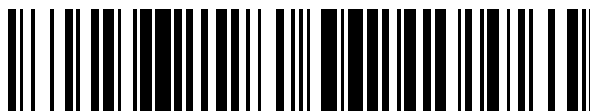


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 933**

51 Int. Cl.:

**A61F 2/36** (2006.01)

**A61F 2/40** (2006.01)

**A61F 2/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.09.2013 PCT/IT2013/000236**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.03.2015 WO15033362**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2013 E 13812182 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2020 EP 3043750**

54 Título: **Dispositivo separador modular ajustable para las articulaciones del cuerpo humano**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.07.2020**

73 Titular/es:  
**COSSINGTON LIMITED (100.0%)  
1 Princeton Mews, 167-169 London Road,  
Kingston Upon Thames  
Surrey KT2 6PT, GB**

72 Inventor/es:  
**CAPPELLETTI, AVA**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 774 933 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**

Dispositivo separador modular ajustable para las articulaciones del cuerpo humano

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo separador temporal desechable de tipo modular ajustable para las articulaciones del cuerpo humano, en particular adecuado para la técnica denominada "implante en dos etapas" de un separador para la articulación de la cadera y/o el hombro. En particular, dicho dispositivo se usa con funciones de soporte y tratamiento en caso de una revisión en dos etapas de una prótesis infectada de la cadera y/o del hombro. Dicho dispositivo permite mantener el espacio requerido para el implante de una nueva prótesis y garantiza una alta movilidad de la articulación.

15 Técnica anterior

En el campo de la implantología de prótesis, se conocen los dispositivos espaciadores temporales, utilizados, en particular, en la técnica denominada "implante en dos etapas". Dicha técnica conocida permite, en caso de infección de una prótesis articular, la extracción de la misma para permitir el tratamiento del asiento articular con sustancias medicinales adecuadas. Asimismo, para mantener el espacio requerido para el implante de una nueva prótesis, dentro del asiento articular, se proporciona el uso de dispositivos espaciadores. En particular, dichos dispositivos espaciadores pueden estar impregnados con sustancias medicinales y cumplir una doble función: mantener el espacio articular requerido para el implante de una nueva prótesis y tratar el sitio de infección.

25 Con referencia a la articulación del hombro, los dispositivos separadores comprenden una primera porción, o cuerpo, que se conecta de manera fija con el extremo superior del húmero, y una segunda porción, o cabeza, que se coloca en la cavidad glenoidea.

30 Con referencia a la articulación de la cadera, los dispositivos separadores comprenden una primera porción, o cuerpo, que se conecta de manera fija con el extremo superior del fémur, y una segunda porción, o cabeza, que se coloca en la cavidad acetabular.

La solicitud de patente internacional WO2010/015877, en nombre del solicitante, describe un dispositivo separador de la cadera.

35 Dicho dispositivo separador comprende un medio de conexión, entre la primera porción y la segunda porción, adaptado para modificar la posición relativa de tales porciones y, así, capaz de adaptarse a cavidades articulares de diferentes dimensiones.

40 Sin embargo, surge la necesidad de proporcionar una mayor capacidad de adaptación de las dimensiones del dispositivo separador a diferentes tamaños del asiento articular (acetabular y/o glenoideo), en el que se aplica el mismo, con el objetivo de garantizar una mayor compatibilidad y congruencia del dispositivo con las diferentes dimensiones de las articulaciones de los pacientes, también en presencia de enfermedades graves. De esta manera, se garantiza una mejor calidad de vida del paciente durante el período requerido para tratar la infección presente en el asiento de la articulación.

45 El documento WO 2005/089676 A1 da a conocer un sistema de prótesis articular modular que comprende un vástago protésico (11), un anillo (10), un cono externo (9), un primer elemento intermedio (4) que puede insertarse entre el cono externo (9) del vástago protésico y el cono interno (2) de una bola (1) de articulación. El primer elemento intermedio (4) está provisto de un cono externo (3), que puede adaptarse al cono interno (2) de la bola de articulación, y un cono interno (5), estando los conos externo e interno del primer elemento intermedio dispuestos de manera no coaxial uno con respecto al otro; el cono interno (5) del primer elemento intermedio (4) puede adaptarse al cono externo (6) de un segundo elemento intermedio (7), y el segundo elemento intermedio (7) está provisto de un cono interno (8) que puede adaptarse al cono externo (9) del vástago protésico (11), en donde los ejes de los conos interno y externo del segundo elemento intermedio (7) están dispuestos de manera no coaxial entre sí.

50 El documento WO 2012/125795 A2 da a conocer un método para alinear componentes de implante, que incluye el paso de colocar un primer componente de implante en el hueso, al que siguen los pasos de: acoplar un primer miembro intermedio al primer componente de implante; acoplar un primer miembro de alineación al primer miembro intermedio; girar los miembros como una unidad, para colocar el primer miembro intermedio en una posición de alineación; retirar del primer miembro intermedio el primer miembro de alineación; acoplar un segundo miembro de alineación a un segundo miembro intermedio; acoplar el segundo miembro intermedio al primer miembro intermedio y girar el segundo miembro de alineación y el segundo miembro intermedio como una unidad, con respecto al primer miembro intermedio, para proporcionar una orientación deseada del segundo miembro intermedio. Esta solicitud también da a conocer un sistema de alineación para alinear el primer y segundo miembros, que incluye un primer miembro de alineación con un canal desplazado, dimensionado para recibir el primer miembro, y un segundo miembro de alineación que tiene un canal dimensionado para recibir el segundo miembro.

Divulgación de la invención

Un objeto de la presente invención es mejorar el estado de la técnica anterior.

5 Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo separador temporal ajustable que pueda adaptarse fácilmente a dimensiones anatómicas diferentes y reales de la articulación en la que se aplique, determinado por la extracción de la prótesis articular infectada.

10 Un objeto adicional de la presente invención es proponer un dispositivo separador modular temporal ajustable para la articulación de la cadera y/o el hombro, capaz de garantizar una gran movilidad y estabilidad de la articulación y, así, una buena calidad de vida para el paciente durante el período de rehabilitación tras la implantación del dispositivo.

15 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo separador temporal de la cadera y/o del hombro de acuerdo con la reivindicación 1.

Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas y ventajosas de la invención.

Breve descripción de los dibujos

20 Las características y ventajas adicionales de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la descripción detallada de una realización preferida, pero no exclusiva, de un dispositivo separador temporal ajustable modular para la articulación de la cadera y/o el hombro, que se ilustra a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en donde:

25 la figura 1 es una vista lateral despiezada de un dispositivo separador modular ajustable de acuerdo con la invención;

la figura 2 es un esquema en perspectiva de los planos de simetría del cuerpo humano;

30 la figura 3 es un esquema de ciertas configuraciones posibles de ensamblaje del dispositivo separador modular ajustable de acuerdo con la invención;

la figura 4 es una vista lateral despiezada de los diferentes tamaños de un dispositivo separador modular ajustable de acuerdo con la invención;

35 la figura 5 es una vista en perspectiva despiezada de una realización adicional del dispositivo separador modular ajustable de la figura 1;

la figura 6 es una vista en perspectiva despiezada de una realización adicional del dispositivo separador modular ajustable de acuerdo con la figura 1;

40 la figura 7 es una vista lateral de una realización adicional del dispositivo separador modular ajustable de acuerdo con la presente invención;

la figura 8 es una vista lateral de una configuración adicional de ensamblaje del dispositivo separador modular ajustable de la figura 7.

Realizaciones de la invención

45 Con referencia a la realización ilustrada en las figuras adjuntas, con el número 1 se indica un dispositivo separador modular temporal ajustable para la articulación de la cadera.

La presente invención también puede estar destinada a la realización de un separador modular temporal ajustable para la articulación de un hombro, sin salirse del alcance de protección de la presente invención.

50 En aras de la claridad, el dispositivo separador temporal ajustable modular para la articulación de la cadera y/o el hombro se indicará en lo sucesivo como "dispositivo separador".

55 La figura 2 muestra los planos de simetría del cuerpo humano. En particular, la expresión "plano longitudinal" se utiliza para indicar el plano vertical 50 de simetría del cuerpo humano, que pasa a través de la línea de unión de los hombros; la expresión "plano sagital" se utiliza para indicar el plano vertical 51 de simetría bilateral del cuerpo humano, que pasa a través de la línea media del cuerpo humano, que identifica una porción derecha y una porción izquierda; la expresión "plano transversal" se utiliza para indicar un plano horizontal 52 que identifica, en el cuerpo humano, una porción superior y una porción inferior.

