunferencia de cada uno de los diversos agujeros para tornillos de la metaglena (14).

**13.** La prótesis de hombro ortopédica inversa (10) de la reivindicación 1, en la que:

el orificio (110) que se forma en el vástago alargado (104) de la metaglena (14) comprende un orificio roscado,  
el eje (144) del tapón de rosca (140) comprende un eje roscado, y  
el eje roscado del tapón de rosca se ensarta en el orificio roscado de la metaglena.

**14.** La prótesis de hombro ortopédica inversa (10) de la reivindicación 1, que además comprende diversos tornillos de compresión (130) situados en los diversos agujeros para tornillos (114) de la metaglena (14), en la que:

la brida de bloqueo (142) del tapón de rosca (140) comprende una superficie anular biselada (152),  
cada uno de los diversos tornillos de compresión tiene una cabeza de tornillo (134) que tiene un borde exterior redondeado (136), y  
la superficie biselada de la brida de bloqueo del tapón de rosca entra en contacto con el borde exterior redondeado de cada uno de los diversos tornillos de compresión situados en la metaglena.

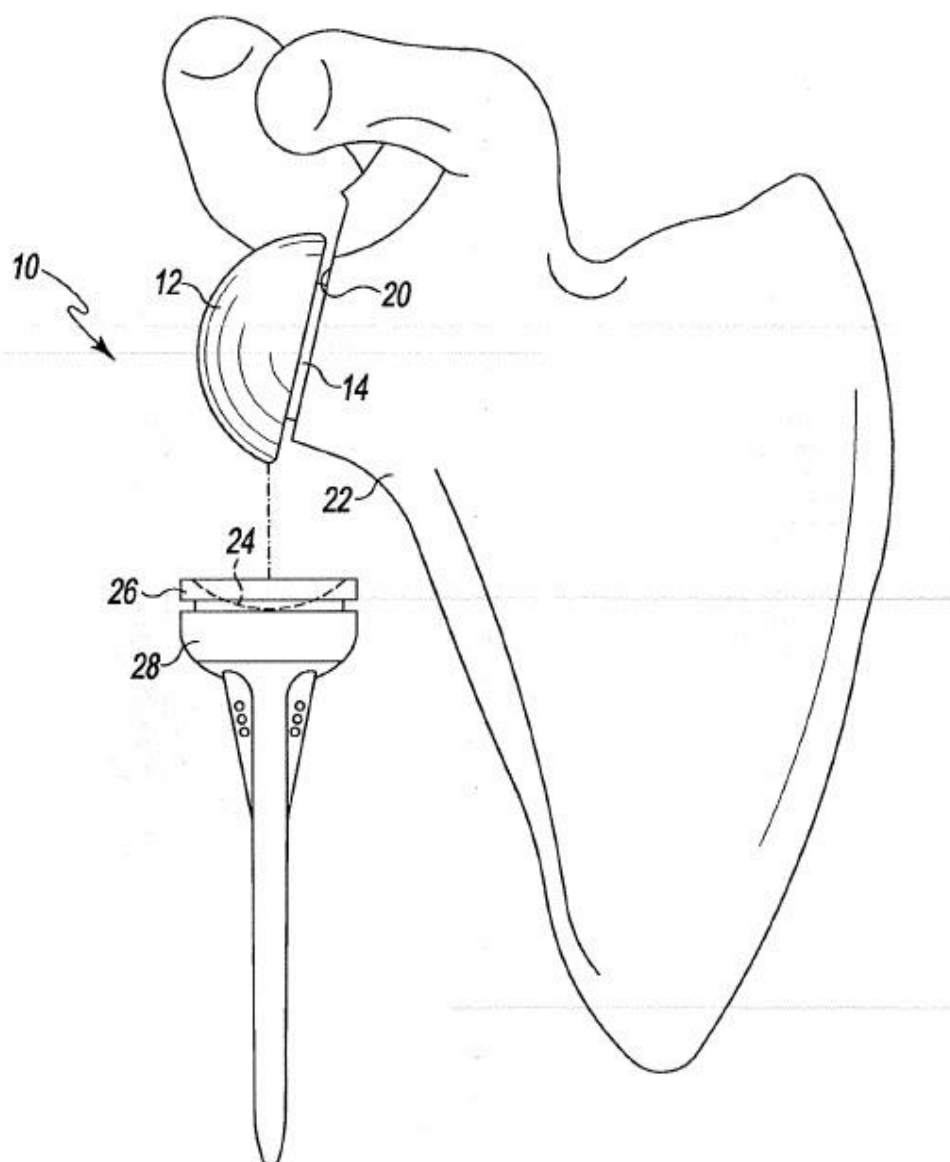


Fig. 1

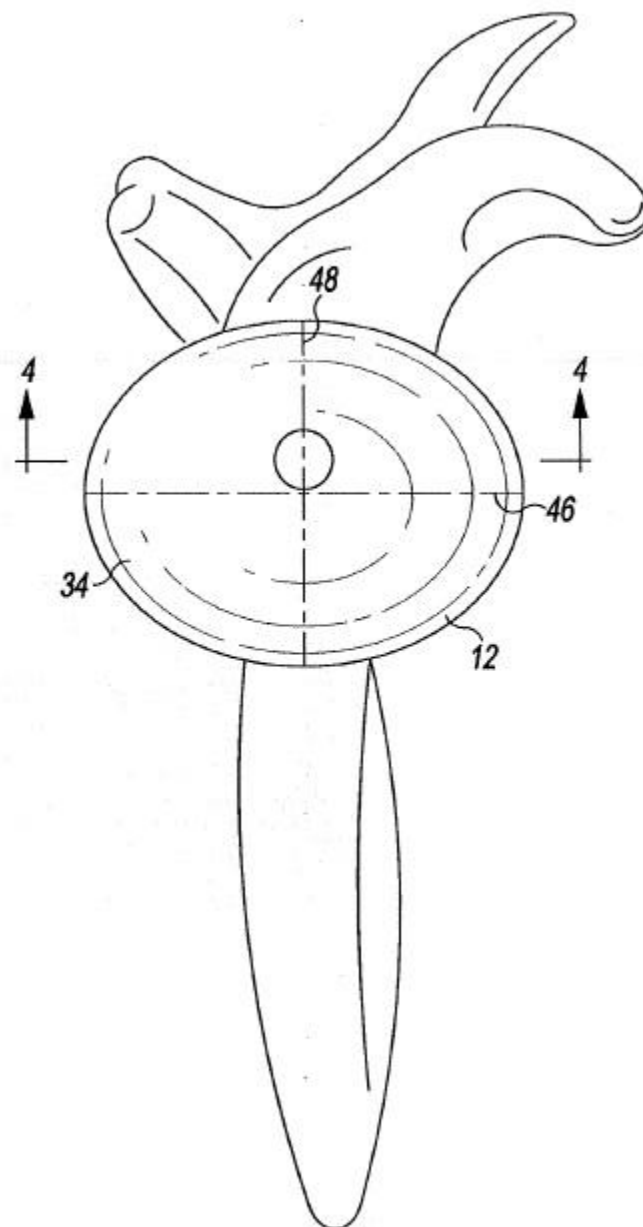


