

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 025 150**

51 Int. Cl.:

A61F 2/40

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.03.2022** **PCT/EP2022/056089**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2022** **WO22189532**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2022** **E 22711244 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2025** **EP 4142653**

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

30 Prioridad:

12.03.2021 IT 202100005858

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

06.06.2025

73 Titular/es:

**LIMACORPORATE S.P.A. (100.00%)
Via Nazionale, 52
33038 San Daniele del Friuli (UD), IT**

72 Inventor/es:

**PRANZETTI, ANTONY;
FATTORI, ANDREA;
VIDONI, GABRIELE y
PRESSACCO, MICHELE**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 025 150 T3

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

DESCRIPCIÓN

Prótesis modular de hombro inversa

Ámbito de aplicación

La presente invención se refiere a una prótesis modular de hombro.

- 5 La invención es particularmente útil en cirugías de implantación de prótesis inversas de hombro y la siguiente descripción se hace con referencia a este campo específico de aplicación, para simplificar la exposición de la misma.

Técnica anterior

Como es bien sabido, las prótesis totales de hombro proporcionan un componente protésico glenoideo y un componente humeral, que se articulan entre sí.

- 10 En la práctica clínica se utilizan dos tipos de prótesis totales de hombro.

Un primer tipo de prótesis denominada "anatómica", destinada a reproducir la anatomía natural de la articulación gleno-humeral, proporciona un componente humeral con un extremo convexo que se articula sobre un extremo cóncavo de un componente glenoideo.

- 15 Un segundo tipo de prótesis denominada "inversa" proporciona en su lugar un componente glenoideo convexo que se articula sobre un componente humeral cóncavo, tras la resección de la cabeza humeral; se prefiere una prótesis inversa en situaciones críticas de inestabilidad del manguito rotador.

También existen prótesis "convertibles" que permiten transformar una prótesis anatómica en una prótesis inversa sin tener que retirar todos los componentes del implante, e incluso conservando ventajosamente los anclajes óseos originales.

- 20 En general, para la sustitución de una cabeza humeral por una prótesis, especialmente en el caso de las prótesis invertidas, deben preverse diferentes elementos que permitan obtener un ángulo de inclinación global deseado del implante, haciendo coincidir varios vástagos del implante con varios insertos. De este modo es posible obtener una mejor movilidad articular dentro de los límites impuestos por la superficie de resección y el estado general de la anatomía del paciente.

- 25 El documento US 2014/236304 (AI) se refiere a una prótesis modular inversa y convertible de hombro, que incluye un vástago distal, una metáfisis inversa, un inserto o revestimiento inverso que puede angularse y un tornillo modular para acoplar la metáfisis inversa con el vástago distal.

- 30 El documento WO 2014/067961 (AI) se refiere a la implantación de una prótesis inversa convertible que incluye un vástago humeral, una bandeja inversa y un inserto o revestimiento inverso de polietileno. El inserto reversible se suministra en alternativas con diferentes ángulos de inclinación, por ejemplo 7,5°, 12,5° y 17,5°.

El documento WO 2014/096912 (AI) se refiere a una prótesis de hombro con un vástago humeral que tiene un asiento proximal hembra para alojar indistintamente adaptadores para aplicación estándar e inversa. De este modo, la prótesis de hombro de la invención puede convertirse manteniendo el ángulo de inclinación del plano de resección estándar también en la aplicación inversa.

- 35 Una dificultad que surge en la técnica anterior se debe al hecho de que, especialmente en el caso de las prótesis inversas modulares, el tamaño de la prótesis puede implicar una tensión excesiva de los tejidos circundantes, lo que no sólo dificulta la reducción de la prótesis en la zona quirúrgica, sino que también puede acarrear consecuencias a corto y medio plazo, como por ejemplo una configuración biomecánica desfavorable (líneas de acción muscular subóptimas, músculos sobretensionados, etc.) o fracturas óseas (fracturas acromiales debidas a la tensión excesiva).
- 40 Este tamaño (y las consecuencias relativas) están estrictamente relacionados con la posición de la superficie cóncava con respecto al plano de resección humeral; concretamente, cuanto más "inlay" sea el diseño de la prótesis, más por debajo del plano de resección se situará el punto inferior de la superficie articular cóncava humeral; viceversa, cuanto más "onlay" sea el diseño de la prótesis, más por encima del plano de resección se situará el punto inferior de la superficie articular cóncava humeral. Especialmente en el caso de las prótesis modulares, el diseño tiende a ser del tipo onlay, dado que es difícil mantener el punto inferior de la superficie articular cóncava humeral en la zona situada por debajo del plano de resección (metáfisis), dado que de hecho debe preverse un sistema de conexión entre los diversos componentes modulares que deje poco espacio disponible en dicha zona para albergar la concavidad de la superficie articular, y además porque existen límites técnicos relativos a los espesores mínimos de los materiales de articulación.

- 50 Además, el nivel de onlay puede ser aún más evidente en el caso de las camisas que tienen su propio ángulo de inclinación, a diferencia de las camisas de simetría radial; de hecho, a fin de garantizar espesores mínimos compatibles con los requisitos mínimos de resistencia mecánica, una camisa inclinada requiere que el punto de concavidad inferior se eleve, para de este modo aumentar el nivel de onlay.

Por lo tanto, un nivel de onlay excesivo en una prótesis modular inversa puede empeorar las características de movilidad (rotación, extensión, aducción) y, en general, como se ha descrito anteriormente, empeorar las prestaciones del implante.

5 Mientras tanto, no es fácil reducir el nivel del onlay, no sólo debido a los espacios reducidos en la metáfisis, sino también porque, al acercar la superficie articular del liner cóncavo al plano de resección, puede observarse un adelgazamiento del propio liner, que suele estar fabricado con polietileno de peso molecular ultraalto (UHMWPE). Un adelgazamiento excesivo del liner, aunque soportado por la bandeja metálica, provoca una reducción de la resistencia mecánica y, por tanto, un empeoramiento global de las prestaciones del implante, que corre el riesgo de dañarse cuando se somete a cargas.

10 Un objeto general de la presente invención es proporcionar al cirujano una prótesis de hombro que solucione los inconvenientes de la técnica anterior.

Otro objeto de la presente invención es limitar o reducir el nivel de onlay en un liner de una prótesis modular inversa.

Otro objeto de la presente invención es permitir eficazmente diferentes ángulos de corrección de un revestimiento de una prótesis modular inversa.

15 Otro objeto de la presente invención es mejorar las características de movilidad de una prótesis de hombro.

Otro objeto de la presente invención es mejorar la resistencia mecánica de los elementos de una prótesis de hombro, en particular de los revestimientos de polietileno.

Otro objeto de la presente invención es disponer de un vástago de prótesis modular con características mejoradas.

20 Otro objeto de la presente invención es disponer de una solución aplicable a una prótesis modular convertible, con posibles configuraciones de prótesis anatómica y prótesis inversa.

Sumario de la invención

La idea de solución que subyace a la presente invención es proporcionar una prótesis modular de hombro que comprende un vástago, una bandeja insertada en el vástago y una camisa acoplada a la bandeja, formando una configuración de hombro invertido.

25 La bandeja comprende un borde elevado que soporta un elemento cóncavo conjunto del revestimiento. El borde elevado tiene una altura reducida en el lado en el que el revestimiento angular está adelgazado, para de este modo formar una bandeja asimétrica con respecto a las porciones diametralmente opuestas.

30 Este dispositivo permite que el liner tenga una reducción considerable del nivel del onlay, pero sin afectar a los espesores mínimos del liner y permitiendo todavía un soporte suficiente del liner, especialmente en las porciones de altura total del borde elevado.

