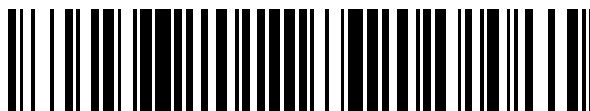


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 392**

51 Int. Cl.:

**A61F 2/32** (2006.01)

**A61F 2/34** (2006.01)

**A61F 2/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2010 E 10797393 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015 EP 2451389**

54 Título: **Dispositivo de articulación de cadera**

30 Prioridad:

10.07.2009 SE 0900981	10.07.2009 SE 0900957
10.07.2009 SE 0900959	10.07.2009 SE 0900960
10.07.2009 SE 0900962	10.07.2009 SE 0900963
10.07.2009 SE 0900965	10.07.2009 SE 0900966
10.07.2009 SE 0900968	10.07.2009 SE 0900969
10.07.2009 SE 0900970	10.07.2009 SE 0900972
10.07.2009 SE 0900973	10.07.2009 SE 0900974
10.07.2009 SE 0900976	10.07.2009 SE 0900978
10.07.2009 SE 0900958	30.07.2009 US 229738 P
30.07.2009 US 229739 P	30.07.2009 US 229743 P
30.07.2009 US 229745 P	30.07.2009 US 229746 P
30.07.2009 US 229747 P	30.07.2009 US 229748 P
30.07.2009 US 229751 P	30.07.2009 US 229752 P
30.07.2009 US 229755 P	30.07.2009 US 229761 P
30.07.2009 US 229767 P	30.07.2009 US 229778 P
30.07.2009 US 229786 P	30.07.2009 US 229789 P
30.07.2009 US 229796 P	30.07.2009 US 229735 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.12.2015**

73 Titular/es:

**KIRK PROMOTION LTD. (100.0%)**  
Frejgatan 13, Att. 1492  
114 79 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

**FORSELL, PETER**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 553 392 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 de articulación de cadera

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere en general a dispositivos médicos para implantación en una articulación de cadera.

**Antecedentes de la técnica**

10 La articulación de cadera es una articulación sinovial que une la pelvis con la parte próxima del hueso femoral. Las articulaciones sinoviales son los tipos más comunes de articulaciones en mamíferos, y son típicos de casi todas las articulaciones de las extremidades. Las superficies de contacto de dicha pelvis, el acetábulo, y la superficie de contacto del hueso femoral, la cabeza del fémur, son lisas y redondeadas, y están cubiertas por cartílago articular. 15 Una membrana sinovial encapsula la articulación, formando una cavidad de articulación de cadera, que contiene líquido sinovial. Fuera de la membrana sinovial hay una cápsula fibrosa y ligamentos, que forman una cápsula articular.

20 Hay procesos tanto naturales como patológicos que conducen a función de la articulación deteriorada. Con la edad y el desgaste, el cartílago articular se hace menos eficaz como un absorbente de choque y una superficie lubricada. Diferentes enfermedades degenerativas de las articulaciones, tales como artritis, osteoartritis, u osteoartrosis, aceleran el deterioro.

25 La coxartrosis es un síndrome en el que la inflamación de grado bajo da como resultado dolor en las articulaciones de cadera, provocado por un deterioro anómalo del cartílago que actúa como un colchón dentro de la articulación de cadera. Este desgaste anómalo del cartílago también da como resultado una reducción del líquido lubricante de las articulaciones denominado líquido sinovial. Se estima que la coxartrosis afecta al 80 % de todas las personas de más de 65 años de edad, en formas más o menos graves.

30 El presente tratamiento para coxartrosis comprende fármacos AINE, inyecciones locales de ácido hialurónico o glucocorticoides para ayudar a lubricar la articulación de cadera, y reemplazar partes de la articulación de cadera con una prótesis mediante cirugía de articulación de cadera.

35 El reemplazo de partes de la articulación de cadera es una de las cirugías más comunes hasta la fecha realizadas en cientos de miles de pacientes en todo el mundo cada año. El método más común comprende colocar una prótesis de metal en el fémur y un receptáculo de plástico en el acetábulo. Esta operación se realiza mediante una incisión en la cadera y el muslo superior y a través de la fascia lata y los músculos laterales del muslo. Para acceder a la articulación, es necesario penetrar la cápsula de soporte unida al fémur y el ilion, haciendo difícil conseguir una articulación completamente funcional después de la cirugía. Después se corta el fémur en el cuello con una sierra 40 ósea y se coloca la prótesis en el fémur bien con cemento óseo o sin él. El acetábulo se agranda ligeramente usando un escariador acetabular, y el receptáculo plástico se coloca usando tornillos o cemento óseo.

45 Las complicaciones después de cirugía de articulación de cadera incluyen dislocación de la articulación de cadera y desprendimiento de la prótesis de su fijación en el hueso femoral. El desprendimiento y/o la dislocación de la prótesis podrían inducirse por una tensión anómala aplicada a la articulación de cadera de, por ejemplo, una caída del paciente o la realización de un movimiento rápido de la cadera o por una reacción corporal de macrófagos.

50 La solicitud de patente de Estados Unidos 2008/0228283 desvela un implante para su uso como un componente de fémur que tiene una sección de cuello femoral que comprende un eje de cabeza femoral y un contorno en una sección transversal perpendicular al eje del cuello femoral ahusado en una forma de V o una forma de cuña.

La solicitud de patente alemana DE 10 2004 008138 desvela una prótesis femoral que tiene un cuello con una sección transversal elíptica o rectangular.

**55 Sumario**

Se proporciona un dispositivo médico para implantación en una articulación de cadera de un paciente de acuerdo con la reivindicación 1. Se definen realizaciones preferidas por las reivindicaciones dependientes.

60 La articulación de cadera que tiene una cabeza de fémur integrada con un cuello de fémur que tiene un eje central de cuello y cabeza, que se extiende longitudinal a lo largo del cuello y la cabeza del fémur, en el centro del mismo. El dispositivo médico comprende: una parte elongada adaptada para reemplazar al menos parcialmente el cuello del fémur, en el que dicha parte elongada se adapta para conectarse con una parte esférica protésica adaptada para reemplazar la cabeza del fémur, y en el que dicha parte esférica protésica se adapta a su vez para colocarse de 65 forma móvil en un reemplazo protésico para el acetábulo que comprenda al menos una parte extensible adaptada para sujetar dicha parte esférica protésica. La parte elongada comprende una parte de restricción adaptada para

restringir el rango de movimiento de la parte esférica en relación con el reemplazo protésico para el acetábulo. La parte de restricción de la parte elongada se adapta para permitir un rango de movimiento ventajoso en relación con el reemplazo protésico para el acetábulo.