60 En una posición vertical, dicho plano transversal es horizontal. Asimismo, dicho plano transversal es perpendicular al plano longitudinal 50 y al plano sagital 51 anteriormente descritos.

El dispositivo separador 1 de acuerdo con la presente invención es de tipo desechable.

65 El dispositivo separador 1, de acuerdo con la presente invención, comprende un cuerpo central 2, una cabeza 3, adaptada para ser dispuesta en la cavidad acetabular de la articulación de la cadera o en la cavidad glenoidea de la

articulación del hombro, un primero medio 4 para conectar el cuerpo central 2 a la cabeza 3, un elemento 5 de tipo barra, adaptado para su conexión de manera fija a un extremo óseo de la articulación de la cadera, o al extremo superior del húmero, o al extremo óseo de la articulación de la rodilla, o al extremo superior del fémur, o al cuerpo central 2.

5 El cuerpo central 2, la cabeza 3 y el elemento 5 de tipo barra se ensamblan juntos para constituir el dispositivo separador 1 de acuerdo con la presente invención. El cuerpo central 2, que actúa a modo de elemento de conexión entre la cabeza 3 y el elemento 4 de tipo barra, puede presentar una forma sustancialmente de "codo". Sin embargo, son posibles otras versiones adicionales del cuerpo central 2 caracterizadas por una curvatura mayor o menor que la anterior, o por una forma diferente, por ejemplo, una "forma de L" o similar, etc.

10 En los extremos opuestos del cuerpo central 2 se proporcionan una primera superficie 7 y una segunda superficie 8, ambas sustancialmente planas.

15 En particular, después del ensamblaje del dispositivo separador 1, la primera superficie 7 se apoya contra la cabeza 3, mientras que la segunda superficie 8 se apoya contra el elemento 5 de tipo barra, como se describe más detalladamente a continuación.

20 La cabeza 3 comprende, en un extremo, una tapa 9 esférica o semiesférica, o de forma similar, adecuada para su colocación dentro de la cavidad articular glenoidea o acetabular, y, en el extremo opuesto, una base 10. Durante el acoplamiento del primer medio 4 de conexión, se coloca la primera superficie 7 del cuerpo central 2 de manera que se apoye contra la base 10 de la cabeza 3.

25 La tapa 9, que está conectada a la base 10, tiene un eje central 11 de simetría.

La base 10 puede ser perpendicular o estar inclinada con respecto al eje central 11 de simetría de la tapa 9. El primer medio 4 de conexión, que está posicionado entre el cuerpo central 2 y la cabeza 3, comprende un pasador 13 y un correspondiente asiento 14.

30 En la versión mostrada en la figura 1, el pasador 13 sobresale desde el extremo 7 del cuerpo central 2 mientras que el asiento 14 está provisto en la cabeza 3, en la base 10 de la misma. De acuerdo con una realización adicional, pueden invertirse entre sí la posición del pasador 13 y la del asiento 14. Por lo tanto, con referencia a la realización mostrada en la figura 6, el pasador 13' sobresale desde la base 10 de la cabeza 3, mientras que el asiento 14' está situado en el cuerpo central 2, en la primera superficie 7 del mismo.

35 Durante el paso de ensamblaje de la cabeza 3 al cuerpo central 2, se inserta el pasador 13 dentro del asiento 14.

El pasador 13 y el asiento 14 son complementarios entre sí, e identifican un primer eje 15 de acoplamiento longitudinal.

40 Con referencia a la realización mostrada en la figura 1, en donde el dispositivo separador 1 está en el plano longitudinal 50, el primer eje 15 del primer medio 4 de conexión está inclinado con respecto a la dirección del eje central 11 de simetría de la tapa 9, en un ángulo 12.

45 La inclinación del primer eje 15 con respecto al eje central 11 de simetría permite proporcionar diferentes configuraciones de ensamblaje del dispositivo separador 1, causando así diferentes inclinaciones de la cabeza 3 con respecto al cuerpo central 2 como se indica más claramente a continuación.

El ancho del ángulo 12 puede estar comprendido en un intervalo de entre 5° y 20°.

50 Preferentemente, el ancho del ángulo 12 está comprendido en un intervalo de entre 5° y 12°.

55 Durante la etapa de ensamblaje del primer medio 4 de conexión, la base 10 de la cabeza 3 está perpendicular al primer eje 15. Por lo tanto, también la base 10 está inclinada en un ángulo igual al ángulo 12 con respecto al eje central 11 de simetría de la tapa 9. En particular, el primer medio 4 de conexión, durante la etapa de ensamblaje, permite la rotación relativa de la cabeza 3 con respecto al cuerpo central 2, alrededor del primer eje 15, permitiendo realizar diferentes configuraciones de ensamblaje, como se describe más detalladamente a continuación.

60 Durante la conexión del primer medio 4 de conexión, se determina un movimiento de precesión de la tapa esférica 9 alrededor del primer eje 15, girando la cabeza central 3 alrededor del primer eje 15.

De hecho, como se ha dado a conocer previamente, el eje central 11 de simetría de la tapa esférica 9 está inclinado con respecto al primer eje 15 del primer medio 4 de conexión.

65 Por lo tanto, al girar la cabeza 3 alrededor del primer eje 15, se modifica la inclinación de la cabeza 3 con respecto al cuerpo central 2 a lo largo del plano frontal 30 y/o el plano transversal 52.

Para permitir que el cirujano obtenga la configuración de ensamblaje deseada, con referencia a la orientación relativa de la cabeza 3 con respecto al cuerpo central 2, pueden proporcionarse unas muescas 40 de referencia sobre la cabeza 3, en la base 10, y/o sobre el cuerpo central 2 en la superficie 7.

5 Cuando se alcanza la configuración de ensamblaje deseada entre la cabeza 3 y el cuerpo central 2, se sujeta el pasador 13 dentro del asiento 14 mediante un agente adhesivo, por ejemplo cemento óseo o, en general, una sustancia que sea compatible con el propósito del dispositivo separador 1 o con el material del mismo, o a través de medios de conexión mecánica y/o de acoplamiento rápido u otros medios similares.

10 A modo de ejemplo, en una versión no indicada en las figuras, el pasador 13 tiene una rosca externa. Análogamente, el asiento 14 tiene una rosca interna que coincide con la rosca externa del pasador 13.

En dicha versión, el pasador 13 se conecta al asiento 14 de acuerdo con las siguientes indicaciones. En primer lugar y principalmente, se inserta una cantidad adecuada de agente adhesivo en el asiento 14. Posteriormente, se atornilla el pasador 13 dentro del asiento 14, posiblemente hasta el tope final. El curado del agente adhesivo permite evitar la rotación relativa entre el pasador 13 y el asiento 14, evitando así el aflojamiento o los movimientos relativos entre la cabeza 3 y el cuerpo central 2 que podrían reducir la eficiencia del dispositivo separador 1.

15 En una versión adicional del dispositivo separador 1, que no se indica en las figuras adjuntas, el primer medio 4 de conexión puede comprender un medio de acoplamiento rápido, por ejemplo un medio de acoplamiento por encaje o de tipo bayoneta o de tipo cono morse, o conexiones similares, las cuales, tras la colocación correcta en la configuración deseada de ensamblaje, puedan conectar entre sí de manera fija usando un agente adhesivo.

20 Tal agente adhesivo evita rotaciones o movimientos relativos entre la cabeza 3 y el cuerpo central 2 que podrían reducir la estabilidad y la eficiencia del dispositivo separador 1 durante el uso. Con referencia a la realización mostrada en la figura 1, el elemento 5 de tipo barra tiene una forma alargada, sustancialmente troncocónica, adecuada para su colocación en el extremo superior del húmero o del fémur.

25 Tal configuración del elemento 5 de tipo barra permite obtener una conexión estable del dispositivo separador 1 dentro del extremo óseo del húmero o el extremo óseo del fémur, incluso en presencia de resecciones específicas y significativas del extremo óseo.