35 En base a esta idea de solución, se proporciona una prótesis modular invertida de hombro, que comprende: un vástago que comprende un cuerpo cónico y un primer alojamiento anular; una bandeja que comprende un elemento de cúpula para su inserción en el primer alojamiento anular, y que comprende además un segundo alojamiento anular; un revestimiento que comprende un elemento de enganche para su inserción al menos parcial en el elemento de cúpula, y que comprende además un elemento cóncavo de articulación configurado para acoplarse con el segundo alojamiento anular.

El segundo alojamiento anular de la bandeja comprende un borde elevado configurado para soportar el elemento cóncavo conjunto. El borde elevado define un contorno general que tiene un desarrollo diferente en altura al menos en porciones diametralmente opuestas de dicha bandeja.

40 Se fabrica de este modo un sistema de prótesis de hombro con una gran modularidad y versatilidad, que permite la implantación de diferentes liners con distintos ángulos de corrección. También para ángulos de corrección elevados se reduce el nivel del onlay, es decir, la distancia entre el plano de resección ósea y el punto inferior de la superficie articular del liner cóncavo insertado en la cubeta.

45 Ventajosamente, debido a la reducción del nivel del onlay se mejoran las características de movilidad (rotación, extensión, aducción) y las prestaciones generales de la prótesis.

Mientras tanto, ventajosamente, el contorno global del borde de la bandeja, al tener un desarrollo diferente o asimétrico en altura, permite mantener espesores suficientes en cada porción del propio liner, mejorando la resistencia mecánica del liner y del implante protésico global.

50 Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de la siguiente descripción detallada, dada a modo de ejemplo no limitativo, y de las reivindicaciones que forman parte integrante de la presente descripción.

Breve descripción de los dibujos

- La figura 1 muestra una vista en despiece tridimensional de una realización de una prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con la presente invención.
- La figura 2 muestra una vista en sección lateral de la bandeja de la figura 1.
- 5 - La figura 3 muestra una sección lateral de una vista en despiece de la prótesis modular invertida de hombro de la figura 1.
- La figura 4 muestra una sección lateral similar a la figura 3, de una vista ensamblada de la prótesis modular invertida de hombro de la figura 1.
- La figura 5 muestra una vista lateral de un conjunto de camisa y bandeja de la figura 1.
- 10 - La figura 6 muestra una sección lateral de la figura 5.
- La figura 7 muestra un detalle de la figura 6.
- Las figuras 8 y 9 muestran una comparación entre los espesores del revestimiento en una solución de acuerdo con la presente invención (fig. 8) y de acuerdo con otro ejemplo (fig. 9).
- Las figuras 10 y 11 muestran vistas en sección sobre planos perpendiculares de un conjunto de camisa y bandeja de la figura 1.
- 15 - La figura 12 muestra otra realización de una bandeja para una prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con la presente invención.
- La figura 13 muestra otra realización de una bandeja para una prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con la presente invención.
- 20 - La figura 14 muestra una vista en despiece tridimensional de una prótesis modular inversa de hombro alternativa de acuerdo con la presente invención.
- La figura 15 muestra una sección lateral de una vista en despiece de otra alternativa de prótesis modular invertida de hombro.
- La figura 16 muestra una sección lateral similar a la figura 15, de una vista ensamblada de la alternativa adicional de una prótesis modular invertida de hombro.
- 25 - La figura 17 muestra una vista tridimensional de una realización de un vástago para una prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con la presente invención.
- La figura 18 muestra una vista frontal del vástago de la figura 17.
- La figura 19 muestra una vista lateral del vástago de la figura 17.
- 30 En las distintas figuras, los elementos similares se indicarán con números de referencia similares.

Los dibujos técnicos representados en las figuras deben entenderse como meramente ilustrativos, no necesariamente dibujados a escala o teniendo la misma escala.

Descripción detallada

- La figura 1 muestra una vista en despiece tridimensional de una realización de una prótesis modular inversa de hombro 100 de acuerdo con la presente invención.
- La prótesis modular inversa de hombro 100 comprende un vástago 110 que comprende un cuerpo cónico 111 y un primer alojamiento anular 112. Preferentemente, el vástago 110 comprende además una pluralidad de soportes 113 que conectan entre sí el cuerpo cónico 111 y el primer alojamiento anular 112, manteniéndolos en ángulo entre sí. Como se examinará a fondo más adelante, el vástago 110 pertenece a la categoría "vástago corto" de las prótesis 40 humerales, que es particularmente ventajosa debido a la menor invasividad y al menor volumen óseo ocupado por el vástago, lo que permite atenuar el fenómeno de "apantallamiento de tensiones".
- La prótesis modular reversible de hombro 100 comprende además una bandeja 120 que comprende un elemento de cúpula 121 para su inserción en el primer alojamiento anular 112 del vástago 110. La bandeja 120 comprende además un segundo alojamiento anular 122.
- La prótesis modular de hombro invertida 100 comprende un revestimiento 130 que incluye un elemento de encaje 131 configurado para su inserción, al menos parcial, en el elemento de cúpula 121 de la bandeja 120. El revestimiento 130 comprende además un elemento cóncavo de unión 132 configurado para acoplarse con el segundo alojamiento anular 122 de la bandeja 120. En particular, el elemento cóncavo conjunto 132 está configurado para un acoplamiento perimétrico con el segundo alojamiento anular 122 de la bandeja 120.
- En general, la prótesis modular inversa de hombro 100 permite una gran modularidad y versatilidad, pudiendo alojar diferentes liners 130 con diferentes ángulos de corrección, como se describirá más adelante.
- Además, el segundo alojamiento anular 122 de la bandeja 120 comprende un borde elevado 123 configurado para soportar el elemento cóncavo conjunto 132 de la camisa 130.
- La bandeja 120 está hecha de un material metálico, preferentemente de titanio o una aleación del mismo. En particular, el cuerpo cónico 111 y el primer alojamiento anular 112 están formados como una sola pieza en el vástago 110, incluyendo también la pluralidad de soportes 113.

El revestimiento 130 está hecho de un material plástico, preferentemente polietileno, en particular polietileno de peso molecular ultra alto (UHMWPE).

La figura 2 muestra una vista en sección lateral de la bandeja 120.

5 Como se ha descrito, la bandeja 120 comprende el elemento de cúpula 121 y el segundo alojamiento anular 122. El segundo alojamiento anular 122 comprende un borde elevado 123, configurado para soportar el elemento cóncavo de unión 132 de la camisa 130 (no visible en la figura 2).

El borde elevado 123 define un contorno general que, como puede verse bien en la figura 2, tiene un desarrollo diferente en altura al menos en porciones diametralmente opuestas 123a y 123b de la bandeja 120.

10 La figura 3 muestra una sección lateral de una vista en despiece de la prótesis modular invertida de hombro 100, en la que se representan el vástago 110, la bandeja 120 y el revestimiento 130 ya descritos.

15 Específicamente, la bandeja 120 se ensambla al vástago 110 por medio de un acoplamiento cónico entre el elemento de cúpula 121 y el primer alojamiento anular 112, y preferentemente por medio de un acoplamiento adicional con un tornillo central de seguridad 140. El revestimiento 130 se ensambla a la bandeja 120 por medio de un encaje a presión 150 que actúa entre el elemento de encaje 131 y una superficie interior del elemento de cúpula 121. Además, preferentemente, el revestimiento 130 se ensambla a la bandeja 120 por medio de una interferencia adicional entre el elemento de enganche 131 y una superficie interior del elemento de cúpula 121.