- 5 Por favor obsérvese que cualquier realización o parte de realización, característica, método, sistema asociado, parte del sistema descrito en el presente documento o en las figuras asociadas puede combinarse de cualquier manera.

**Breve descripción de los dibujos**

- 10 La invención se describe ahora, como ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que las características inventivas de la invención reivindicada se muestran en las figuras 9a-9c, que:

- 15 La figura 1a muestra la pelvis en una vista frontal,  
La figura 1b muestra la pelvis en una vista frontal,  
La figura 1c muestra la sección de articulación de cadera,  
20 La figura 2a muestra la pelvis en una vista lateral,  
La figura 2b muestra la pelvis en una vista lateral,  
La figura 2c muestra la pelvis en una vista en perspectiva desde abajo,  
25 La figura 2d muestra la pelvis en una vista en perspectiva desde abajo,  
La figura 2e muestra el acetábulo, esquemáticamente,  
30 La figura 2f muestra el acetábulo, esquemáticamente,  
La figura 2g muestra la pelvis en una vista en perspectiva desde abajo,  
La figura 3a muestra la articulación de cadera en sección,  
35 La figura 3b muestra la articulación de cadera en sección, separada,  
La figura 3c muestra la articulación de cadera en sección, con un vástago femoral protésico,  
40 La figura 3d muestra la articulación de cadera en sección, con un vástago femoral protésico,  
La figura 3e muestra la articulación de cadera en sección, con un vástago femoral protésico,  
45 Las figuras 4a-4d muestran realizaciones del dispositivo médico, en vistas laterales,  
La figura 5 muestra el dispositivo médico en sección, de acuerdo con una realización,  
Las figuras 6a-6k muestran secciones transversales de realizaciones del dispositivo médico,  
50 Las figuras 7a-7d muestran realizaciones del dispositivo médico en vista lateral en sección y en sección transversal,  
La figura 8a muestra la pelvis en una vista lateral,  
55 La figura 8b muestra la articulación de cadera en sección,  
Las figuras 9a-9c muestran las secciones transversales del dispositivo médico,  
La figura 10 muestra un reemplazo protésico para el acetábulo, de acuerdo con una realización,  
60 La figura 11 muestra la articulación de cadera en sección, cuando se ha implantado un reemplazo protésico para el acetábulo, y un dispositivo médico,  
La figura 12a muestra la región pélvica en una vista frontal,  
65 La figura 12b muestra la región pélvica en una vista frontal,

La figura 13 muestra la región pélvica en una vista frontal,

La figura 14 muestra un dispositivo médico colocado en el hueso femoral,

5 La figura 15a muestra la pelvis en una vista lateral,

La figura 15b muestra la pelvis en una vista lateral,

10 La figura 16 muestra la pelvis en una vista lateral,

La figura 17 muestra la pelvis en una vista lateral,

La figura 18 muestra la pelvis en una vista lateral,

15 La figura 19 muestra un dispositivo médico colocado en el hueso femoral,

Las figuras 20a-20f muestran realizaciones de reemplazos protésicos para el acetábulo,

20 Las figuras 21a-21d muestran realizaciones del dispositivo médico en combinación con realizaciones del reemplazo protésico para el acetábulo, en una vista lateral en sección y en sección transversal.

### Descripción detallada

25 La articulación de cadera es una articulación de rótula sinovial que permite un amplio rango de movimiento para permitir una pluralidad de movimientos diferentes de la extremidad inferior. Desde una posición neutra son normalmente posibles los siguientes movimientos de la articulación de cadera: rotación lateral o externa, 30 ° con la cadera extendida, 50 ° con la cadera flexionada, rotación media o interna 40 °, extensión o retroversión 20 °, flexión o anteversión 140 °, abducción 50 ° con la cadera extendida, 80 ° con la cadera flexionada, aducción 30 ° con la cadera extendida, 20 ° con la cadera flexionada.

30 Cuando se reemplaza la articulación de cadera natural con una articulación de cadera protésica, la profundidad del acetábulo protésico afectará al rango de movimiento, cuanto más profundo se haga el acetábulo-receptáculo, más restrictivo es para el rango de movimiento. Un receptáculo más profundo tiene la ventaja de reducir el riesgo de luxación de la articulación de cadera, cuyo riesgo es un inconveniente importante con las caderas prostáticas actuales.

35 La anatomía de la articulación de cadera y sus cercanías se desvela adicionalmente en: Marieb *et al.*, Human Anatomy, 2003, Benjamin Cummings, San Francisco, páginas 195-202 y en Moore *et al.*, Clinically oriented anatomy, 1999, Lippincott, Williams & Wilkins, Baltimore, páginas 501-653, ambas incorporadas por la presente por referencia.

40 En la parte central en el cuerpo debería entenderse en el presente documento como un punto de referencia localizado en la intersección del plano mediano y el plano coronal y en la parte central del corazón a lo largo de un eje longitudinal (caudal-craneal). Proximal y distal son términos de dirección o localización usados en relación con dicho punto en la parte central en el cuerpo y por lo tanto un punto distal es un punto más lejos del punto central en relación con un punto proximal de la misma estructura. Debe entenderse que cualquier plano desvelado en el presente documento tiene una extensión infinita. Otros términos anatómicos usados en el presente documento se describen adicionalmente en Moore *et al.*, Clinically oriented anatomy, 1999, Lippincott, Williams & Wilkins, Baltimore, páginas 2-10, que se incorpora por la presente por referencia.

50 Debe entenderse que los movimientos funcionales de cadera son movimientos de la cadera que corresponden al menos parcialmente a los movimientos laterales de la cadera. En algunas ocasiones los movimientos naturales de la articulación de cadera podrían estar algo limitados o alterados después de cirugía de la articulación de cadera, lo que hace los movimientos de cadera funcionales de una articulación de cadera con superficies protésicas algo diferentes de los movimientos funcionales de cadera de una articulación de cadera natural.

55 Deben entenderse las actividades diarias como actividades que no están relacionadas con ningún movimiento extremo, tales como los que requieren algunos deportes físicos. Por ejemplo, las actividades diarias comprenden: andar, sentarse, circular en bicicleta, etc.

60 La posición funcional de un dispositivo médico implantable o prótesis es la posición en la que la articulación de cadera puede realizar movimientos funcionales de cadera. La posición final debe entenderse como una posición funcional en la que el dispositivo médico no necesita más cambios de posición para funcionar.

65 La artroscopia debe entenderse como cirugía por orificio pequeño realizada en una articulación, ya que el procedimiento artroscópico podría realizarse en el abdomen del paciente algunas de las etapas de este procedimiento artroscópico son más laparoscópicas, sin embargo para el fin de la presente invención los dos

términos artroscopia y laparoscopia se usan de forma sinónima y para el fin de la presente invención el fin principal de estos métodos es que sean mínimamente invasivos.