30 El elemento 5 de tipo barra puede conectarse de manera fija a los extremos óseos del paciente utilizando cemento óseo o sustancias adecuadas para garantizar una conexión estable del mismo.

35 En una versión de la invención, el elemento 5 de tipo barra tiene un eje longitudinal 16 y, en el extremo opuesto al adecuado para la inserción en el extremo del hueso, una base 17 sustancialmente plana.

40 La base 17 puede ser perpendicular o estar inclinada con respecto al eje longitudinal 16.

De acuerdo con tal versión, el dispositivo 1 comprende un segundo medio 6 de conexión, adecuado para conectar el cuerpo central 2 al elemento 5 de tipo barra.

45 En particular, el segundo medio 6 de conexión está situado entre el cuerpo central 2 y el elemento 5 de tipo barra.

El segundo medio 6 de conexión, de manera análoga a lo que se ha descrito previamente con referencia al primer medio 4 de conexión, comprende un pasador 19 y un asiento 20. En la realización mostrada en la figura 1, el pasador 19 sobresale desde el extremo superior del elemento 5 de tipo barra mientras el asiento 20 está situado en el cuerpo central 2, en la segunda superficie 8 del mismo.

50 De acuerdo con una realización adicional, no ilustrada, pueden invertirse entre sí la posición del pasador 19 y la del asiento 20. Por lo tanto, el pasador 19 sobresale desde la segunda superficie 8 del cuerpo central 2 mientras que el asiento 20 está situado en el extremo superior del elemento 5 de tipo barra, en la primera base 17.

55 El tipo del segundo medio 6 de conexión, así como su modo de ensamblaje, es similar al descrito para el primer medio 4 de conexión y, por lo tanto, no se describirá adicionalmente.

El pasador 19 y el asiento 20 son complementarios entre sí, y definen un segundo eje 21.

60 Con referencia a la realización mostrada en la figura 1, el segundo eje 21 está inclinado con respecto al eje longitudinal 16 del elemento 5 de tipo barra, en un ángulo 18.

65 La inclinación del segundo eje 21 del segundo medio 6 de conexión, con respecto al eje longitudinal del elemento 5 de tipo barra, permite obtener diferentes configuraciones de ensamblaje del dispositivo separador 1, y variar a la inclinación del elemento 5 de tipo barra con respecto al cuerpo central 2, como se da a conocer más detalladamente a continuación.

El ancho del ángulo 18 puede estar comprendido en un intervalo de entre 3° y 20°.

Preferentemente, el ancho del ángulo 18 está comprendido en un intervalo de entre 3° y 10°.

5 Durante la conexión del segundo medio 6 de conexión, de manera análoga a lo descrito previamente para el primer medio 4 de conexión, se determina un movimiento de precesión del elemento 5 de tipo barra alrededor del segundo eje 21, girando el elemento 5 de tipo barra alrededor del segundo eje 21.

10 Por lo tanto, al girar el elemento 5 de tipo barra alrededor del segundo eje 21, se modifica la inclinación del elemento 5 de tipo barra con respecto al cuerpo central 2 a lo largo del plano longitudinal 50 y/o el plano sagital 51.

Incluso en este caso, para permitir que el cirujano localice la orientación relativa del elemento 5 de tipo barra con respecto al cuerpo central 2, se proporcionan unas muescas 40' de referencia.

15 En particular, las muescas 40' de referencia pueden proporcionarse en el extremo superior del elemento 5 de tipo barra y/o de la segunda superficie 8 del cuerpo central 2. En la figura 3, a modo de ejemplo no limitativo, se muestran algunas de las posibles configuraciones de ensamblaje del dispositivo separador 1, descansando p. ej. sobre el plano longitudinal 50, con las referencias I, II, III y IV.

20 Con referencia a la primera configuración de ensamblaje I, el eje central 11 de simetría de la tapa 9 está inclinado con respecto al eje longitudinal 16 del elemento 5 de tipo barra, en un primer ángulo 22.

25 Al girar la cabeza 3 con respecto al cuerpo central 2, alrededor del primer eje 15, aproximadamente 180°, se alcanza la segunda configuración de ensamblaje II, en donde el eje central 11 de simetría está inclinado con respecto al eje longitudinal 16 en un segundo ángulo 23.

En particular, el segundo ángulo 23 es mayor que el primer ángulo 22.

30 Adicionalmente, partiendo desde la primera configuración de ensamblaje I y girando el elemento 5 de tipo barra con respecto al cuerpo central 2, alrededor del segundo eje 21, se alcanza una tercera configuración de ensamblaje III. En particular, dicha configuración de ensamblaje III se obtiene girando el elemento 5 de tipo barra aproximadamente 180° con respecto al cuerpo central 2.

35 En la tercera configuración de ensamblaje III, el eje central 11 de simetría está inclinado con respecto al eje longitudinal 16 en un tercer ángulo 24. En particular, el tercer ángulo 24 es mayor que el primer ángulo 22.

40 Por último, comenzando desde la tercera configuración de ensamblaje III y girando la cabeza 3 alrededor del eje 15 del primer medio 4 de conexión, aproximadamente 180°, se alcanza la cuarta configuración de ensamblaje IV. En la cuarta configuración de ensamblaje IV, la tapa 9 está inclinada con respecto al eje longitudinal 16 en un cuarto ángulo 25, que es mayor que el primer ángulo 22, el segundo ángulo 23 y el tercer ángulo 24. Por lo tanto, con referencia a lo anterior, puede modificarse el ancho de la inclinación del eje central 9 de simetría de la cabeza 3 con respecto al eje longitudinal 16 del elemento 5 de tipo barra. Con referencia al plano longitudinal 50, el ancho de tal inclinación está comprendido en un intervalo entre 100° y 160°. Preferiblemente, el ancho de la inclinación del eje central 9 de simetría con respecto al eje longitudinal 16, que descansa en el plano longitudinal 50, está comprendido entre 110° y 150°. Ciertamente, es posible obtener un número sustancialmente infinito de configuraciones de ensamblaje del dispositivo separador 1, de acuerdo con el grado de rotación de la cabeza 3 alrededor del primer eje 15 del primer medio 4 de conexión y/o del elemento 5 de tipo barra alrededor del segundo eje 21 del segundo medio 6 de conexión.

50 Por lo tanto, al girar la cabeza 3 con respecto al cuerpo central 2, alrededor del primer eje 15, se produce una variación de la orientación de la tapa 9 con respecto al cuerpo central 2, con respecto al plano longitudinal 50 y/o al plano transversal 52. De manera similar, al girar el elemento 5 de tipo barra alrededor del segundo eje 21, se modifica la inclinación del elemento 5 de tipo barra con respecto al cuerpo central 2 a lo largo del plano longitudinal 50 y/o el plano sagital 51.

55 Por lo tanto, las dimensiones del dispositivo separador 1 pueden modificarse fácilmente, y en particular la orientación relativa de la cabeza 3 y/o del elemento 5 de tipo barra con respecto al cuerpo central 2, adaptando así el dispositivo separador 1 a las dimensiones específicas de la articulación del hombro y/o de la rodilla de los pacientes, de forma práctica y rápida, reduciendo así el tiempo requerido para el implante.

60 El cuerpo central 2, la cabeza 3 y el elemento 5 de tipo barra están preformados y realizados en un material biológicamente compatible.

65 Dicho material biológicamente compatible es poroso y puede seleccionarse de entre metales, aleaciones metálicas, compuestos organometálicos, cerámicas, materiales plásticos y/o una combinación de los mismos.

Específicamente, los materiales plásticos anteriormente mencionados pueden seleccionarse de entre polímeros termoplásticos, tales como resinas acrílicas, polietileno, polipropileno, poliéster, etc., polímeros termoformables y otros materiales similares.

5 En una versión de la presente invención, el material biológicamente compatible es un cemento óseo, por ejemplo del tipo descrito en la patente de Italia n.º 1278853 en nombre del solicitante.

El material biológicamente compatible anteriormente mencionado, debido a la porosidad del mismo, puede preimpregnarse con productos farmacéuticos y/o terapéuticos.

10 En otra realización, pueden añadirse productos farmacéuticos y/o terapéuticos al material biológicamente compatible, originalmente sin sustancias medicinales, posiblemente por impregnación, durante la intervención quirúrgica, en los momentos previos a la implantación del mismo.