20 En esta vista de la prótesis modular invertida de hombro 100 puede apreciarse que el contorno general del borde elevado 123 comprende una primera porción inclinada 123a, configurada para acoplarse con una superficie inclinada 133a respectiva (no visible en la sección de la figura) del elemento cóncavo articular 132. La primera porción 123a tiene un menor desarrollo en altura con respecto a una segunda porción diametralmente opuesta 123b del borde elevado 123.

25 En particular, como puede verse en la figura 3, el elemento de cúpula 121 está configurado para su inserción en el primer alojamiento anular 112 a lo largo de un eje de inserción 10, y el elemento de enganche 131 está configurado para su inserción en el elemento de cúpula 121 a lo largo del mismo eje de inserción 10. En la presente descripción, cuando se haga referencia a "altura" o "desarrollo en altura" del borde elevado de la bandeja 120, se entenderá una dimensión del borde elevado evaluada a lo largo del eje de inserción 10.

En general, el borde elevado 123 define un contorno general que tiene un desarrollo en altura, evaluado paralelamente al eje de inserción 10, que es diferente al menos en las porciones diametralmente opuestas 123a y 123b de la bandeja 120.

30 Centrándonos en la primera porción 123a, ésta incluye sustancialmente una mitad semicircular del borde elevado 123. En la otra mitad semicircular del borde elevado 123, el contorno general comprende una porción plana 123b que es diametralmente opuesta a la primera porción 123a y que tiene un mayor desarrollo en altura con respecto a ella.

La figura 4 muestra una sección lateral similar a la figura 3, de una vista ensamblada de la prótesis modular inversa de hombro 100.

35 En esta vista, se aprecia que para formar la estructura modular de la prótesis 100, el elemento de cúpula 121 está configurado para su inserción en el primer alojamiento anular 112 a lo largo del eje de inserción 10 y el elemento de enganche 131 también está configurado para su inserción en el elemento de cúpula 121 a lo largo del mismo eje de inserción 10. También se observa que el segundo alojamiento anular 122 está dispuesto sustancialmente perpendicular al eje de inserción 10.

40 El elemento cóncavo de unión 132 de la camisa 130 comprende una superficie superior sustancialmente tendida sobre un plano de corrección 11. El plano de corrección 11 está inclinado de acuerdo con un ángulo de corrección con respecto a un plano perpendicular al eje de inserción 10. El cuerpo cónico 111 define en cambio un eje primario del vástago 12 que está inclinado con respecto al eje de inserción 10.

45 En general, el vástago 110 está configurado para su implantación en un extremo óseo humeral, mientras que la camisa 130 está configurada para articularse con un elemento esférico glenoidal respectivo, o glenosfera, de una prótesis de hombro invertida.

En una alternativa de la prótesis de hombro, el vástago 110 está configurado además para ser adoptado en una prótesis convertible, y en este caso el primer alojamiento anular 112 está adaptado además para alojar elementos de prótesis de acuerdo con una configuración anatómica, en lugar de los elementos 120 y 130 ya descritos.

50 La figura 5 muestra una vista lateral del conjunto de prótesis parcial que comprende el revestimiento 130 y la bandeja 120.

En esta vista puede apreciarse que el borde elevado 123 comprende una pluralidad de recortes 124 configurados para acoplarse con una pluralidad respectiva de protuberancias exteriores 134 en el elemento cóncavo de unión 132, que están así adaptados para bloquear una rotación relativa entre la bandeja 120 y la camisa 130.

5 La figura 6 muestra la sección lateral VI-VI del conjunto de la figura 5. Como ya se ha descrito, el borde elevado 123 define un contorno general que, como puede observarse en la figura 6, tiene un desarrollo en altura diferente al menos en las porciones diametralmente opuestas 123a y 123b de la bandeja 120.

De hecho, al reducir la altura del borde elevado 123, en el lado 123a donde el revestimiento 130 tiene un menor desarrollo en altura debido al ángulo de corrección proporcionado, la bandeja 120 se hace asimétrica en altura. Esta modificación permite que el revestimiento 130 tenga una reducción considerable del nivel de incrustación, sin afectar por ello a los espesores mínimos del elemento cóncavo de unión 132, y permitiendo todavía un apoyo suficiente del revestimiento 130 por medio de la porción más alta 123b del borde 123 de la bandeja 120.

La figura 7 muestra un detalle de la figura 6, en el que se aprecia mejor el acoplamiento entre la primera porción 123a del borde elevado de la carcasa anular 122 y la superficie respectiva 133a del elemento cóncavo de unión 132.

15 A fin de aclarar el efecto de la presente invención, las figuras 8 y 9 muestran una comparación entre los espesores de una camisa en una solución de acuerdo con la presente invención, en la figura 8, y de acuerdo con otro ejemplo, en la figura 9. También se muestran aumentos localizados en las porciones identificadas por las líneas discontinuas.

En la figura 8 se muestra una bandeja 120 y un revestimiento 130, en el que un borde elevado de la bandeja 120 define un contorno general que tiene un mismo desarrollo en altura al menos en porciones diametralmente opuestas, siendo por tanto asimétrico en altura. En este caso, el espesor mínimo 80 del revestimiento 130 entre la superficie cóncava y la interfaz con la bandeja 120 es, a modo de ejemplo, de 3,9923 mm.

En la figura 9 se muestran una bandeja general y un revestimiento general, con un diámetro y un tamaño sustanciales que son similares a los del ejemplo de la figura 8. Sin embargo, en este caso el borde elevado de la bandeja define un contorno general que tiene un mismo desarrollo en altura en porciones diametralmente opuestas, siendo así simétrico en altura. En este caso, el espesor mínimo 90 del revestimiento entre la superficie cóncava y la interfaz con la bandeja es, a modo de ejemplo, de sólo 1,6187 mm, por lo que es considerablemente menor con respecto al espesor mínimo 80 del caso de la figura 8.

De este modo, es evidente que en la solución de la presente invención, para un mismo nivel de onlay y en presencia de un mismo ángulo de corrección de los liners, no hay adelgazamiento del espesor del propio liner, en beneficio de una resistencia mecánica.

30 Desde otro punto de vista, en la solución de la presente invención para el mismo espesor mínimo del liner y manteniendo así razonablemente las propiedades de resistencia mecánica del liner, se puede reducir el nivel de onlay en beneficio de la funcionalidad y eficacia de la prótesis.

Las figuras 10 y 11 muestran respectivas vistas en sección en planos perpendiculares entre sí de un conjunto parcial compuesto por el revestimiento 130 y la bandeja 120 ya descritos, y además compuesto por el tornillo central de seguridad 140 ya descrito y el enganche a presión

150.

La figura 12 muestra otra realización de una bandeja 120' para una prótesis modular invertida de hombro según la presente invención.

40 En esta alternativa, la bandeja 120' tiene un alojamiento anular 122' que todavía comprende un borde elevado asimétrico 123', pero con una configuración plana y no inclinada como en el borde elevado 123 de la realización ya descrita anteriormente, y que cumple sin embargo con los espesores mínimos del revestimiento asociado a la misma.

En detalle, el contorno general del borde elevado 123' comprende una primera porción plana 123a', que todavía tiene un menor desarrollo en altura con respecto a una segunda porción diametralmente opuesta 123b del borde elevado 123'. En general, el contorno global del borde elevado 123' comprende una primera porción plana 123a', configurada para acoplarse con una superficie plana respectiva (no visible en la figura 12) de un elemento cóncavo conjunto.