La deformación elástica es cuando un material se deforma bajo tensión (por ejemplo fuerzas externas) pero vuelve a su forma original cuando se retira la tensión. Un material más elástico debe entenderse como un material que tiene un módulo menor de elasticidad. El módulo elástico de un objeto se define como la pendiente de su curva de tensión-presión en la región de deformación elástica. El módulo elástico se calcula como tensión/presión, cuando la tensión es la fuerza que provoca la deformación, dividido por el área a la que se aplica la fuerza; y la presión es la relación del cambio provocado por la tensión.

La elasticidad debe entenderse como la capacidad de un material para deformarse de una manera elástica.

La rigidez debe entenderse como la resistencia de un cuerpo elástico a la deformación por una fuerza aplicada.

Debe entenderse que el material biocompatible es un material con bajo nivel de respuesta inmunitaria. Los materiales biocompatibles se denominan en ocasiones también biomateriales. Son análogos metales biocompatibles, un metal biocompatible con baja respuesta inmunitaria tal como titanio o tantalio. El metal biocompatible también podría ser una aleación biocompatible que comprenda al menos un metal biocompatible.

La forma de ajuste debe entenderse como un elemento que tiene una parte o sección que se adapta para permitir una conexión mecánica de dicho elemento con al menos otro elemento usando dicha parte o sección. La estructura de forma ajustada es una estructura de un elemento que permite el ajuste de forma.

A continuación se proporcionará una descripción detallada de las realizaciones de la presente invención. En las figuras, los números de referencia similares designan elementos idénticos o correspondientes a lo largo de las diversas figuras. Se apreciará que estas figuras son solamente para ilustración y no son de ningún modo restrictivas del alcance de la invención. Por lo tanto, cualquier referencia a la dirección, tal como "arriba" o "abajo", se refieren solamente a las direcciones mostradas en las figuras. Además, cualquier dimensión etc mostrada en las figuras es para fines de ilustración.

La figura 1a muestra la pelvis en una vista frontal. La pelvis comprende el hueso de cadera derecho e izquierdo que componen el hueso pélvico, que comprende a su vez el sacro 1803, ilion 1802, pubis 1804 e isquion 1801. La articulación de cadera alberga el acetábulo derecho e izquierdo 8a,b colocado lateralmente y distalmente en la pelvis. El acetábulo 8a,b es una cavidad de forma esférica en los huesos de cadera que componen una de las partes de la articulación de cadera, el acetábulo 8a,b se adapta para albergar la cabeza de fémur 5, que es la parte proximal del hueso femoral 7 que tiene una superficie de contacto esférica adaptada para colocarse en el acetábulo 8a,b y por lo tanto crear la articulación de cadera operativa. La pelvis tiene un eje X derecha-izquierda que se extiende sustancialmente desde la parte inferior del acetábulo izquierdo 8a a la parte inferior del acetábulo derecho 8b, teniendo la pelvis además un eje Y caudal-craneal que se extiende perpendicular a dicho eje derecha-izquierda, de forma central y sustancialmente a lo largo de la longitud del paciente, pasando por las partes dorsales de la sínfisis púbica 1805 y sustancialmente siguiendo la médula espinal 1806, cruzándose con el eje X izquierda-derecha.

La figura 1b muestra la pelvis en una vista frontal que desvela un segundo sistema de coordenadas, desplazado. El segundo sistema de coordenadas desplazado tiene su origen O' en la parte inferior del receptáculo de acetábulo 8a. Se ha rotado, en una vista frontal, el ángulo  $\beta$  del eje X e Y, creando el eje X' e Y'. En la posición de base definida, el eje de centro de acetábulo X' se alinea con el eje central de cabeza y cuello del fémur CX, el eje central de cabeza y cuello del fémur CX es un eje en la extensión del eje de cuello y cabeza del fémur, en el centro del mismo. La articulación de cadera está sustancialmente en su posición de base cuando el paciente está de pie o tumbado. En dicha posición de base, el eje del centro de acetábulo X' pasa a través de un punto O' que es el origen O' en la parte inferior del receptáculo de acetábulo 8a, y un punto central CP, que es un punto en el centro de un círculo definido por los bordes del receptáculo de acetábulo 8a, y además a través de la parte superior de la cabeza de fémur 5 y a continuación dentro del cuello de fémur 6, alineado con el cuello de fémur 6. El eje Y' es perpendicular al eje X' y pasa a través del origen O' en la parte inferior del receptáculo de acetábulo 8a, paralelo a un plano definido por el círculo definido por los bordes del receptáculo de acetábulo 8a.

La figura 1c muestra el hueso pélvico derecho 9 en sección que desvela el segundo sistema de coordenadas desplazado. El origen O' está en la parte inferior del receptáculo de acetábulo 8. El eje X' se alinea con el eje central de cabeza 5 y cuello 6 del fémur CX, cuando la articulación de cadera está en su posición de base cuando el paciente está de pie o tumbado con las piernas extendidas. En dicha posición de base el eje X' pasa a través de un punto O' que es la parte inferior del receptáculo de acetábulo 8, y un punto central CP, que es un punto en el centro de un círculo definido por los bordes del receptáculo de acetábulo 8, y además a través de la parte superior de la cabeza de fémur 5' y a continuación dentro del cuello de fémur 6, alineado con el cuello de fémur 6. El eje Y' es perpendicular al eje X', pasa a través del origen O' en el fondo del receptáculo de acetábulo 8, paralelo al plano PC definido por el círculo definido con los bordes del receptáculo de acetábulo 8.

La figura 2a muestra la pelvis en una vista lateral, que presenta por lo tanto la parte posterior del ilion 1802, la parte anterior del isquion 1801, la parte anterior del pubis 1804 y el sacro 1803 en una vista lateral. La pelvis tiene además un eje dorsoventral Z que es perpendicular al eje caudal-craneal Y y el eje derecha-izquierda Y mostrado en la figura 1, y ambos se cruzan creando un origen común O para los tres ejes X, Y, Z. El eje dorsoventral Z y el eje caudal-craneal Y se orientan por lo tanto de este modo de manera que se extienda un plano de pelvis horizontal PXZ desde el eje dorsoventral Z, y se extienda un plano coronal PXY desde el eje dorsoventral Y.

La figura 2b muestra la pelvis en una vista en plano desde la parte frontal y ligeramente desde abajo, en la dirección del eje X' (desvelada además con referencia a las figuras 1b y 1c). La vista de la figura 2b que presenta los ejes Y' y Z' con origen O' en la parte inferior del receptáculo de acetábulo 8 que compone el sistema de coordenadas del acetábulo. El eje Y', Z', en esta vista en plano, que divide el receptáculo de acetábulo 8 en cuatro cuadrantes: el cuadrante proximal-frontal 1807, el cuadrante distal-frontal 1808, el cuadrante distal-dorsal 1809 y el cuadrante proximal-dorsal 1810.