15 Adicionalmente, en otra realización, pueden añadirse adicionalmente al material biológicamente compatible, preimpregnado con productos farmacéuticos y/o terapéuticos, durante la intervención quirúrgica, en los momentos previos a la implantación del mismo, productos farmacéuticos y/o terapéuticos, idénticos a los ya contenidos en el mismo o diferentes a los mismos, dependiendo de las necesidades del cirujano.

20 En otra realización, se cubre al menos parte del cuerpo central 2, y/o de la cabeza 3 y/o del elemento 5 de tipo barra con un relleno que comprende al menos un producto farmacéutico y/o terapéutico. Asimismo, dicho al menos un producto farmacéutico y/o terapéutico puede contenerse en una envoltura adecuada para la liberación lenta del mismo a lo largo del tiempo. Dicha envoltura puede estar fabricada con polimetilmetacrilato y/o una sustancia adecuada para el propósito.

25 A modo de ejemplo ilustrativo pero no limitativo, el al menos un producto farmacéutico y/o terapéutico comprende Gentamicina y/o Vancomicina y/o Clindamicina, y/u otras sustancias antibióticas y/o un fármaco antiinfeccioso adecuado para el propósito, y/o una combinación de los mismos.

30 En particular, el cuerpo central 2, la cabeza 3 y el elemento 5 de tipo barra comprenden el mismo producto farmacéutico y/o terapéutico.

En una versión adicional, al menos dos componentes del dispositivo separador 1 comprenden el mismo producto farmacéutico y/o terapéutico.

35 En otra versión más, el cuerpo central 2, la cabeza 3 y el elemento 5 de tipo barra comprenden productos farmacéuticos y/o terapéuticos diferentes entre sí.

40 En tal caso, los diversos productos farmacéuticos y/o terapéuticos contenidos en los diversos componentes del dispositivo separador 1 obtienen un efecto sinérgico. La presencia de varios antibióticos, por ejemplo, permite expandir el espectro de acción, mejorando el pronóstico de curación del paciente.

45 A modo de ejemplo no limitativo, una versión del dispositivo espaciador 1 de acuerdo con la presente invención puede comprender el elemento 5 de tipo barra relleno con una combinación de Gentamicina y Vancomicina, y la cabeza 3 rellena con Gentamicina y Clindamicina.

En un ejemplo adicional, el elemento 5 de tipo barra puede cubrirse con Clindamicina y la cabeza 3 puede cubrirse con Vancomicina.

50 La presente invención comprende todas las posibles combinaciones, que pueden seleccionarse dependiendo de las necesidades del paciente.

55 En caso de que el elemento 5 de tipo barra tenga una extensión considerable, se produce una superficie ancha a partir de la cual se extiende dicha al menos una sustancia antibiótica, o producto farmacéutico y/o terapéutico en general, que implica una mayor interfaz del extremo del hueso al cual está conectado.

La cabeza 3, el elemento 5 de tipo barra y posiblemente el cuerpo central 2 pueden obtenerse con diferentes dimensiones o tamaños, p. ej. un tamaño pequeño, mediano y grande.

60 Con referencia a la realización de la figura 4, se representan las diferentes dimensiones o tamaños de la cabeza 3 con una línea discontinua y se indican con las referencias 3' y 3", y las diferentes dimensiones o tamaños del elemento 5 de tipo barra se indican con las referencias 5', 5".

65 Pueden proporcionarse dimensiones o tamaños adicionales de la cabeza 3, del elemento 5 de tipo barra y posiblemente del cuerpo central 2, con respecto a los indicados anteriormente, sin salirse del alcance de protección de la presente invención.

## ES 2 774 933 T3

De acuerdo con una versión adicional de la presente invención, la cabeza 3, 3', 3" puede tener una porción alargada 26, interpuesta entre la tapa 9 y la base 10.

5 La porción alargada 26 define una distancia 27 de desplazamiento entre la tapa 9 y la base 10, permitiendo así modificar las dimensiones del dispositivo espaciador 1 y, en particular, la distancia de la tapa 9 desde el cuerpo central 2.

10 La porción alargada 26 de la cabeza 3, 3', 3" puede realizarse con diferentes medidas, de acuerdo con las necesidades específicas.

15 Las dimensiones del primer medio 4 de conexión para las diferentes dimensiones o tamaños proporcionados para el cuerpo central 2 y/o la cabeza 3 son iguales. Por lo tanto, los diferentes tamaños del cuerpo central 2 y/o de la cabeza 3 son intercambiables entre sí de manera independiente.

15 Análogamente, las dimensiones del segundo medio 6 de conexión para las diferentes dimensiones o tamaños proporcionados para el cuerpo central 2 y/o el elemento 5 de tipo barra son iguales. Por lo tanto, los diferentes tamaños del cuerpo central 2 y/o del elemento de tipo barra son intercambiables entre sí de manera independiente.

20 Así, es posible combinar cualquier tamaño del cuerpo central 2 y/o de la cabeza 3 y/o del elemento 5 de tipo barra, manteniendo la funcionalidad y la estabilidad del dispositivo espaciador 1 tras implantar el mismo en la articulación.

25 De hecho, el dispositivo espaciador 1 puede adaptarse y hacerse más congruente con las diferentes dimensiones de la articulación de la cadera y/o el hombro de cada paciente, incluso en presencia de enfermedades graves.

25 El cirujano ensambla el dispositivo espaciador 1 en los momentos previos a su implantación en el asiento de la articulación, seleccionando el tamaño de cada componente de acuerdo con las necesidades y tamaños reales del paciente.

30 Por lo tanto, la modularidad y la sencillez de ensamblaje del dispositivo separador 1 permiten adaptar fácilmente este último a las diferentes medidas antropomórficas de la articulación de la cadera y/o del hombro del paciente.

35 De hecho, al poder elegir el cirujano cualquier combinación de tamaños del cuerpo central 2 y/o de la cabeza 3 y/o del elemento 5 de tipo barra, de forma independiente entre sí, podrá realizar diferentes dimensiones o tamaños del dispositivo separador 1, de acuerdo con las necesidades del caso y, por lo tanto, no tendrá que modificar manualmente las dimensiones de los componentes del dispositivo separador 1.

40 Asimismo, durante el ensamblaje del primer medio 4 de conexión el cirujano puede modificar la inclinación de la cabeza 3 con respecto al cuerpo central 2, a lo largo del plano longitudinal 50 y/o a lo largo del plano transversal 52, de acuerdo con los métodos anteriormente descritos.

45 De manera similar, durante el ensamblaje del segundo medio 6 de conexión el cirujano puede modificar la inclinación del elemento 5 de tipo barra con respecto al cuerpo central 2, a lo largo del plano longitudinal 50 y/o a lo largo del plano transversal 51.

45 Los tiempos requeridos para ejecutar la implantación del dispositivo separador 1 se reducen con respecto a los tiempos requeridos por los dispositivos separadores de tipo conocido.

50 Asimismo, para garantizar una amplia gama de opciones para el cirujano, el cuerpo central 2, la cabeza 3 y el elemento 5 de tipo barra pueden proporcionarse, por separado, en cajas/contenedores especiales, cada uno con un tamaño único.

55 De acuerdo con una realización adicional de la presente invención ilustrada en la figura 6, se proporciona al menos un elemento anular 28 que puede posicionarse entre la cabeza 3 y el cuerpo 2, y/o entre el elemento 5 de tipo barra y el cuerpo central 2.

60 El al menos un elemento anular 28 define una distancia 29 de desplazamiento entre la cabeza 3 y el cuerpo central 2, y/o entre el elemento 5 de tipo barra y el cuerpo central 2, lo que permite modificar adicionalmente las dimensiones del dispositivo separador 1.

60 El al menos un elemento anular 28 comprende una abertura central pasante 30, a través de la cual puede insertarse el pasador 13 o el pasador 19 del primer medio 4 de conexión o del segundo medio 6 de conexión, respectivamente.

65 El diámetro de la abertura pasante 30 es ligeramente mayor que el diámetro de los pasadores 13, 19.

Así, es posible garantizar la coaxialidad y un posicionamiento relativo correcto entre el pasador 13, 19 y el al menos



un elemento anular 28, asegurando así una conexión estable del elemento anular 28 interpuesto entre el cuerpo central 2 y la cabeza 3, y/o entre el cuerpo central 2 y el elemento 5 de tipo barra.