En esta alternativa con el borde elevado asimétrico 123' y la primera porción plana 123a', hay un mayor espesor mínimo del borde mientras se mantiene el mismo nivel de incrustación; esta alternativa es como una compensación con respecto a la realización ejemplar anterior y para de este modo tomar la forma de un revestimiento con un espesor menor con respecto a la versión del revestimiento angular 130. Esta compensación es admisible siempre que se respeten los espesores mínimos necesarios para la resistencia mecánica de la camisa, para de este modo limitar el ángulo de corrección de la camisa.

También debe considerarse que la elevación del borde elevado 123' con respecto al borde elevado 123, resulta ser beneficiosa desde el punto de vista de la contención y estabilidad del revestimiento. El borde elevado asimétrico y plano 123', con respecto al asimétrico y angulado 123, añade algo de material en la bandeja 120' donde hay un

acoplamiento por interferencia y quita algo de material donde hay un bisel de empuje para la inserción de una camisa. De este modo, puede decirse que la versión plana de una bandeja asimétrica 120' podría tener más superficie utilizable para el acoplamiento por interferencia con una camisa, haciendo que el montaje de la misma sea más estable.

5 La figura 13 muestra una vista en sección de otra realización de una bandeja 120" para una prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con la presente invención.

En esta alternativa, la bandeja 120" tiene un alojamiento anular 122" que comprende un borde elevado asimétrico 123", que tiene una configuración totalmente inclinada con respecto a la configuración sólo parcialmente inclinada del borde elevado 123 de la realización ya descrita anteriormente.

10 En detalle, el contorno general del borde elevado 123" comprende una primera porción inclinada 123a" que tiene un menor desarrollo en altura con respecto a una segunda porción aún inclinada y diametralmente opuesta 123b".

Esta alternativa de la bandeja 120" con un borde elevado totalmente inclinado 123" también es admisible, siempre que se cumplan los espesores mínimos exigidos para la resistencia mecánica del revestimiento.

La figura 14 muestra una vista en despiece tridimensional de una prótesis de hombro inversa modular alternativa 100' de acuerdo con la presente invención.

15 La prótesis modular invertida de hombro 100' comprende el vástago ya descrito 110, la bandeja 120" y el revestimiento 130.

En esta realización, la bandeja 120" se ensambla al vástago 110 mediante un acoplamiento cónico entre el elemento de cúpula 121 y el primer alojamiento anular 112, y mediante un acoplamiento adicional con un pasador modular 140b.

20 El pasador modular 140b está preferentemente preensamblado a la bandeja 120". Con respecto al sistema de tornillo 140 ya descrito, el perno modular 140b permite facilitar y acelerar la inserción de los componentes en el quirófano, así como acelerar la extracción en caso de revisión de la prótesis, dado que basta con interponer una herramienta en forma de horquilla para disponer la extracción de la bandeja 120" del vástago 110. Además, aunque el pasador 140b ofrece una menor resistencia a la extracción axial con respecto al tornillo 140, dado que sólo el acoplamiento cónico contribuye a la sujeción, sigue asegurando una adecuada resistencia al "lever-out" dado que en el hombro existen básicamente fuerzas de compresión.

La figura 15 muestra una sección lateral de una vista en despiece de otra alternativa de prótesis modular invertida de hombro 100", en la que se representan el vástago 110 ya descrito, la bandeja 120, el forro 130 y el perno modular 140b.

30 En esta realización también, preferentemente, el pasador modular 140b está preferentemente premontado a la bandeja 120.

La figura 16 muestra una sección lateral similar a la figura 15, de una vista ensamblada de la prótesis modular invertida de hombro 100".

35 En esta vista, se aprecia que a fin de formar la estructura modular de la prótesis 100", el elemento de cúpula 121 está configurado para su inserción en el primer alojamiento anular 112 del vástago 110 por medio de la cooperación del pasador 140b.

La figura 17 muestra una vista tridimensional de una realización del vástago 110 para una prótesis modular invertida de hombro según la presente invención, mientras que la figura 18 muestra una vista frontal del vástago 110 y la figura 19 muestra una vista lateral del vástago 110.

40 El vástago 110 para una prótesis modular invertida de hombro comprende un cuerpo cónico 111 y un primer alojamiento anular 112, configurado para alojar otros componentes humerales de la prótesis modular, por ejemplo una bandeja 120 para la camisa 130 como ya se ha descrito.

45 En la implantación de una prótesis de hombro, el vástago 110 está configurado para su implantación en un extremo del hueso humeral. El vástago 110 está configurado principalmente para una prótesis modular de hombro invertido, pero también está configurado además para una prótesis convertible, en la que el primer alojamiento anular 112 está ventajosamente adaptado para alojar elementos modulares de prótesis anatómica.

Preferentemente, el primer alojamiento anular 112 comprende externamente una estructura trabecular 201 configurada para obtener una mejor fijación con el hueso humeral. El primer alojamiento anular 112 permite transferir la carga al húmero, justo por debajo de la resección, para de este modo contribuir a promover una mejor fijación del tipo metafisario.

50 El vástago 110 comprende además una pluralidad de soportes 113 que conectan el cuerpo cónico 111 y el primer alojamiento anular 112, manteniéndolos en ángulo entre sí. En particular, tanto el cuerpo cónico 111 como el primer alojamiento anular 112 y la pluralidad de soportes 113 están realizados como una sola pieza en el vástago 110.

- En general, la pluralidad de soportes 113 están configurados para una fijación y estabilización del implante protésico. En mayor detalle, la pluralidad de soportes 113 definen una porción aleteada que conecta el cuerpo cónico 111 y el primer alojamiento anular 112, estrechándose a su vez en la zona que conecta con el cuerpo cónico 111. En particular, la pluralidad de soportes 113 comprende un primer soporte medial 211, dos soportes anteroposteriores 212a y 212b y un soporte lateral 213. La pluralidad de soportes 113 están configurados para proporcionar una estabilidad rotacional al vástago 110, así como para estabilizar el momento flector.
- Preferentemente, la conformación de los soportes anteroposteriores 212a y 212b está curvada en función del ángulo entre el cuerpo cónico 111 y el primer alojamiento anular 112. Se determina de este modo la dirección curva de implantación del vástago 110, que permite seguir la curva medial del húmero en el paso de inserción, para de este modo adaptar mejor a la anatomía y facilitar la etapa de implantación en el quirófano.
- Además, el destalonamiento 20 del vástago 110, debido al ángulo entre el cuerpo cónico 111 y el primer alojamiento anular 112, permite evitar una eliminación excesiva de hueso proximalmente debido a una inserción a lo largo del eje diafisario del húmero.
- En una alternativa, no representada, los dos soportes anteroposteriores podrían ser rectos con respecto al eje primario del vástago, para permitir una inserción del implante en eje con la diáfisis de manera más intuitiva y reproducible.
- Ventajosamente, el espacio creado entre la pluralidad de soportes 113 permite que una mayor área lateral de los soportes 211, 212a, 212b y 213 quede expuesta al hueso, mejorando la estabilidad de flexión y torsión del implante. Además, ventajosamente, el hueco creado entre la pluralidad de soportes 113 reduce el peso y el volumen del implante global, y disminuye considerablemente la cantidad de hueso que debe extraerse para la implantación; esto reduce a su vez el coeficiente de llenado (dado por la relación entre el volumen de hueso extraído de la prótesis y el volumen de hueso sin la prótesis), lo que resulta en una menor invasividad y un menor riesgo de "apantallamiento por tensión". Por último, el hueco creado entre la pluralidad de soportes 113 permite acceder a la parte distal de la prótesis en caso de una intervención de revisión.
- La porción distal del vástago 110, en el cuerpo cónico 111, tiene una conformación sustancialmente cónica o frustocónica con sección circular, que proporciona una estabilidad adicional al implante, especialmente en los periodos inmediatamente posteriores a la cirugía en los que el hueso aún no está integrado en el primer alojamiento anular 112.
- Más concretamente, la forma sustancialmente cónica del vástago 110 contribuye a convertir las traslaciones axiales en fuerzas circunferenciales, para de este modo aumentar el "ajuste a presión" del implante.
- Preferentemente, el cuerpo cónico 111 comprende una porción extrema pulida 202. La porción pulida del extremo 202 además de facilitar la inserción del vástago 110 durante el procedimiento quirúrgico, también permite evitar una osteointegración local, para de este modo evitar la transferencia de cargas distalmente y la consecuente reabsorción de hueso proximal debido al "stress-shielding", y problemas en la etapa de revisión del implante, en el que de otro modo sería difícil acceder a la porción distal del cuerpo cónico 111 para desprender cualquier hueso adherido sin ser excesivamente invasivo.
- Por último, preferentemente, el vástago 110 es simétrico para poder implantarse tanto en el húmero derecho como en el izquierdo. No obstante, presenta un desplazamiento lateral medio 21 entre el eje primario del vástago 12 y un centro 22 del primer alojamiento anular 112, configurado para reproducir en el mejor de los casos el desplazamiento anatómicamente existente en los húmeros.
- Cabe señalar que, dado que el vástago 110 es un componente modular separado de la bandeja 120 y el revestimiento 130 anteriormente descritos, también podría utilizarse en otras alternativas de prótesis de hombro, tanto inversas como anatómicas.
- Por otra parte, es evidente que otras implementaciones y modificaciones de la presente invención serán posibles para el experto en la técnica, a fin de satisfacer las necesidades contingentes.
- Por tanto, las realizaciones descritas anteriormente deben entenderse como proporcionadas a modo de ejemplo y no limitativo.