La figura 2c muestra la pelvis en una vista en perspectiva desde abajo y ligeramente desde la parte frontal, que presenta el eje derecha-izquierda X que pasa a través del centro del acetábulo derecho e izquierdo 8. El eje derecha-izquierda X es perpendicular al eje dorsoventral Z que también es perpendicular al eje caudal-craneal Y. El plano coronal PXY se extiende desde el eje dorsoventral Y, y el plano de pelvis horizontal PXZ se extiende desde el eje dorsoventral Z, siendo por tanto perpendicular al plano coronal PXY.

La figura 2d muestra el sistema de coordenadas y planos de la figura 2c, muestra además el segundo sistema de coordenadas desplazado, que es el sistema de coordenadas del acetábulo 8, también mostrado en la figura 2b. El eje del sistema de coordenadas del acetábulo X', Y', Z' que tienen su origen O' en la parte inferior del receptáculo de acetábulo 8, estando el eje X alineado con el eje central de cabeza y cuello. La figura 2d desvela además el plano de acetábulo vertical PX'Y' y el plano de acetábulo horizontal PX'Z', definiéndose PX'Y' por el eje X', Y' y definiéndose el plano de acetábulo vertical PX'Z' por el eje X'Z'. Los planos PX'Y' y PX'Z' que dividen el receptáculo de acetábulo 8 en cuatro cuadrantes, el cuadrante proximal-frontal 1807, el cuadrante distal-frontal 1808, el cuadrante distal-dorsal 1809 y el cuadrante proximal-dorsal 1810, de acuerdo con lo que se ha desvelado previamente, con referencia a la figura 2b. La figura 2d muestra además la localización del foramen obturador 1871.

La figura 2e muestra, esquemáticamente, cómo el sistema de coordenadas del acetábulo X, Y', Z' se relaciona con el hemisferio definido por el receptáculo de acetábulo 8.

La figura 2f muestra, esquemáticamente, cómo el plano del acetábulo vertical PX'Y', y el plano del acetábulo horizontal PX'Z' dividen el acetábulo 8 en cuatro cuadrantes; el cuadrante proximal-frontal 1807, el cuadrante distal-frontal 1808, el cuadrante distal-dorsal 1809 y el cuadrante proximal-dorsal 1810, de acuerdo con lo que se ha desvelado previamente, con referencia a las figuras 2b y 2d.

La figura 2g muestra la vista de la figura 2d, y además muestra los planos de acetábulo horizontal y vertical PX'Y' y PX'Z' que también son los planos horizontal y vertical de cabeza y cuello del fémur PX'Y' y PX'Z', que dividen analógicamente la cabeza y el cuello del fémur en cuatro cuadrantes.

La figura 3a muestra una vista en perspectiva de la articulación de cadera en sección, que presenta los planos horizontal y vertical PX'Y' y PX'Z' que se originan desde el eje central de cabeza 5 y cuello 6 CX y que dividen la cabeza 5 y el cuello 6 del fémur en cuadrantes.

La figura 3c muestra la vista de la figura 3b cuando se ha colocado una superficie de acetábulo protésica 65 en el receptáculo de acetábulo 8 que reemplaza la superficie de contacto natural del acetábulo 8. El reemplazo protésico para el acetábulo 8 comprende dos partes de extensión 1823a,b adaptadas para sujetar la parte esférica 45 que es una parte protésica adaptada para reemplazar el cuello de fémur 5 natural y por lo tanto que restringe adicionalmente el reemplazo esférico protésico para la cabeza de fémur 45 en el reemplazo protésico para el acetábulo 65. El reemplazo protésico para el acetábulo 65 y el reemplazo esférico protésico para la cabeza de fémur 45 combinados crean una articulación protésica funcional. La figura 3c muestra además una parte elongada 2201, adaptada para reemplazar al menos parcialmente el cuello del fémur. La parte esférica protésica 45 y la parte elongada 2201, se conectan entre sí en la parte proximal de la parte elongada 2201. De acuerdo con la realización mostrada en la figura 3c la parte elongada 2201 se conecta con una parte de fijación 2202 adaptada para colocarse y fijarse dentro del hueso femoral 7. La parte elongada 2201 restringe el movimiento de la parte esférica 45 en relación con el reemplazo protésico para el acetábulo 65, especialmente ya que el reemplazo protésico para el acetábulo comprende partes de extensión 1823a,b que se extienden más allá de la línea del ecuador del reemplazo protésico para el acetábulo. La parte elongada comprende además por lo tanto un hueco 2203 para permitir movimiento adicional de la parte esférica 45 conectada con la parte elongada 2201 en relación con el reemplazo protésico para el acetábulo 65.

La figura 3d muestra una vista en perspectiva de la articulación de cadera en sección, similar a la realización mostrada en la figura 3c. Sin embargo, en la realización de la figura 3d la parte elongada 2201 comprende dos huecos 2203a,b, colocados de modo que la parte elongada 2201 se adapte para recibir las partes de extensión

1823a,b a través de la entrada de las partes de extensión 1823a,b en los huecos 2203a,b de la parte elongada 2201 cuando las partes elongada 2201 y esférica 45 se mueven en relación con el reemplazo protésico para el acetábulo 65.

5 La figura 3e muestra una vista en perspectiva de la articulación de cadera en sección, similar a la realización mostrada en la figura 3c y 3d. Sin embargo, en la realización de la figura 3d la parte elongada 2201 tiene una forma tal que la parte de contacto entre la parte elongada 2201 y la parte esférica 45 se coloque de forma excéntrica en relación con el eje central CX del cuello y la cabeza del fémur. La parte de contacto colocada de forma excéntrica permite que la parte esférica con la parte elongada se mueva más en una dirección que en otra. Esta realización, similar a las realizaciones de huecos previamente desveladas, permite la adaptación del miembro elongado al reemplazo protésico para el acetábulo 65, y en particular las partes de extensión 1823a,b del mismo, para permitir un patrón de movimiento particular de la articulación de cadera y por lo tanto la pierna.

15 La figura 4a muestra una parte esférica protésica 45 y una parte elongada protésica 2201 en una vista esquemática, que presenta la parte elongada protésica 2201 que está conectada con la parte esférica protésica 45. De acuerdo con la realización mostrada en la figura 4a la parte elongada 2201 no tiene ningún hueco o adaptaciones que faciliten el movimiento de la parte protésica en relación con un reemplazo protésico para el acetábulo que comprende partes de extensión.