5 De manera similar a lo que se ha dado a conocer anteriormente acerca de la cabeza 3, el cuerpo central 2 y el elemento 5 de tipo barra, incluso el al menos un elemento anular 28 puede realizarse con un material biocompatible.

Asimismo, el al menos un elemento anular 28 puede proporcionarse con diferentes dimensiones o tamaños, no ilustrados.

10 En las figuras 7 y 8 se ilustra una realización adicional de un dispositivo separador 100 de acuerdo con la presente invención.

En lo sucesivo, los elementos que tengan las mismas características que los descritos anteriormente se indicarán con los mismos números de referencia, aumentados en 100 unidades.

15 El dispositivo separador 100 difiere de la realización anterior en lo referente a la configuración del cuerpo central 102.

20 El dispositivo separador 100 comprende un cuerpo central 102, provisto de un elemento 105 de tipo barra, integral al cuerpo central 102, adecuado para conectarse de manera fija al extremo del hueso de la articulación del hombro, o al extremo superior del húmero, o al extremo óseo de la articulación de la rodilla, o al extremo femoral superior, una cabeza 103, adecuada para colocarse dentro de la cavidad glenoidea de la articulación del hombro o dentro de la cavidad acetabular de la articulación de la cadera, y un medio 104 para conectar el cuerpo central 102 a la cabeza 103. Por consiguiente, en el dispositivo separador 100 no está presente el segundo medio de conexión dado a conocer previamente.

25 El cuerpo central 102 y la cabeza 103 se ensamblan entre sí para formar el dispositivo separador 100 de acuerdo con la presente invención.

30 El dispositivo separador 100 difiere de la realización anterior debido a la presencia de un cuerpo central 102 que comprende un elemento 105 de tipo barra, de forma sustancialmente troncocónica, conectado a una porción 141 de conexión.

35 El elemento 105 de tipo barra tiene un eje longitudinal 116. El cuerpo central 102, en un extremo de la porción 141 de conexión, opuesto al elemento 105 de tipo barra, tiene una superficie sustancialmente plana 107, adecuada para apoyarse contra la cabeza 103.

La cabeza 103 tiene, en un extremo, una tapa 109 esférica o semiesférica o de forma similar, adecuada para su colocación dentro de la cavidad articular glenoidea o acetabular, y, en el extremo opuesto, una base 110.

40 La tapa esférica 109, que está conectada a la base 110, tiene un eje central 111 de simetría.

45 Análogamente a la realización anterior, la base 110 puede ser perpendicular o estar inclinada con respecto al eje central 111 de simetría en un ángulo 112, causando diferentes configuraciones de ensamblaje del dispositivo separador 100. El primer medio 104 de conexión comprende un pasador 113 y un asiento 114, que pueden conectarse entre sí de acuerdo con los métodos anteriormente descritos, a lo largo de un eje 115. De acuerdo con una realización del dispositivo separador 100, el pasador 113 sobresale desde el cuerpo central 102, mientras que el asiento 114 está situado en la cabeza 103, en la segunda base 110.

50 De acuerdo con una realización adicional, no ilustrada, pueden invertirse entre sí la posición del pasador 113 y la del asiento 114.

55 La inclinación de la base 110 con respecto al eje central 111 de simetría permite obtener diferentes configuraciones de ensamblaje del dispositivo separador 100, y en particular obtener diferentes posiciones relativas de la cabeza 103 con respecto al cuerpo central 102 de acuerdo con la forma dada a conocer con referencia a la realización anterior.

Por lo tanto, durante el ensamblaje del dispositivo separador 100, girando la cabeza 103 alrededor del eje 115, se determina un movimiento de precesión de la tapa esférica 109 alrededor del eje 115, variando la inclinación de la cabeza 3 con respecto al cuerpo central 102.

60 En particular, es posible modificar la inclinación del eje central 111 de simetría de la tapa 109 con respecto al plano longitudinal 50 y/o al plano transversal 52.

A modo de ejemplo no limitativo, en las figuras 7 y 8 con las referencias I' y II', se ilustran dos posibles configuraciones de ensamblaje del dispositivo separador 100, estando colocado este último sobre el plano longitudinal 50.

65 Con referencia a la configuración de ensamblaje I' ilustrada en la figura 7, el eje central 111 de simetría de la cabeza

## ES 2 774 933 T3

103 está inclinado con respecto al eje longitudinal 116 del elemento 105 de tipo barra, en un ángulo 142.

A modo de ejemplo, el ángulo 142 de inclinación tiene una anchura comprendida entre 80° y 120°.

5 Preferentemente, tal anchura está comprendida entre 90° y 110°.

La segunda configuración de ensamblaje II' se alcanza girando la cabeza 103, aproximadamente 180°, alrededor del eje 115 del primer medio 104 de conexión.

10 En la segunda configuración de ensamblaje II', el eje central 109 de simetría de la cabeza 103 está inclinado con respecto al eje longitudinal 116 en un ángulo 142'.

En particular, el ángulo 142' es mayor que el ángulo 142.

15 De hecho, en una versión del dispositivo separador 100, el ángulo 142' puede tener una anchura comprendida entre 125° y 150°.

Preferentemente, tal anchura está comprendida entre 125° y 135°.

20 Sin embargo, es posible obtener un número sustancialmente infinito de configuraciones de ensamblaje del dispositivo separador 100, de acuerdo con el grado de rotación de la cabeza 103 alrededor del cuerpo central 102. Para permitir que el cirujano obtenga la configuración de ensamblaje deseada, pueden proporcionarse unas muescas 140 de referencia sobre la cabeza 103, en la base 110, y/o sobre el cuerpo central 102, en el extremo 107.

25 Tal como se ilustra en las figuras 7 y 8, el dispositivo 100 puede comprender al menos un elemento anular 128 interpuesto entre la cabeza 103 y el cuerpo central 102.

30 De manera similar a la realización anterior, el al menos un elemento anular 128 define una distancia 129 de desplazamiento entre la cabeza 103 y el cuerpo central 102. El cuerpo 102, la cabeza 103 y posiblemente el al menos un elemento anular 128 pueden proporcionarse con diferentes dimensiones o tamaños, no ilustrados.

35 Dado que los medios 104 de conexión para cualquier dimensión o tamaño de la cabeza 103 y del cuerpo central 102 tienen las mismas dimensiones, es posible combinar cualquier tamaño de la cabeza 103 y del cuerpo central 102 manteniendo la funcionalidad y la estabilidad del dispositivo espaciador 100.

El dispositivo separador 100 tiene una estructura simplificada con respecto a la de la realización anterior.

40 El cuerpo central 102, de hecho, comprende un elemento 105 de tipo barra que es integral a una porción 141 de conexión. Por lo tanto, el dispositivo separador 100 carece de un segundo medio de conexión.

45 Incluso si el dispositivo separador 100 tiene una modularidad menor que la realización anterior, permite sin embargo obtener un número sustancialmente infinito de configuraciones de ensamblaje, con referencia a los tamaños de la cabeza 103 y del cuerpo central 102 que pueden asociarse entre sí, y a la posibilidad de modificar la inclinación de la cabeza 103 con respecto al cuerpo central 102.

Al proporcionarse el dispositivo separador 1, 100 en varias partes, que pueden ensamblarse entre sí, puede adaptarse fácilmente a las dimensiones del asiento glenoideo o acetabular articular en el que deberá implantarse, obteniendo una alta congruencia de la dimensión del mismo con el asiento articular.

50 Esto permite garantizar una alta eficiencia del dispositivo separador 1, 100, lo que conlleva una alta movilidad de la articulación en la que se implanta y una buena calidad de vida del paciente durante el período requerido para la rehabilitación.

55 Por lo tanto, el dispositivo separador de la presente invención permite al cirujano elegir las mejores geometrías y dimensiones del separador para adaptarlo fácilmente a las dimensiones articulares reales del paciente, que se evalúan tras la extracción de la prótesis infectada.

60 Asimismo, es posible combinar diversos productos farmacéuticos y/o terapéuticos integrados o a aplicar en los componentes del dispositivo separador 1, 100, dependiendo del tipo de infección que se pretenda tratar.

La invención así concebida puede estar sujeta a numerosas modificaciones y variantes, todas comprendidas dentro del alcance de las reivindicaciones.