REIVINDICACIONES

1. Prótesis modular invertida de hombro, que comprende:

- un vástago (110) que comprende un cuerpo cónico (111) y un primer alojamiento anular (112);
- una bandeja (120) que comprende un elemento de cúpula (121) para su inserción en dicho primer alojamiento anular (112), y que comprende además un segundo alojamiento anular (122);
- una camisa (130) que comprende un elemento de encaje (131) para su inserción, al menos parcial, en dicho elemento de cúpula (121), y que comprende además un elemento cóncavo de unión (132) configurado para acoplarse con dicho segundo alojamiento anular (122);

en el que dicho segundo alojamiento anular (122) de dicha bandeja (120) comprende un borde elevado (123) configurado para soportar dicho elemento cóncavo de unión (132), caracterizado porque dicho borde elevado (123) define un contorno general que tiene un desarrollo en altura que es diferente al menos en porciones diametralmente opuestas (123a; 123b) de dicha bandeja (120).

2. Prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho contorno global de dicho borde elevado (123) comprende una primera porción planar (123aj), configurada para acoplarse con una superficie planar respectiva de dicho elemento cóncavo articular (132), teniendo dicha primera porción planar (123aj) un menor desarrollo en altura con respecto a una segunda porción diametralmente opuesta (123b) de dicho borde elevado.

3. Prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho contorno general de dicho borde elevado (123) comprende una primera porción inclinada (123a; 123a'), configurada para acoplarse con una respectiva superficie inclinada (133a) de dicho elemento cóncavo articular (132), teniendo dicha primera porción inclinada (123a; 123a') un menor desarrollo en altura con respecto a una segunda porción diametralmente opuesta (123b; 123b') de dicho borde elevado.

4. Prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en la que dicha primera porción (123a) incluye sustancialmente una mitad semicircular de dicho borde elevado (123).

5. Prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que dicho contorno global de dicho borde elevado (123) comprende una porción planar (123b) que es diametralmente opuesta a dicha primera porción (123a; 123a') y que tiene un mayor desarrollo en altura con respecto a dicha primera porción (123; 123a').

6. Prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que dicho borde elevado (123) comprende una pluralidad de recortes (124) configurados para acoplarse con una pluralidad respectiva de protuberancias exteriores (134) en dicho elemento cóncavo articular (132), a fin de bloquear una rotación relativa de dicha bandeja (120) y de dicho revestimiento (130).

7. Prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que dicho elemento de cúpula (121) está configurado para su inserción en dicho primer alojamiento anular (112) a lo largo de un eje de inserción (10), y en la que dicho elemento de encaje (131) está configurado para su inserción en dicho elemento de cúpula (121) a lo largo de dicho eje de inserción (10), y en la que dicho segundo alojamiento anular (122) está dispuesto sustancialmente perpendicular a dicho eje de inserción (10).

8. Prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con la reivindicación 7, en la que dicho elemento cóncavo articular (132) de dicho revestimiento (130) comprende una superficie superior sustancialmente tendida sobre un plano de corrección (11), estando dicho plano de corrección (11) inclinado por un ángulo de corrección con respecto a un plano perpendicular a dicho eje de inserción (10).

9. Prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que dicha bandeja (120) se ensambla a dicho vástago (110) por medio de un acoplamiento cónico entre dicho elemento de cúpula (121) y dicho primer alojamiento anular (112), y preferentemente por medio de un acoplamiento adicional con un tornillo central de seguridad (140) o un pasador modular (140b).

10. Prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que dicho revestimiento (130) se ensambla a dicha bandeja (120) por medio de un encaje a presión (150) entre dicho elemento de encaje (131) y una superficie interior de dicho elemento de cúpula (121), y preferentemente por medio de una interferencia adicional entre dicho elemento de encaje (131) y dicha superficie interior de dicho elemento de cúpula (121).

11. Prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que dicha bandeja (120) está hecha de un material metálico, preferentemente una aleación de titanio o que comprende titanio, y en la que dicho revestimiento (130) está hecho de un material plástico, preferentemente polietileno.

12. Prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que dicho primer alojamiento anular (112) comprende externamente una estructura trabecular (201).
- 5 13. Prótesis modular de hombro invertido de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en la que dicho vástago (110) está configurado para su implantación en un extremo óseo humeral, y en la que dicho revestimiento (130) está configurado para articularse con un elemento esférico glenoidal respectivo de una prótesis de hombro invertido.
14. Prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en la que dicho vástago (110) está además configurado para una prótesis convertible, estando dicho primer alojamiento anular (112) además adaptado para alojar elementos de prótesis según una configuración anatómica.
- 10 15. Prótesis modular invertida de hombro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en la que dicho cuerpo cónico (111) tiene una conformación sustancialmente cónica o frustocónica de sección circular, comprendiendo preferentemente dicho cuerpo cónico (111) una porción terminal pulida (202).