Fig. 2

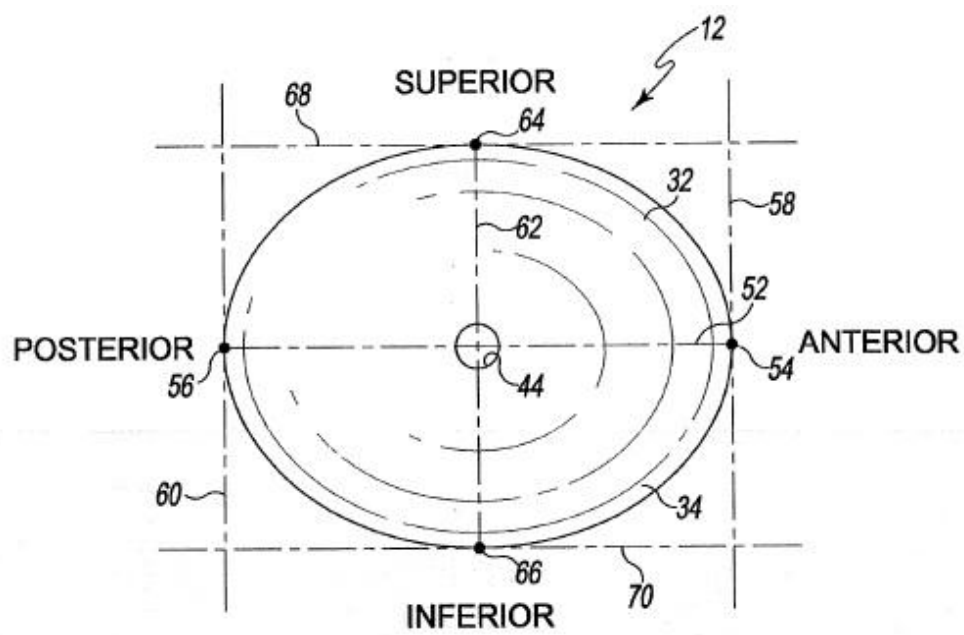


Fig. 3

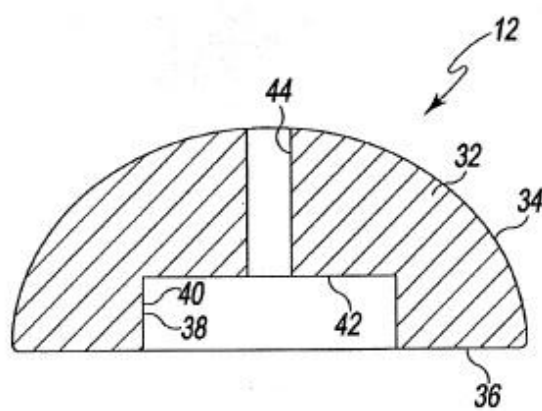


Fig. 4

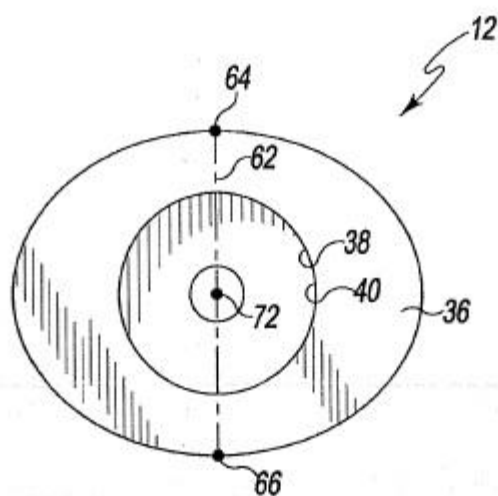


Fig. 5

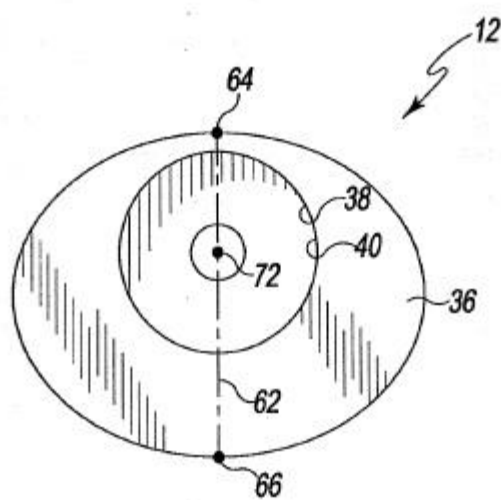


Fig. 6

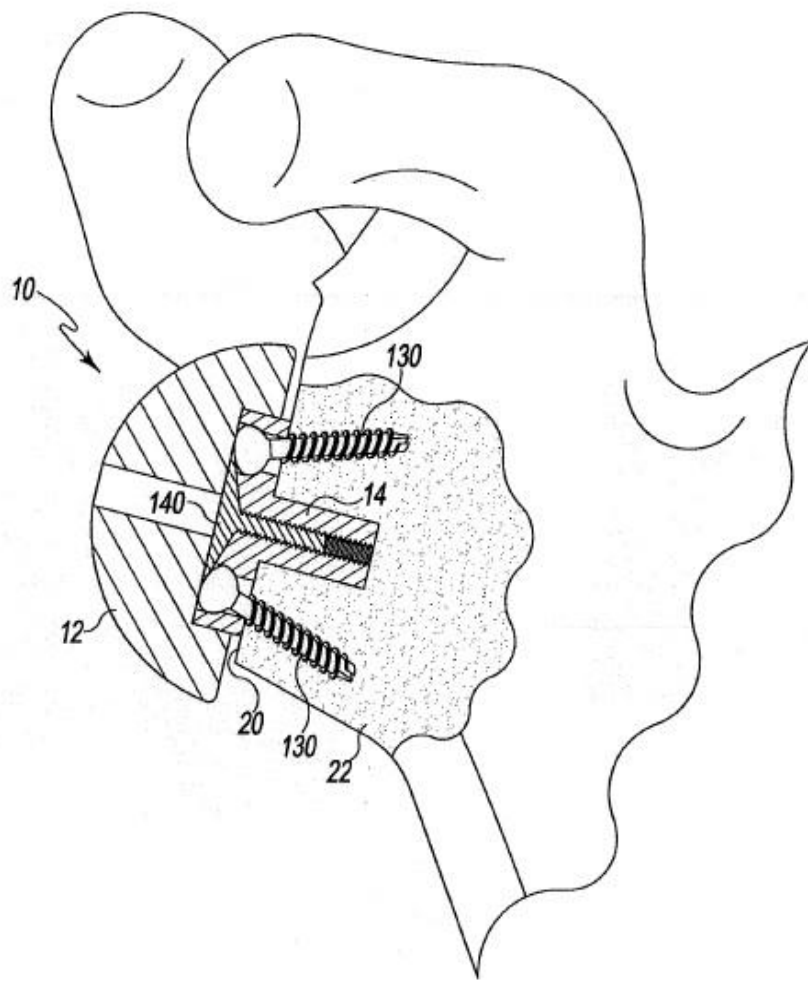


Fig. 7