65 Por último, las superficies que se apoyan unas contra otras pueden tener geometrías complementarias, como por ejemplo configuraciones escalonadas que se inserten en los correspondientes bordes o perímetros posicionados sobre la superficie opuesta, u otros medios adecuados para garantizar una mejor estabilidad de acoplamiento de los mismos,

- junto con un aumento de la estabilidad del propio implante. Asimismo, estas geometrías o medios, también pueden servir para crear un aislamiento sustancial de los medios de conexión con respecto a los tejidos circundantes, a fin de evitar en la mayor medida posible la infiltración de bacterias dentro del dispositivo o evitar que cualquier material no compatible, que esté presente en dichas áreas, pueda entrar en contacto con el área de tejido que rodee el implante.
- 5 Asimismo, todos los detalles pueden ser reemplazados por otros elementos técnicamente equivalentes. En la práctica, los materiales utilizados, así como las formas y dimensiones contingentes, pueden variar, dependiendo de los requisitos, sin salirse del alcance de protección de las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo separador modular (1, 100) ajustable para el tratamiento de una articulación del cuerpo humano, que comprende un cuerpo central (2, 102) de conexión, en donde dicho cuerpo central (2, 102) está provisto de un extremo que tiene una primera superficie (7, 107) sustancialmente plana, una cabeza (3, 103), adaptada para su disposición dentro de una cavidad articular, comprendiendo dicha cabeza (3, 103) una tapa (9, 109) y una base (10, 110) opuesta a dicha tapa (9, 109), en donde dicha tapa (9, 109) y dicha base (10, 110) están conectadas entre sí, un elemento (5, 105) de tipo barra, adaptado para su conexión de manera fija a un extremo de hueso, un primer medio (4, 104) para conectar dicha cabeza (3, 103) a dicho cuerpo central (2, 102), en donde dicho primer medio (4, 104) de conexión puede ajustarse y adaptarse para ajustar la inclinación de la cabeza (3, 103) con respecto a dicho cuerpo central (2, 102), a lo largo de un plano longitudinal (50) y/o a lo largo de un plano transversal (52) del cuerpo humano, comprendiendo dicho primer medio (4, 104) de conexión un pasador (13, 113) y un asiento (14, 114) complementarios entre sí, definiendo un primer eje longitudinal (15, 115) de acoplamiento de dicha cabeza (3, 103) con dicho cuerpo central (2, 102), caracterizado por que dicha tapa (9, 109) tiene un eje central (11, 111) de simetría, en donde dicho eje central (11, 111) de simetría está inclinado con respecto a dicho primer eje (15, 115) de dicho primer medio (4, 104) de conexión, en un ángulo (12, 112), sobresaliendo dicho pasador (13, 113) desde dicha primera superficie (7, 107) de dicho cuerpo central (2, 102) y estando provisto dicho asiento (14, 114) en dicha base (10, 110) de dicha cabeza (3, 103), o sobresaliendo dicho pasador (13, 113) desde dicha base (10, 110) de dicha cabeza (3, 103) y estando provisto dicho asiento (14, 114) en dicha primera superficie (7, 107) de dicho cuerpo central (2, 102), en donde, durante el acoplamiento de dicho primer medio (4) de conexión, se apoya dicha primera superficie (7) contra dicha base (10) de dicha cabeza (3),  
 o en donde dicho dispositivo separador modular ajustable comprende al menos un elemento anular (28, 128) interpuesto entre dicho cuerpo central (2, 102) y dicha cabeza (3, 103), y, durante el acoplamiento de dicho primer medio (4) de conexión, se apoya dicha base (10, 110) de dicha cabeza (3, 103) contra dicho elemento anular (28, 128), y se apoya dicha primera superficie (7, 107) de dicho cuerpo central (2, 102) contra un lado opuesto de dicho elemento anular (28, 128).
2. Dispositivo separador modular (1, 100) ajustable de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho ángulo (12, 112) está comprendido entre 5° y 20°.
3. Dispositivo separador modular (1, 100) ajustable de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho cuerpo central (2) tiene una forma sustancialmente de "codo" con dos extremos opuestos entre sí, en donde dichos extremos tienen respectivamente dicha primera superficie (7, 107) y una segunda superficie (8), en donde dicha primera superficie (7, 107) y dicha segunda superficie (8) son sustancialmente planas.
4. Dispositivo separador modular (1) ajustable de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un segundo medio (6) para conectar dicho cuerpo central (2) a dicho elemento (5) de tipo barra, ajustable y adaptado para ajustar la inclinación de dicho elemento (5) de tipo barra con respecto a dicho cuerpo central (2) a lo largo de dicho plano longitudinal (50) y/o a lo largo de dicho plano sagital (51) del cuerpo humano.
5. Dispositivo separador modular (1) ajustable de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde dicho segundo medio (6) de conexión comprende un pasador (19) y un asiento (20) complementarios entre sí, que definen un segundo eje longitudinal (21) de acoplamiento de dicho elemento (5) de tipo barra con dicho cuerpo central (2).
6. Dispositivo separador modular (1) ajustable de acuerdo con la reivindicación 5, en donde dicho pasador (19) sobresale hacia arriba desde dicho elemento (5) de tipo barra y dicho asiento (20) está provisto en la segunda superficie (8) de dicho cuerpo central (2).
7. Dispositivo separador modular (1) ajustable de acuerdo con la reivindicación 5, en donde dicho pasador (19) sobresale desde dicha segunda superficie (8) de dicho cuerpo central (2) y dicho asiento (20) está provisto en dicho elemento (5) de tipo barra.
8. Dispositivo separador modular (1) ajustable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho elemento (5) de tipo barra tiene un eje longitudinal (16) inclinado con respecto a dicho segundo eje (21), en un ángulo (18).
9. Dispositivo separador modular (1) ajustable de acuerdo con la reivindicación 8, en donde dicho ángulo (18) está comprendido entre 3° y 20°.
10. Dispositivo separador modular (1, 100) ajustable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos un elemento anular (28, 128) interpuesto entre dicho cuerpo central (2, 102) y dicha cabeza (3, 103) y/o entre dicho cuerpo central (2, 102) y dicho elemento (5, 105) de tipo barra.
11. Dispositivo separador modular (1, 100) ajustable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos uno de entre dicho cuerpo central (2, 102), dicho elemento (5, 105) de tipo barra, dicha cabeza (3, 103) y dicho al menos un elemento anular (28, 128) tiene un conjunto de tamaños.

- 5 12. Dispositivo separador modular (1, 100) ajustable de acuerdo con la reivindicación 11, en donde dicho primer medio (4, 104) de conexión está conformado para permitir el ensamblaje de cualquier tamaño de dicha cabeza (3, 103) y/o de dicho cuerpo central (2, 102) y/o, posiblemente, de dicho al menos un elemento anular (26, 126).
13. Dispositivo separador modular (1, 100) ajustable de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en donde dicho segundo medio (6) de conexión está conformado para permitir el ensamblaje de cualquier tamaño de dicho elemento (5) de tipo barra y/o de dicho cuerpo central (2), y/o, posiblemente, de dicho al menos un elemento anular (28).
- 10 14. Dispositivo separador modular (1, 100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos uno de entre dicho cuerpo central (2, 102) y/o dicha cabeza (3, 103) y/o dicho elemento (5, 105) de tipo barra y/o dicho al menos un elemento anular (28, 128) comprende al menos un producto farmacéutico y/o terapéutico, que comprende Gentamicina, Vancomicina, Clindamicina y/o una sustancia antibiótica adecuada para el propósito, y/o un fármaco antiinfeccioso y/o una combinación de los mismos.
- 15 15. Dispositivo separador modular (1, 100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho eje central (11, 111) de simetría de dicha tapa (9, 90) está inclinado con respecto a dicho eje longitudinal (16, 116) de dicho elemento (5, 105) de tipo barra, en un ángulo (22, 23, 24, 25, 142, 142') de inclinación que es variable y está comprendido entre 100° y 160°, o entre 80° y 120°, o entre 125° y 150°.
- 20 16. Dispositivo separador modular (1, 100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho eje central (11, 111) de simetría de dicha tapa (9, 90) está inclinado con respecto a dicho eje longitudinal (16, 116) de dicho elemento (5, 105) de tipo barra, en un ángulo (22, 23, 24, 25, 142, 142') de inclinación que es variable y está comprendido entre 110° y 150°, o entre 90° y 110°, o entre 125° y 135°.