1/11

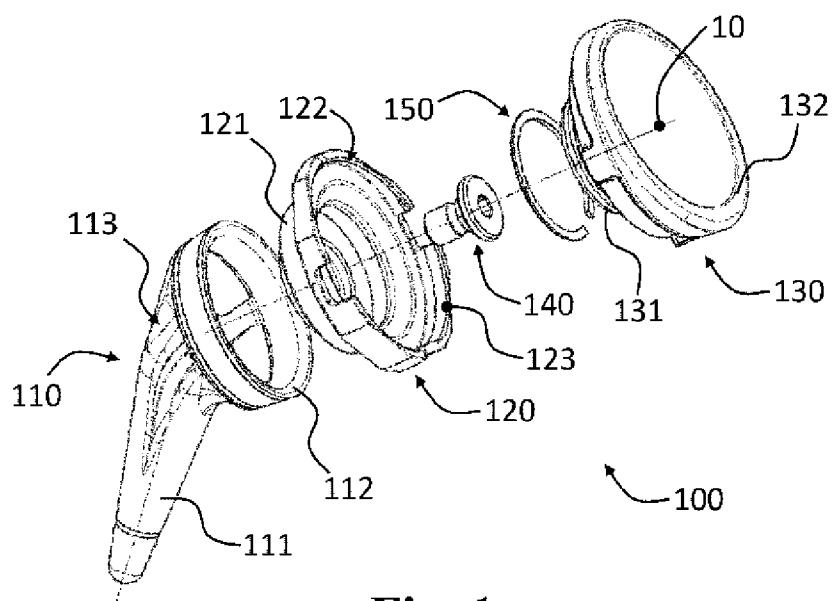


Fig. 1

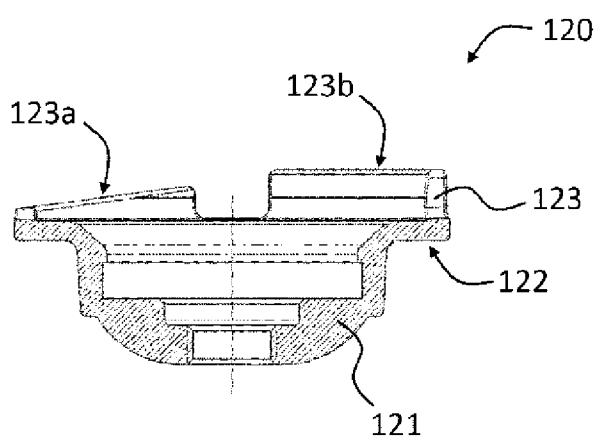


Fig. 2

2/11

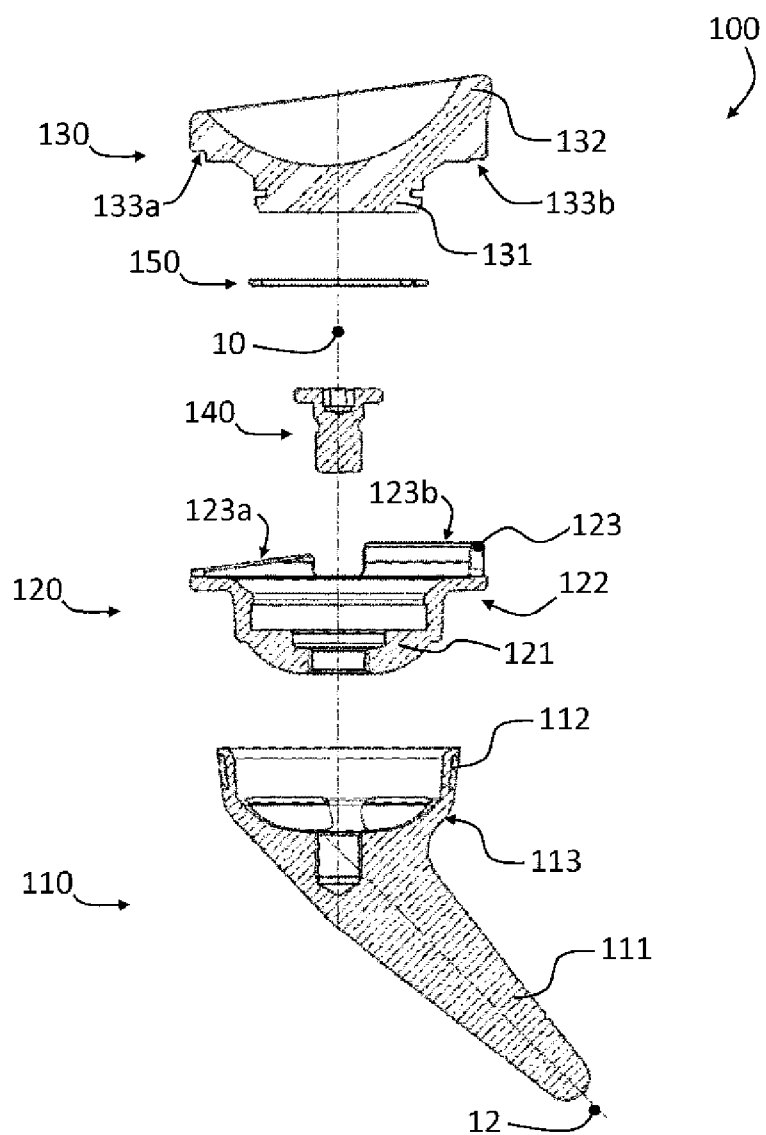


Fig. 3

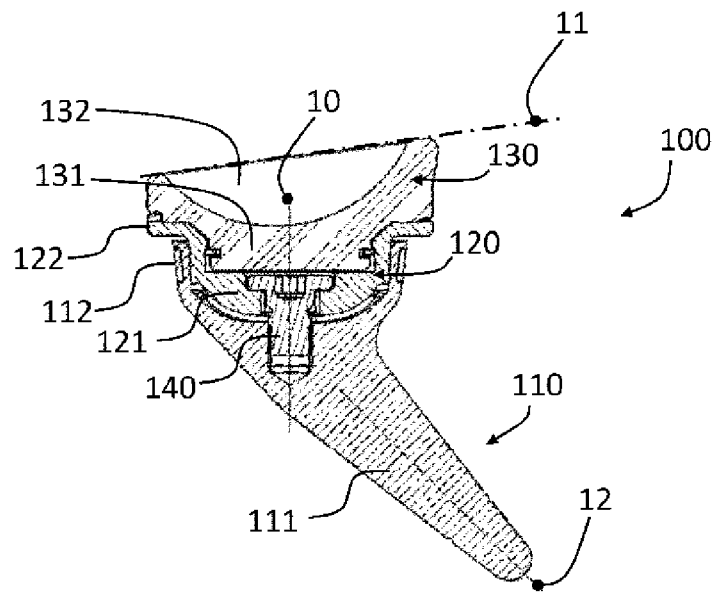


Fig. 4

4/11

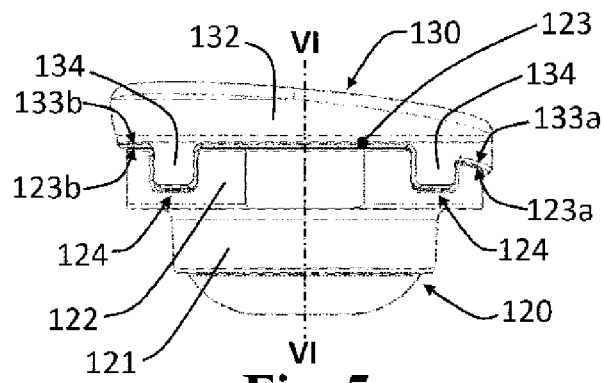


Fig. 5

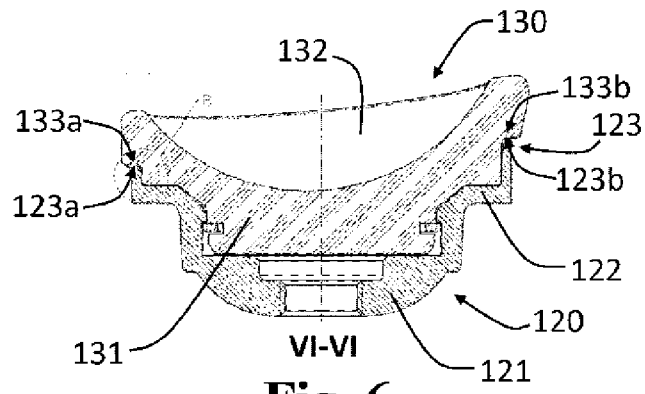