20 La figura 4b muestra una parte esférica protésica 45 y una parte elongada protésica 2201 en una vista esquemática en una realización en la que la parte elongada comprende un hueco 2203a adaptado para permitir además el movimiento de las partes esférica protésica 45 y elongada 2201 en relación con un reemplazo protésico para el acetábulo.

25 La figura 4c muestra una parte esférica protésica 45 y una parte elongada protésica 2201 en una vista esquemática en una realización en la que la parte elongada 2201 comprende dos huecos 2203a,b adaptados para permitir adicionalmente el movimiento de las partes esférica protésica 45 y elongada 2201 en relación con un reemplazo protésico para el acetábulo.

30 La figura 4d muestra una parte esférica protésica 45 y una parte elongada protésica 2201 en una vista esquemática en una realización en la que la parte elongada 2201 se curva de modo que el área en la que la parte elongada 2201 conecta con la parte esférica 45 se coloca de forma excéntrica en relación con el eje central del cuello y la cabeza del fémur CX.

35 La figura 5 muestra las partes protésicas que reemplazan las superficies articulares de la articulación de cadera. El reemplazo protésico para la superficie de acetábulo 65 comprende partes de extensión 1823a,b que se adaptan para entrar en un hueco 2203 de la parte elongada protésica 2201 adaptada para reemplazar al menos parcialmente el cuello del fémur. El hueco permite mayor movimiento de la parte esférica protésica 45 y elongada 2201 en relación con el reemplazo protésico para el acetábulo 65 en la dirección del hueco, tal como se desvela en la parte derecha de la figura 5, en la que la parte protésica se coloca en un estado en el que las partes esférica protésica 45 y elongada 2201 se mueven al máximo en la dirección del hueco 2203.

45 La figura 6a muestra una sección transversal de la parte elongada protésica sin una adaptación para aumentar el rango de movimiento. Esta realización se desvela en una vista lateral esquemática en la figura 4a.

La figura 6b muestra una sección transversal de la parte elongada protésica que tiene un hueco 2203 o adaptación de modo que dicha parte elongada se adapte para movimiento adicional en relación con un reemplazo protésico para el acetábulo en la dirección del hueco 2203 o adaptación. Esta realización se desvela en una vista lateral esquemática en la figura 4b.

50 La figura 6c muestra una sección transversal de la parte elongada protésica en la que en la parte de restricción de la parte protésica elongada es una parte estrecha 2220, con un área de sección transversal más pequeña que otras partes de la parte elongada. En realizaciones en las que las partes de extensión de un reemplazo protésico para el acetábulo se extienden circularmente 360 ° alrededor del eje central del cuello y la cabeza, la parte estrecha circular 2220 desvelada en la figura 6c permite movimiento adicional de la parte elongada protésica en todas las direcciones radiales. Esta realización se desvela en una vista lateral esquemática en la figura 4c.

60 La figura 6d muestra una sección transversal de la parte elongada protésica que comprende dos huecos 2203a y 2203b o adaptaciones, en los que puede entrar un reemplazo protésico para el acetábulo para aumentar adicionalmente el rango de movimiento de la articulación de cadera protésica en las direcciones de los huecos o adaptaciones. Esta realización se desvela en una vista lateral esquemática en la figura 4c.

65 La figura 6e muestra una sección transversal de la parte elongada protésica en la que la parte de restricción de la parte elongada tiene una sección transversal cuadrada estrecha para aumentar el rango de movimiento de la articulación de cadera protésica más en las direcciones de los laterales de la sección transversal cuadrada de la parte de restricción de la parte elongada. Esta realización se desvela en una vista lateral esquemática en la figura

4c.

5 La figura 6f muestra una sección transversal de la parte elongada protésica en la que la parte de restricción de la parte elongada es más estrecha que otras partes de las partes elongadas y se coloca de forma excéntrica en relación con el eje central de cabeza y cuello. La colocación excéntrica de la parte de restricción de la parte elongada aumenta el rango de movimiento de la articulación de cadera protésica en la dirección del hueco creado por la parte estrecha que se coloca de forma excéntrica. Esta realización se desvela en una vista lateral esquemática en la figura 4b.

10 La figura 6g muestra una sección transversal de la parte elongada protésica similar a la realización mostrada en la figura 6f. Sin embargo en la realización mostrada en la figura 6g la parte estrecha de la parte elongada se coloca de forma más excéntrica, aumentando adicionalmente el rango de movimiento de la articulación de cadera protésica en la dirección del hueco creado por la parte estrecha que se coloca de forma excéntrica.

15 La figura 6h muestra una sección transversal de la parte elongada protésica en la que una parte de la parte elongada comprende una pluralidad de huecos 2203 que se adaptan a un reemplazo protésico particular para el acetábulo. De acuerdo con la realización mostrada en la figura 6h la parte de restricción se adapta para un reemplazo protésico para el acetábulo que comprende partes de extensión con una superficie circular que entra en el hueco de la parte protésica elongada.

20 La figura 6i muestra una sección transversal de la parte elongada protésica, en la que dicha sección transversal es una sección transversal de forma elíptica estrecha 2220 que permite un movimiento adicional de la parte elongada protésica en la dirección estrecha de la parte elongada de forma elíptica.

25 La figura 6j muestra una sección transversal de la parte elongada protésica en la que una parte de la parte elongada comprende dos huecos 2203a,b que se adaptan a un reemplazo protésico particular para el acetábulo. De acuerdo con la realización mostrada en la figura 6h la parte de restricción se adapta para un reemplazo protésico para el acetábulo que comprende partes de extensión con una superficie circular que entra en el hueco de la parte protésica elongada.

30 La figura 6k muestra una sección transversal de la parte elongada protésica en una realización similar a la realización mostrada en la figura 6j, sin embargo, en la realización de la figura 6k los huecos 2203a,b están colocados algo excéntricos en relación con el eje central de cabeza y cuello. Los huecos colocados de forma excéntrica 2203a,b alteran de este modo las direcciones en las que el rango de movimiento se aumenta adicionalmente, de modo que los huecos podrían adaptarse a movimientos más críticos que un paciente tenga interés en realizar.

35 La figura 7a muestra la parte elongada protésica 2201, también mostrada en la figura 6h, cuando se coloca en el reemplazo protésico para el acetábulo 65 en una vista de sección transversal, y en una vista lateral. En la realización de la figura 7a, el reemplazo protésico para la superficie de acetábulo comprende cuatro partes de extensión 1823a,b,c,d que sujetan la parte esférica protésica 45 cuando se implanta en la posición funcional en la articulación de cadera. Cada una de las partes de extensión 1823 a,b,c,d del reemplazo protésico para el acetábulo tiene una forma redondeada adaptada para coincidir con los huecos redondeados correspondientes de la parte elongada 2201. Mediante la entrada de las partes de extensión 2823 a,b,c,d del acetábulo protésico 65 en los huecos redondeados de la parte elongada 2201 se aumenta adicionalmente el rango de movimiento de la parte esférica protésica 45 y la parte elongada protésica 2201.