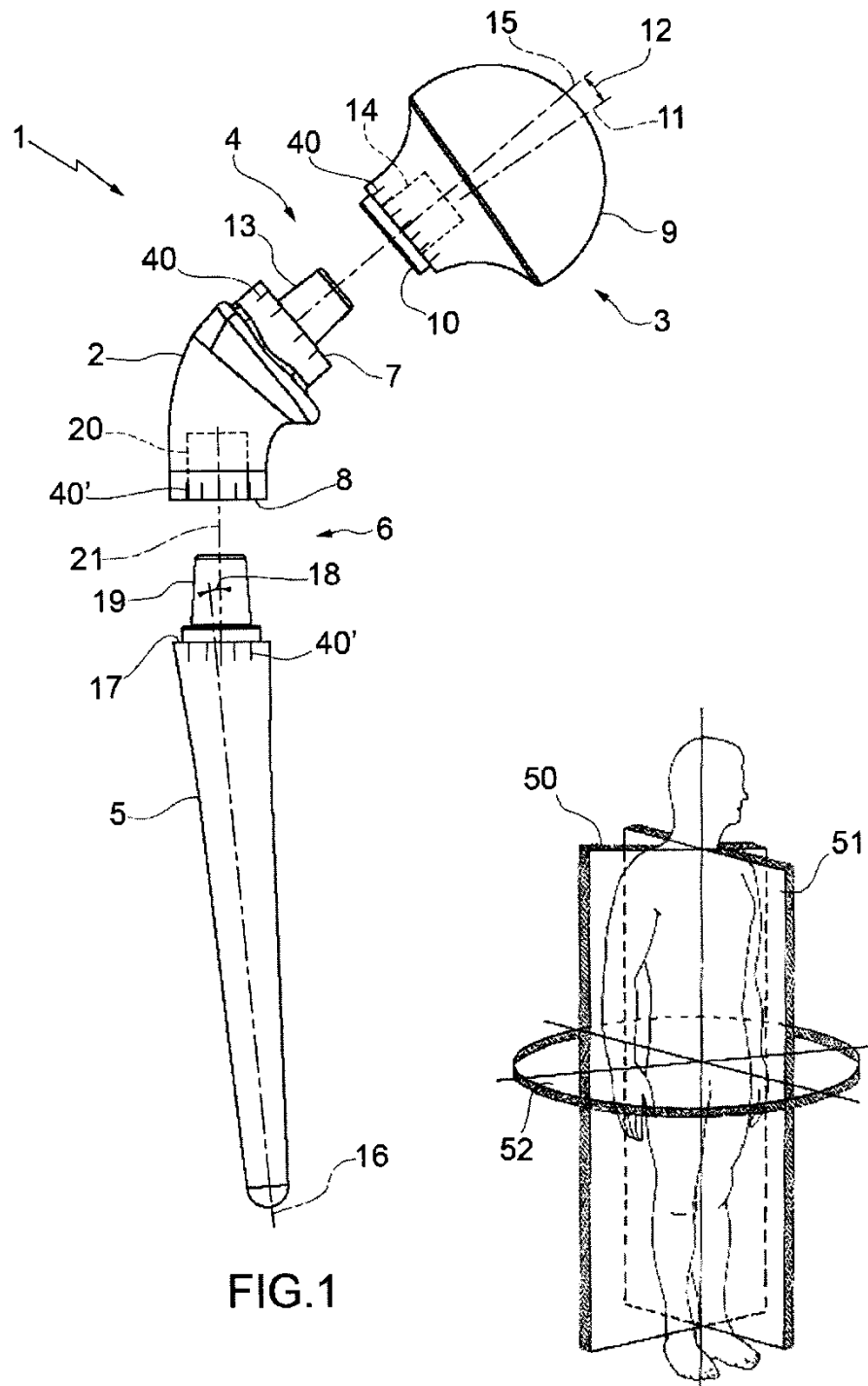


FIG.1

FIG.2

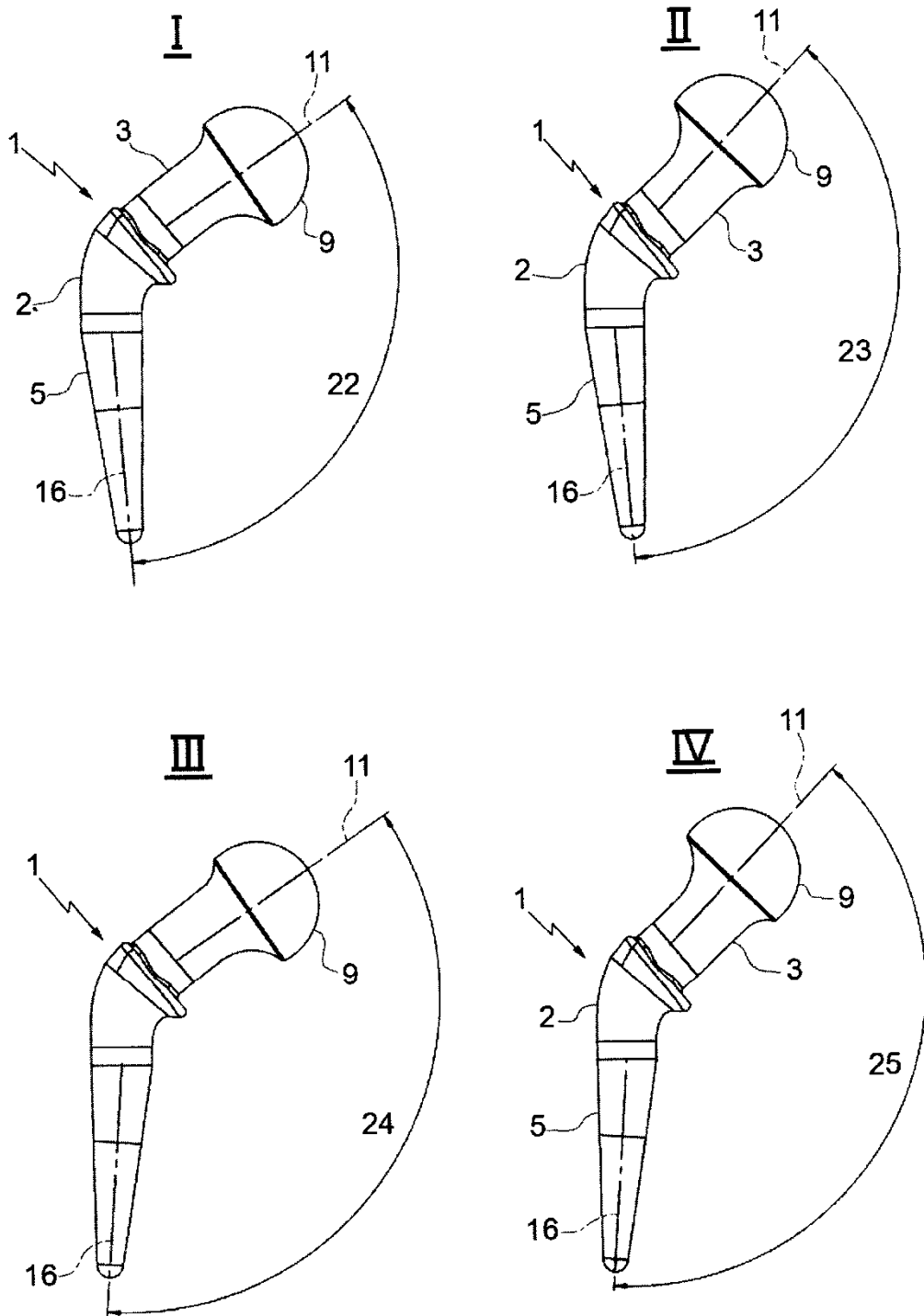


FIG.3

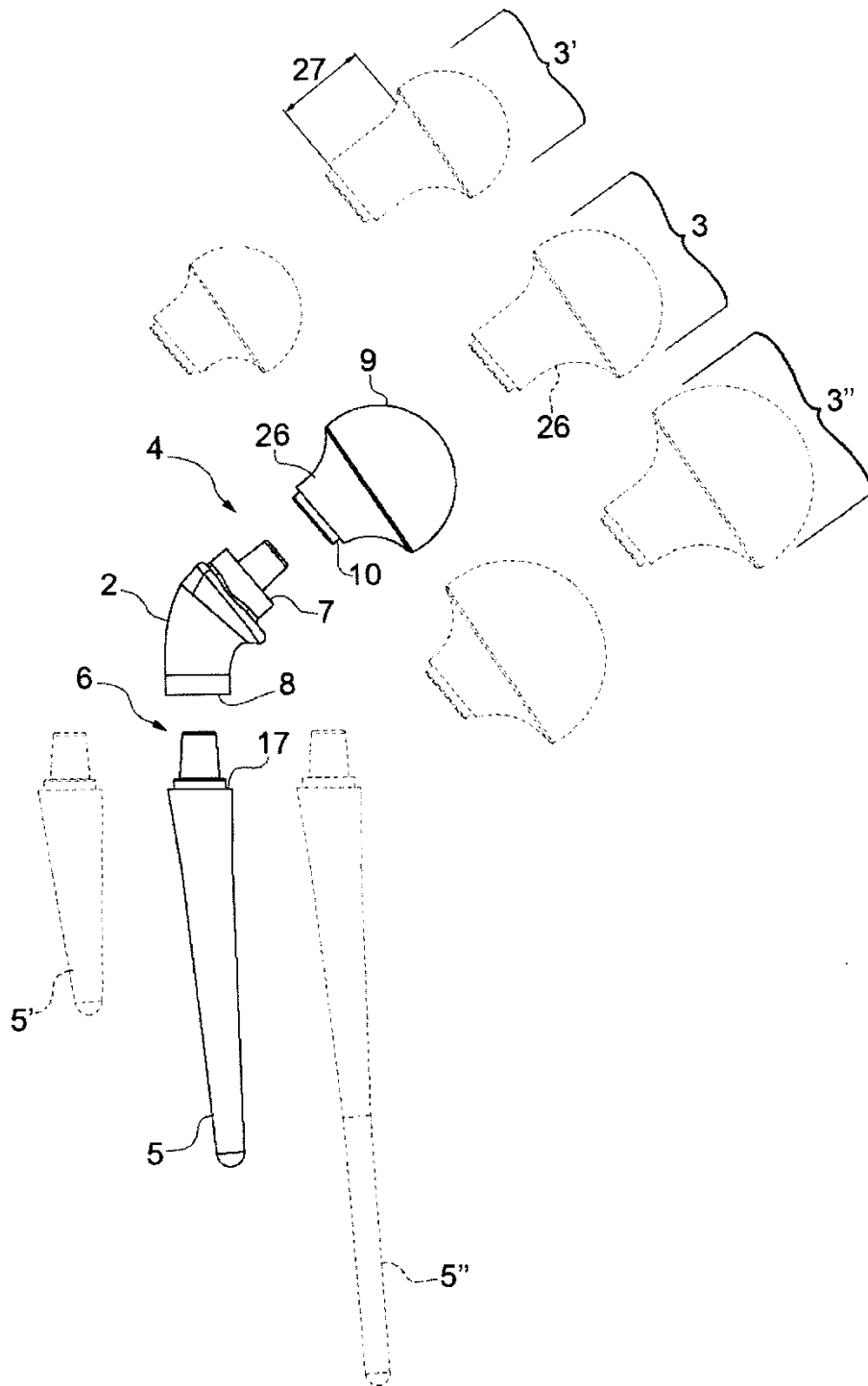


FIG.4