Fig. 6

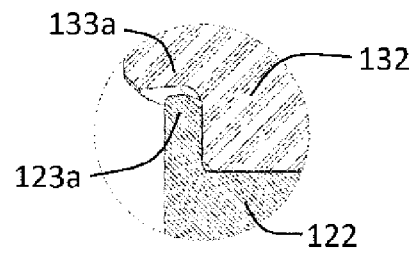


Fig. 7

5/11

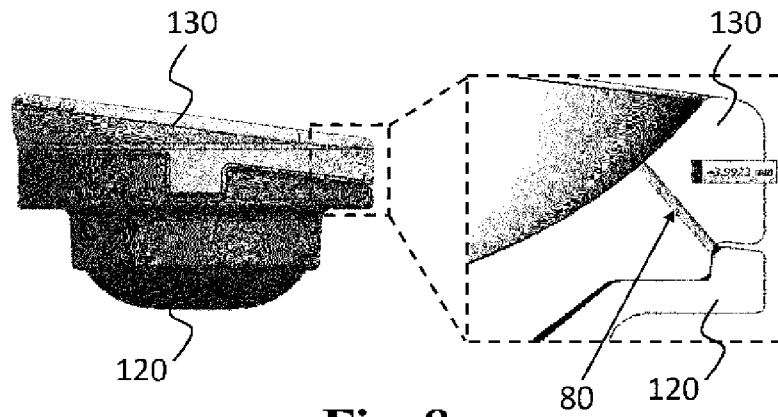


Fig. 8

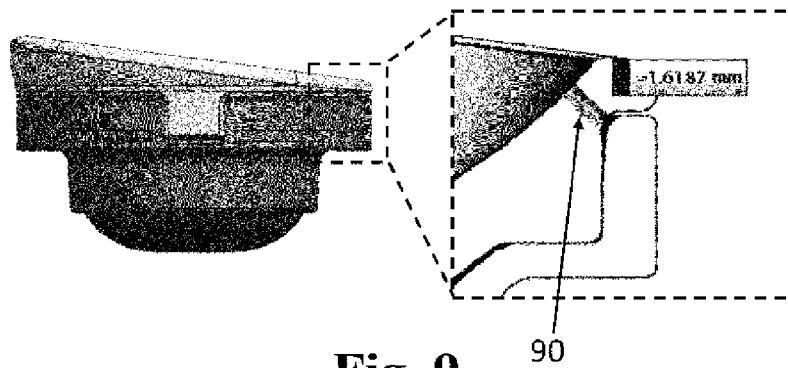


Fig. 9

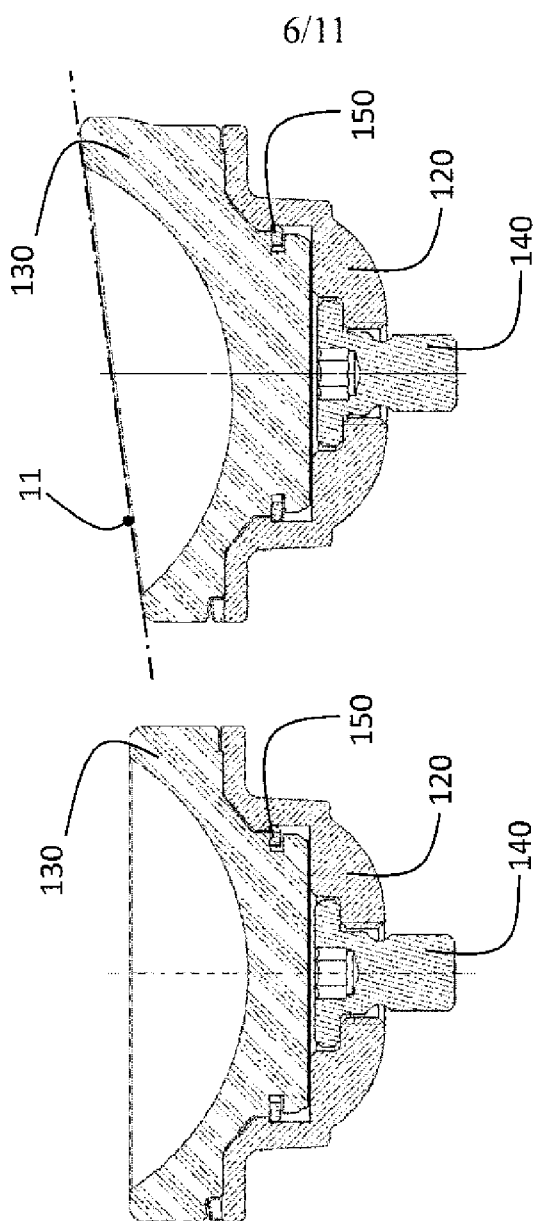


Fig. 11

Fig. 10

7/11

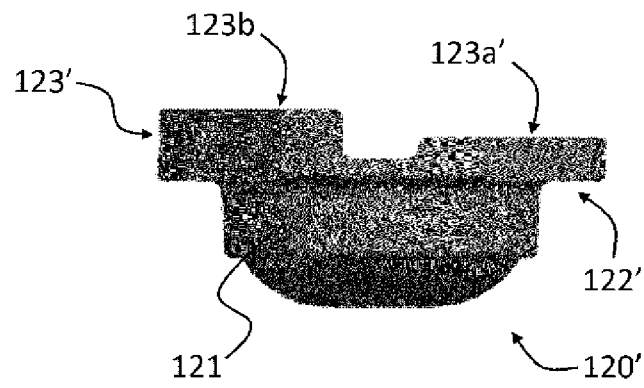


Fig. 12