40 La figura 7b muestra la parte elongada protésica 2201, también mostrada en la figura 6i, cuando se coloca en el reemplazo protésico para el acetábulo 65 en una vista de sección transversal, y en una vista lateral. En la realización de la figura 7b, el reemplazo protésico para la superficie de acetábulo comprende dos partes de extensión redondeadas 1823c,d que sujetan la parte esférica protésica 45 cuando se implantan en la posición funcional en la articulación de cadera. La sección transversal de la parte elongada protésica es una sección transversal de forma elíptica, más estrecha, que permite un movimiento adicional de la parte elongada protésica en la dirección estrecha de la parte elongada de forma elíptica, en la que de acuerdo con esta realización, se colocan las partes de extensión del acetábulo protésico.

45 La figura 7c muestra la parte elongada protésica 2201, también mostrada en la figura 6j, cuando se coloca en el reemplazo protésico para el acetábulo 65 en una vista de sección transversal, y en una vista lateral. En la realización de la figura 7c, el reemplazo protésico para la superficie de acetábulo comprende dos partes de extensión redondeadas 1823c,d que sujetan la parte esférica protésica 45 cuando se implantan en la posición funcional en la articulación de cadera. Las dos partes de extensión 1823c,d del reemplazo protésico para el acetábulo tienen una forma redondeada adaptada para coincidir con los huecos redondeados correspondientes de la parte elongada 2201. La forma del reemplazo protésico para el acetábulo 65 está adaptada de modo que la parte elongada protésica 2201 pueda moverse a lo largo de un rango de movimiento relativamente grande mientras que las partes de extensión aún sujetan la parte esférica protésica 45.

La figura 7d muestra la parte elongada protésica 2201, también mostrada en la figura 6k, cuando se coloca en el reemplazo protésico para el acetábulo 65 en una vista de sección transversal, y en una vista lateral. En la realización de la figura 7d, el reemplazo protésico para la superficie de acetábulo comprende dos partes de extensión redondeadas 1823c,d y una parte de extensión elongada en circunferencia 1823b que sujeta la parte esférica protésica 45 cuando se implanta en la posición funcional en la articulación de cadera. Las dos partes de extensión 1823c,d del reemplazo protésico para el acetábulo tienen una forma redondeada adaptada para coincidir con huecos redondeados correspondientes de la parte elongada 2201. La tercera parte de extensión 1823b no se extiende hasta los dos 1823c y 1823d, por lo tanto no limita el rango de movimiento tanto. La forma del reemplazo protésico para el acetábulo 65 está adaptado de modo que la parte elongada protésica 2201 pueda moverse a lo largo de un rango de movimiento relativamente grande mientras que las partes de extensión aún sujetan la parte esférica protésica 45.

La figura 8a muestra la pelvis en la misma vista que la figura 2b. Aquí los planos del acetábulo vertical y horizontal PX'Y' y PX'Z' (desvelados adicionalmente en referencia a la figura 2d) se muestran en una vista en plano estricta. Se introducen dos planos adicionales PX''Y'' en la figura 3, estando dichos planos rotados en un ángulo  $\alpha$  de 45° en el sentido de las agujas del reloj. Los planos PX''Y'' y PX''Z'', de acuerdo con los planos PX'Y' y PX'Z' dividen el receptáculo de acetábulo en cuatro cuadrantes diferentes, que son un cuadrante próximo 1811, un cuadrante frontal 1812, un cuadrante distal 1813 y un cuadrante dorsal 1814.

La figura 8b muestra una vista en perspectiva de la articulación de cadera en sección, que presenta los planos horizontal y vertical PX'Y' y PX'Z' que se originan desde el eje central de cabeza 5 y cuello 6 CX y que dividen el fémur de cabeza 5 y cuello 6 en cuadrantes. La figura 8b muestra además los planos PX''Y'' y PX''Z'' que dividen el receptáculo de acetábulo en cuatro cuadrantes diferentes, que son un cuadrante próximo 1811, un cuadrante frontal 1812, un cuadrante distal 1813 y un cuadrante dorsal 1814, que se desvela adicionalmente con referencia a la figura 3a.

La figura 9a muestra una sección transversal de una realización de la parte elongada protésica 2201, en la que dicha parte elongada se coloca de forma excéntrica en relación con el eje central de cuello y cabeza CX. La colocación excéntrica de la parte elongada 2201 coloca una gran parte de la parte elongada 2201a en el cuadrante dorsal, partes más pequeñas de las partes elongadas 2201b,d en los cuadrantes próximos y distales, respectivamente, y una parte más pequeña 2201c se coloca en el cuadrante frontal. La colocación de una parte mayor de la parte de restricción de la parte elongada 2201 en el cuadrante dorsal 1814 limita el rango de movimiento en la extensión principalmente. El rango de movimiento de los movimientos de extensión es menos crítico que por ejemplo la flexión para las actividades diarias, por lo tanto colocar la mayor parte de la parte elongada 2201a en el cuadrante dorsal restringe el rango de movimiento necesario de una manera menos crítica. La parte elongada colocada de forma excéntrica se desvela adicionalmente con referencia a las figuras 6f y 6g.

La figura 9b muestra una sección transversal de una realización de la parte elongada protésica 2201, en la que dicha parte elongada comprende un hueso 2203, principalmente colocado en el cuadrante frontal 1812, proximal 1811 y distal 1813, colocando de este modo la parte principal de la parte de restricción del miembro elongado en el cuadrante dorsal 1814. La colocación de una parte mayor de la parte de restricción de la parte elongada 2201 en el cuadrante dorsal 1814 limita el rango de movimiento en la extensión principalmente. El rango de movimiento de los movimientos de extensión es menos crítico que por ejemplo la flexión para las actividades diarias, por lo tanto colocar la mayor parte de la parte elongada 2201a en el cuadrante dorsal restringe el rango de movimiento necesario de una manera menos crítica. La parte elongada que comprende un hueso se desvela adicionalmente con referencia a las figuras 4b y 6b.

La figura 9c muestra una sección transversal de una realización de la parte elongada protésica 2201, en la que dicha parte elongada 2201 está curvada de modo que el área de conexión entre la parte esférica protésica 45 y la parte elongada protésica 2201 se coloca de forma excéntrica en relación con el eje central de cabeza y cuello CX, colocando de este modo la parte principal de la parte de restricción del miembro elongado 2201 en el cuadrante dorsal 1814. La colocación de una parte mayor de la parte de restricción de la parte elongada 2201 en el cuadrante dorsal 1814 limita principalmente el rango de movimiento en extensión de la pierna. El rango de movimiento de los movimientos de extensión es menos crítico que por ejemplo la flexión para las actividades diarias, por tanto colocar la parte principal de la parte elongada 2201a en el cuadrante dorsal restringe el rango de movimiento necesario de una manera menos crítica. La parte elongada que comprende la parte elongada curvada se desvela adicionalmente con referencia a la figura 4d.