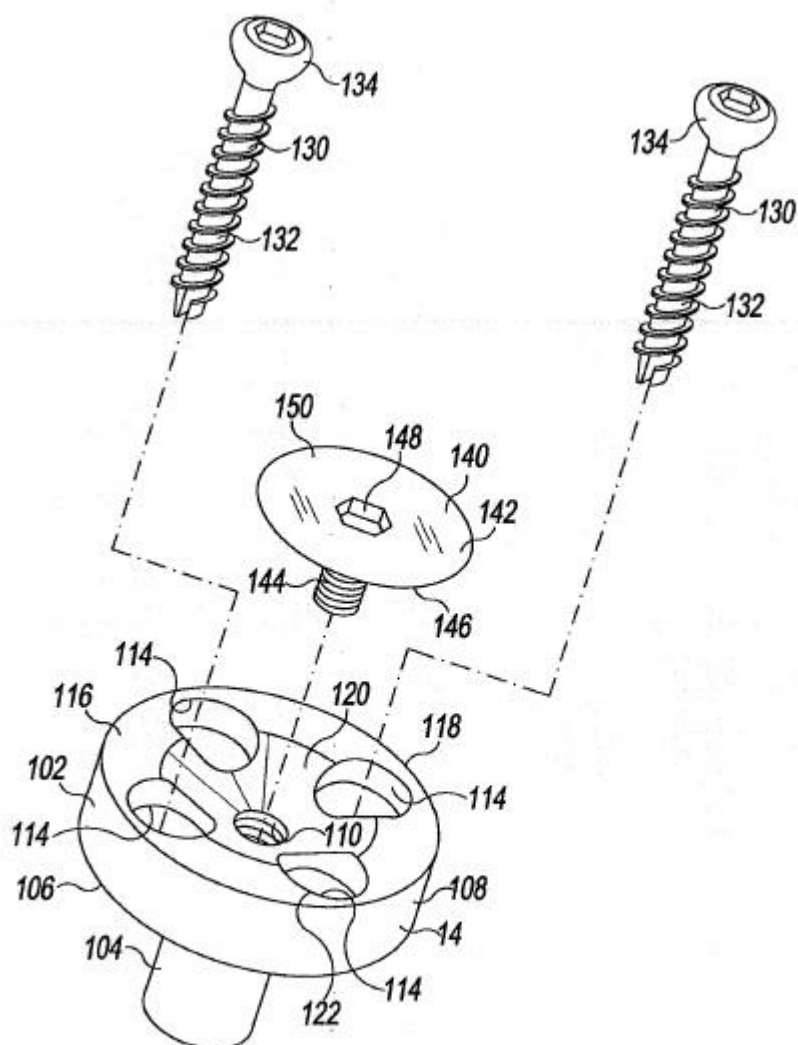


Fig. 8



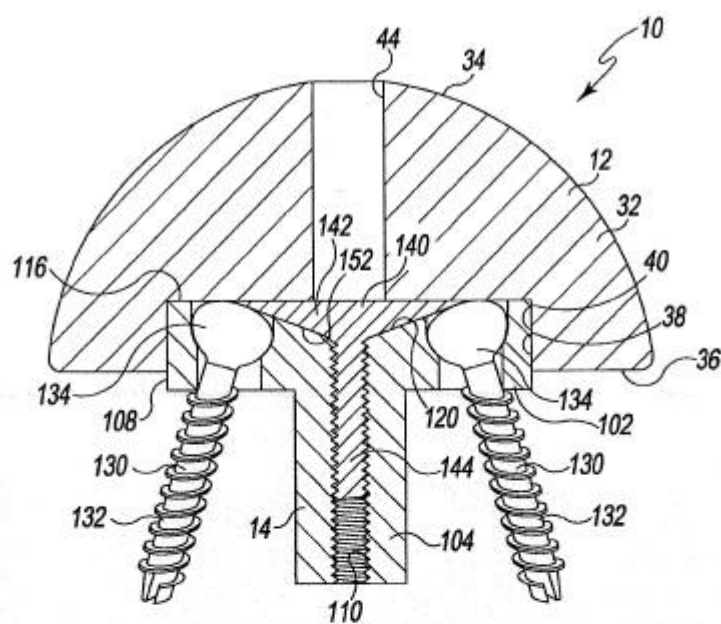


Fig. 9

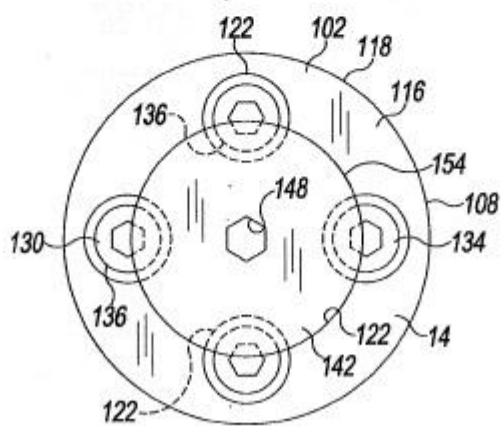


Fig. 10

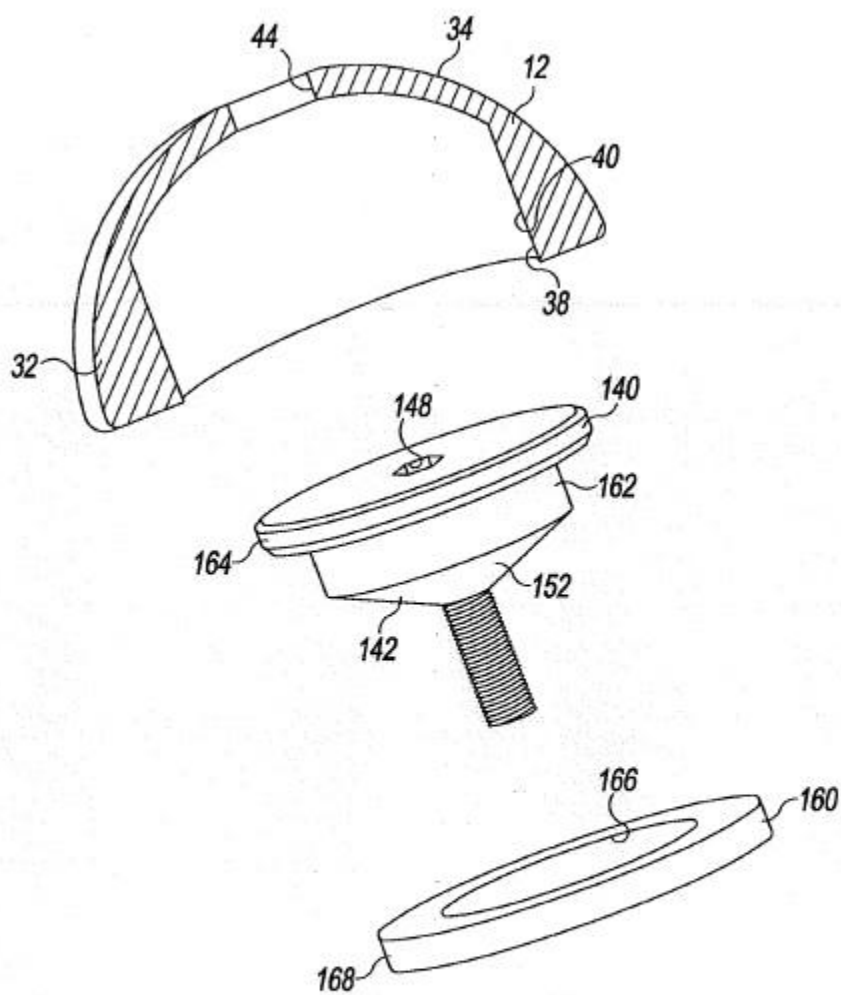


Fig. 11

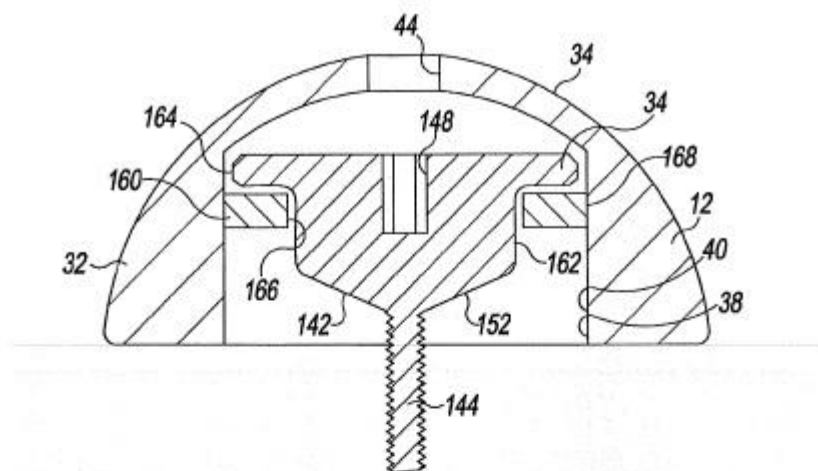


Fig. 12

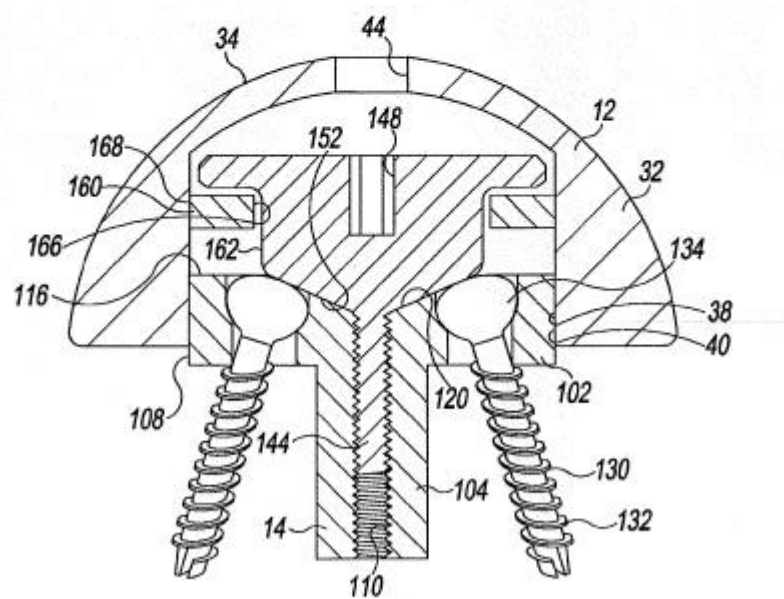


Fig. 13