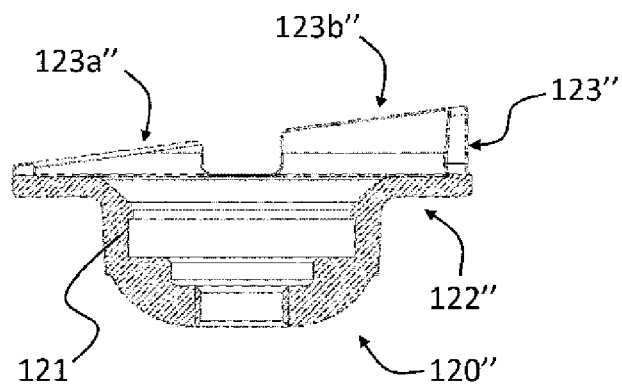


Fig. 13

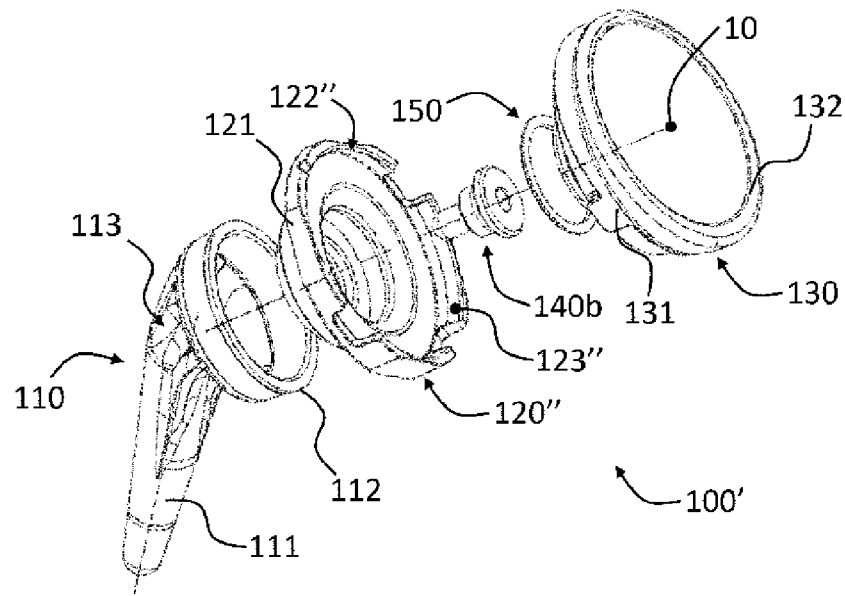


Fig. 14

9/11

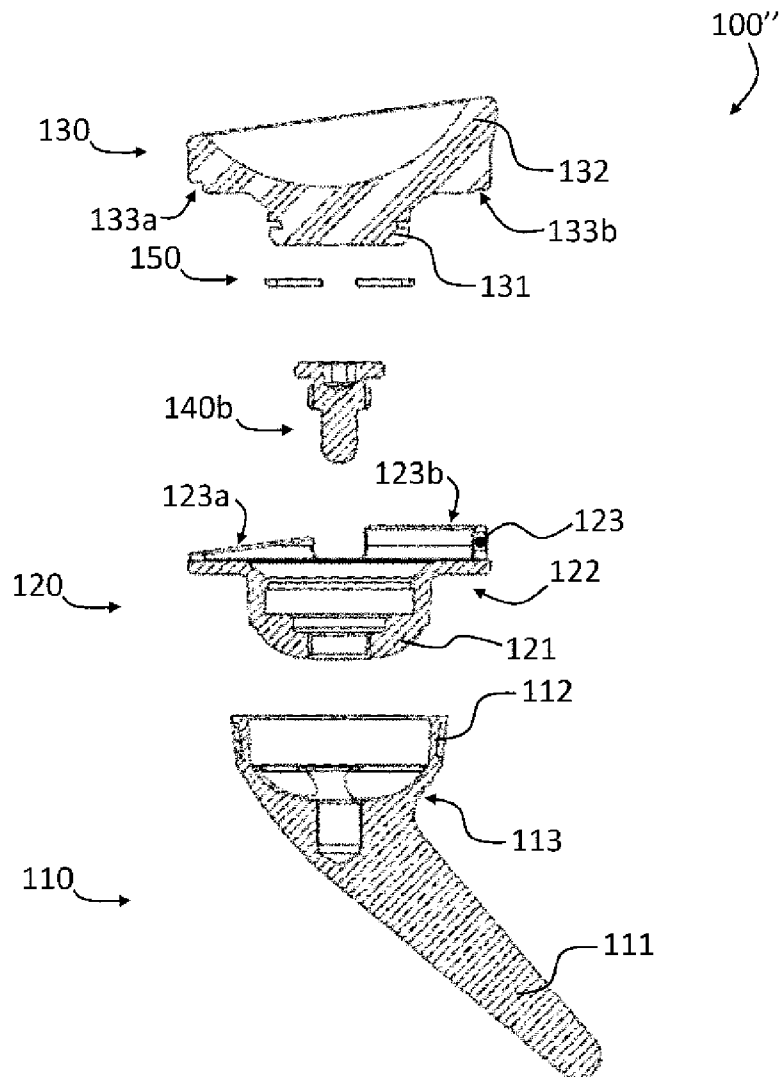


Fig. 15

10/11

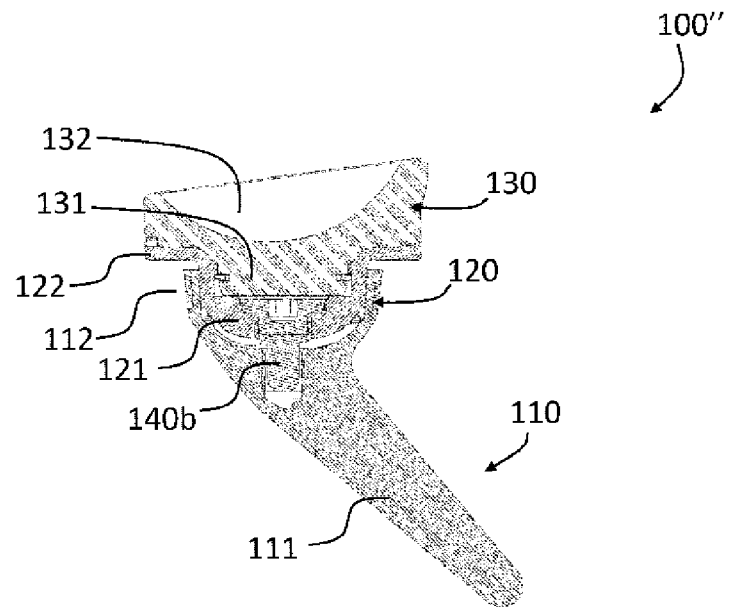


Fig. 16

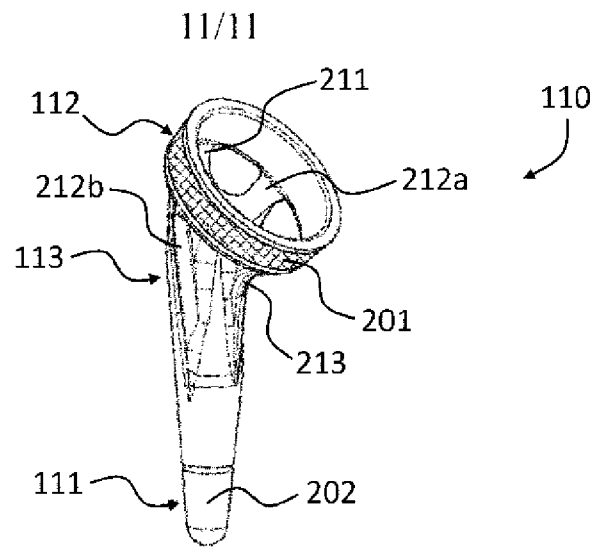


Fig. 17

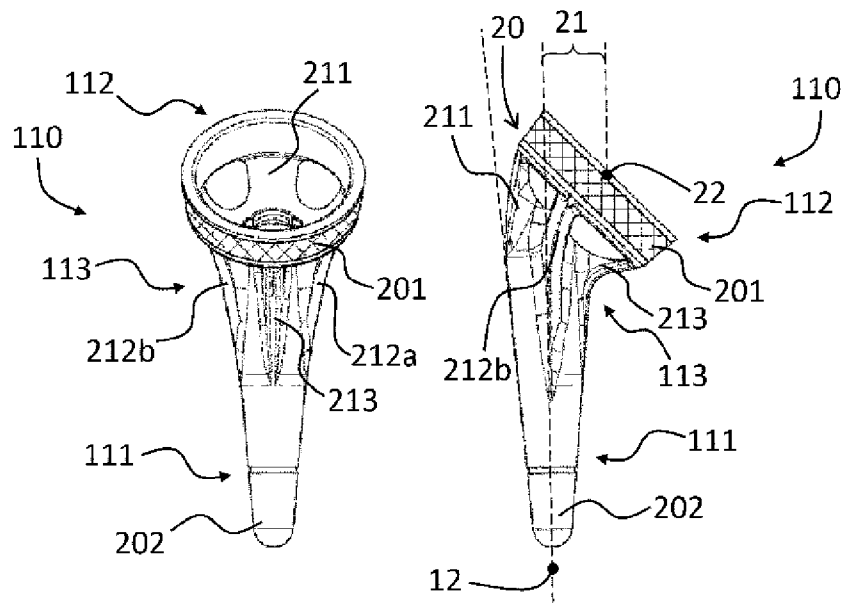


Fig. 18

Fig. 19