La figura 10 muestra un dispositivo médico para implantación de una articulación de cadera de un paciente. El dispositivo médico se adapta para fijarse al hueso pélvico del paciente, por ejemplo por medio de un adhesivo, tal como cemento óseo, o miembros de fijación mecánica, tales como tornillos ortopédicos. El dispositivo médico comprende una superficie interna 1827 y una externa 1828. Una parte de contacto de la superficie interna 1827 es esférica y está orientada hacia el centro de la articulación de cadera, cuando se implanta el dispositivo médico. El interior del dispositivo médico se adapta para recibir una cabeza de fémur o un reemplazo protésico para el mismo que tiene una parte esférica, y la parte de contacto esférica de la superficie interna 1827 se adapta para estar en contacto con una parte esférica de la superficie externa de la cabeza de fémur o un reemplazo protésico para la misma. El dispositivo médico, de acuerdo con la realización mostrada en la figura 4 comprende dos partes de

extensión 1823a,b, que extienden la parte de contacto de la superficie interna 1827' de modo que las partes de extensión 1823a,b sujeten la parte esférica de cabeza de fémur o un reemplazo protésico para el mismo, para restringir la parte esférica en el dispositivo médico. El dispositivo médico está adaptado para recibir la parte esférica protésica, conectada con la parte elongada protésica. La superficie interna 1827 comprende una línea de ecuador 1821, que es la mayor circunferencia circular de la superficie interna. Las dos partes de extensión pasan más allá de la línea del ecuador 1821, de modo que una parte final 1829 de la parte de contacto, que es aquí de la parte de extensión 1823b de la superficie interna 1827, forme una línea de extensión circular 1822 colocada distal a la línea del ecuador 1821, cuando se implanta el dispositivo médico, y que tiene una circunferencia menor que la línea del ecuador 1821; por lo tanto una distancia 1826 entre un eje central P del dispositivo médico y la línea de extensión 1822 es más corta que una distancia 1825 entre el eje central P y la línea del ecuador 1821.

La figura 11 muestra el dispositivo médico descrito con referencia a la figura 10 cuando se implanta. De acuerdo con esta realización el dispositivo médico se adapta para fijarse usando tornillos ortopédicos 1830, fijando mecánicamente el dispositivo médico al hueso pélvico 9, comprendiendo el dispositivo médico orificios a través de los cuales se colocan los tornillos 1830. En la figura 5 la parte de contacto de la superficie interna 1827 se ha colocado en contacto con la parte esférica protésica que está conectada con la parte elongada protésica 2201, las partes esférica protésica 45 y elongada 2201 que reemplazan la parte próxima del hueso femoral. Las dos partes de extensión 1823a y 1823b que extienden la parte de contacto de la superficie interna y sujetan la parte esférica 45, para restringir la parte esférica en el dispositivo médico. La superficie interna que comprende la línea del ecuador 1821, y las partes de extensión 1823a,b que pasan más allá de la línea de ecuador 1821 y que comprenden la línea de extensión más distal 1822 que tiene una circunferencia menor que la línea del ecuador 1821. La línea de extensión más distal 1822 se coloca a una distancia D1 de la línea del ecuador 1821. De acuerdo con esta realización la línea de extensión 1822 es paralela a la línea del ecuador 1821, sin embargo esto no es así necesariamente en otras realizaciones. La parte de extensión 1823a de acuerdo con la realización mostrada en la figura 11 se extiende en circunferencia a lo largo de la línea del ecuador, a una distancia D2. A lo largo de otra parte de la línea del ecuador, una distancia D3, no hay parte de extensión, que permita que la parte elongada 2201 entre en el espacio entre la primera y segunda partes de extensión 1823a,b que crea un rango de movimiento mayor de la articulación de cadera, para aumentar adicionalmente el rango de movimiento, el hueso 2203 en la parte elongada 2201 se adapta para que alguna sección de la parte de extensión entre en el hueso 2203.

La parte de extensión, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones, adaptada para sujetar la parte esférica protésica, para restringirlo, el acetábulo protésico 65, podría adaptarse adicionalmente para liberar la parte esférica protésica 45 cuando se coloque una tensión suficientemente grande en la articulación. Esta característica permite que la parte esférica protésica se una de forma fija en el acetábulo protésico 65 en el uso normal, y se liberen del acetábulo protésico, por ejemplo en caso de un accidente, reduciendo de este modo el riesgo de dañar las estructuras corporales, tales como el hueso femoral, o las fijaciones entre estructuras corporales y partes protésicas, tales como la fijación entre el hueso femoral y un vástago protésico al que se fija el cuello y la cabeza del fémur protésicos.

De acuerdo con una realización, los elementos de extensión se colocan de modo que los elementos de extensión restrinjan el rango de movimiento mínimamente, o de manera que no limiten el rango de movimiento usado en la vida diaria. Esto se permite mediante la colocación de las partes de extensión, o la interacción entre la parte de extensión y adaptaciones de la parte elongada protésica. La articulación de cadera es una articulación de rótula sinovial que permite un rango de movimiento grande para permitir una pluralidad de movimientos diferentes de la extremidad inferior. Desde una posición neutra, los siguientes movimientos de la articulación de cadera son normalmente posibles: rotación lateral o externa, 30 ° con la cadera extendida, 50 ° con la cadera flexionada, rotación medial o interna 40 °, extensión o retroversión 20 °, flexión o anteversión 140 °, abducción 50 ° con la cadera extendida, 80 ° con la cadera flexionada, aducción 30 ° con la cadera extendida, 20 ° con la cadera flexionada. En los rangos de movimientos de abducción y aducción la profundidad del receptáculo de acetábulo y por lo tanto las partes de extensión no restringen el rango de movimiento de una manera crítica ya que el rango de movimiento de la cadera normal está restringido en estos movimientos, en personas con agilidad normal, por los músculos, tendones y ligamentos que rodean la articulación de cadera.