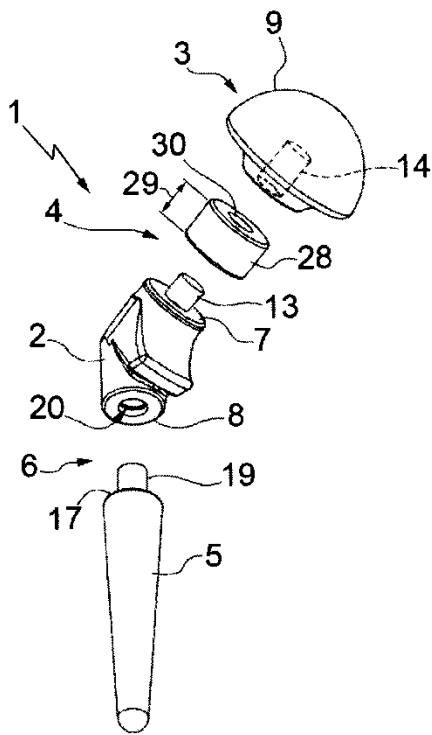


FIG. 5

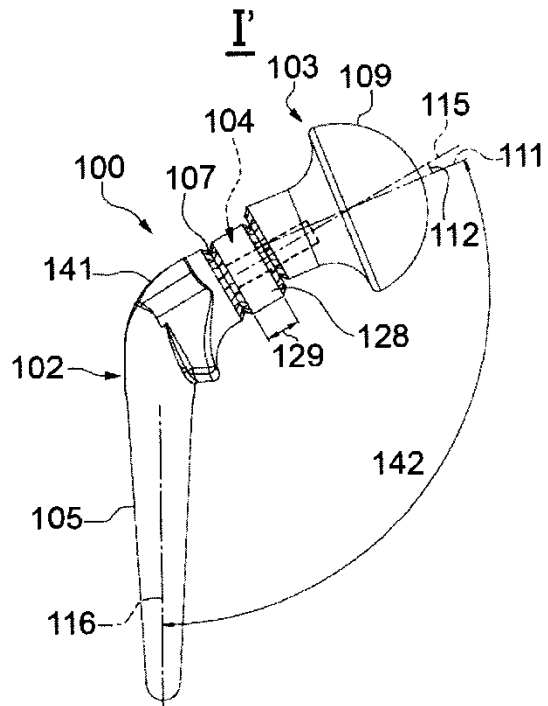


FIG. 7

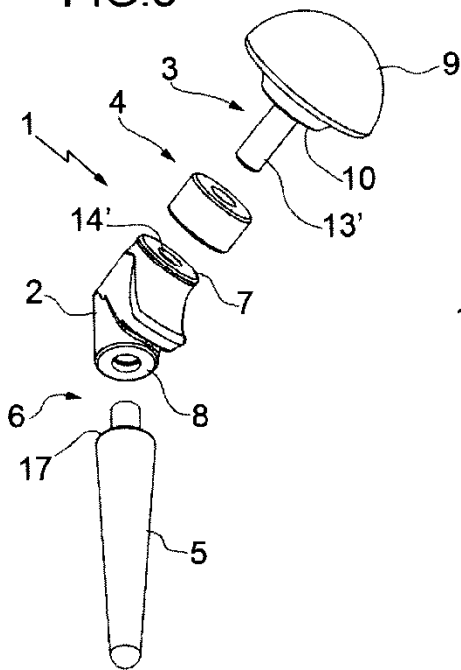


FIG. 6

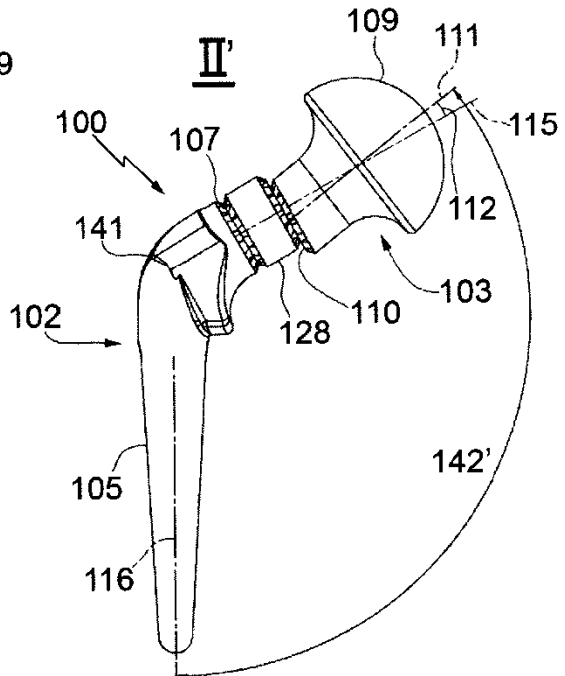


FIG. 8