La figura 12a muestra una vista frontal del pubis y las partes proximales de los huesos femorales 7 cuando se han implantado dos realizaciones de reemplazo protésico para el acetábulo 65 en la articulación de cadera. Los reemplazos protésicos para el acetábulo mostrado comprenden una parte de extensión 1823, colocada aquí en posición dorsal al plano del acetábulo vertical PX'Y', limitando por lo tanto solamente de forma parcial la abducción en mucho más de 50 °. De acuerdo con la realización mostrada, la parte de extensión 1823 se extiende en circunferencia a lo largo de la línea del ecuador 1821 aproximadamente 1/10 de la longitud de la línea del ecuador 1821, sin embargo en otras realizaciones la parte de extensión 1823 se extiende a lo largo de hasta la mitad de la longitud de la línea del ecuador 1821, y en otras realizaciones la parte de extensión 1823 se extiende tan poco como aproximadamente 1/30 de la longitud de la línea del ecuador 1821. El reemplazo protésico para el acetábulo colocado en el acetábulo izquierdo 8b comprende dos partes de extensión 1823a,b, que se colocan ambas en posición dorsal al plano del acetábulo vertical correspondiente PX'Y' del acetábulo izquierdo (no mostrado), limitando de este modo el rango de movimiento de la articulación de cadera de una manera no restrictiva, en relación con las actividades diarias. En la realización tanto derecha como izquierda las partes de extensión 1823 se extienden de

forma discontinua a lo largo de la línea del ecuador 1821 permitiendo de este modo que la parte elongada 2201 se coloque parcialmente entre la línea del ecuador y la línea de extensión, y en la realización izquierda, se coloque entre las partes de extensión 1823a,b entrando por lo tanto en la cavidad entre las partes de extensión 1823a,b. El hueco 2203 de la parte elongada protésica 2201 implantada en la articulación de cadera derecha se coloca radialmente, en relación con el eje central de cabeza y cuello, de modo que la sección a de la parte elongada protésica 2201, puede entrar en el hueco para aumentar adicionalmente el rango de movimiento de la parte elongada 2201 y esférica 45a en relación con la superficie de acetábulo protésico 65. La curva de la parte elongada protésica 2201 implantada en la articulación de cadera izquierda se coloca radialmente, en relación con el eje central de cabeza y cuello, para aumentar adicionalmente el rango de movimiento de la parte elongada 2201 y esférica 45b en relación con la superficie del acetábulo protésico 65.

La figura 12b muestra una vista frontal del pubis y las partes proximales de los huesos femorales 7, cuando se han implantado dos realizaciones adicionales de los reemplazos protésicos. La realización mostrada colocada en el lado derecho es una realización en la que la parte elongada protésica 2201a adaptada para reemplazar el cuello del fémur comprende un primer hueco 2203a y un segundo hueco 2203b colocados en la parte de restricción de la parte elongada 2201a. La parte elongada protésica está conectada con una parte esférica protésica 45a que está restringida en un reemplazo protésico para el acetábulo 65a fijado con el hueso pélvico. El reemplazo protésico para el acetábulo 65a comprende partes de extensión 1823 que sujetan la parte esférica protésica 45a y por lo tanto restringe la parte esférica del reemplazo protésico para el acetábulo 65a. Las partes de extensión 1823 se colocan en los cuadrantes proximales, limitando de este modo el rango de movimiento de la articulación de cadera de una manera no restrictiva, en relación con las actividades diarias. De acuerdo con la realización mostrada, la parte de extensión 1823 se extiende en circunferencia a lo largo de la línea del ecuador 1821 aproximadamente 1/10 de la longitud de la línea del ecuador 1821, sin embargo en otras realizaciones la parte de extensión 1823 se extiende a lo largo de hasta la mitad de la longitud de la línea del ecuador 1821, y en otras realizaciones la parte de extensión 1823 se extiende tan poco como aproximadamente 1/30 de la longitud de la línea del ecuador 1821. La parte elongada protésica 2201b mostrada colocada en la articulación de cadera izquierda comprende una parte estrecha conectada con la parte esférica protésica 45b. La parte estrecha permite un rango de movimiento relativamente grande en relación con el reemplazo protésico para el acetábulo 65b, incluso aunque el reemplazo protésico para el acetábulo comprende partes de extensión 1823a,b que se extiende más allá de la línea del ecuador de la parte esférica protésica 45b, sujetando por lo tanto la parte esférica y restringiéndola en una posición fija.

La figura 13 muestra la pelvis y las partes proximales de los huesos femorales 7 incluyendo la realización de la figura 12a, con la diferencia de que la cabeza de fémur natural y una parte del cuello de fémur natural se han reemplazado por una parte esférica protésica 45 y una parte elongada protésica 2201. La prótesis comprende además un vástago protésico 1831 adaptado para colocarse dentro y fijarse al hueso femoral, bien usando cemento óseo o bien mediante la superficie del vástago que se adapta para facilitar el crecimiento interno del hueso, fijando de este modo el vástago. La parte elongada protésica 2201 se coordina aquí con las partes de extensión 1823 del reemplazo protésico para el acetábulo 65a,b para mejorar adicionalmente el rango de movimiento de la articulación de cadera, o no limitar el rango de movimiento natural de la articulación de cadera.

La figura 14 muestra el dispositivo médico de acuerdo con una realización en la que el dispositivo médico comprende dos partes de extensión 1823a,b. El dispositivo médico se coloca en una parte elongada protésica 2201, a la que se une una parte esférica protésica 45. La prótesis comprende además un vástago 1831 que se adapta para fijarse dentro del hueso femoral 7. El miembro elongado protésico 2201 se adapta aquí para mejorar adicionalmente el rango de movimiento de la articulación de cadera, o no limitar el rango de movimiento natural de la articulación de cadera, mediante la parte elongada protésica 2201 que comprende un hueco 2203 en el que pueden entrar las partes de extensión 1823.

La figura 15a muestra la pelvis en una vista lateral, el reemplazo protésico para el acetábulo 65 comprende dos partes de extensión 1823a,b, que se extienden ambas en circunferencia a lo largo de la línea del ecuador (como se desvela por ejemplo en la figura 5) en posición dorsal al eje caudal-craneal Y y que se adaptan para sujetar la cabeza del fémur o un reemplazo protésico para la misma. Las partes de extensión 1823a,b se extienden en posición dorsal al eje caudal-craneal Y y de este modo reducen el efecto limitante que tienen las partes de extensión 1823a,b en el rango de movimiento de la articulación de cadera. De acuerdo con la realización mostrada en la figura 15a la parte de extensión 1823a, colocada en posición proximal en el acetábulo, se extiende en circunferencia a una distancia de aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de la longitud de la línea del ecuador, y la parte de extensión 1823b, colocada distalmente en el acetábulo, se extiende en circunferencia a una distancia de aproximadamente 1/10 de la longitud de la línea del ecuador, sin embargo es igualmente concebible que esta relación sea al revés, o que cualquiera de las partes de extensión se extiendan en circunferencia a una distancia de hasta la mitad de la longitud de la línea del ecuador, extendiendo de este modo la distancia completa de la línea del ecuador que está en posición dorsal al plano vertical del acetábulo PX'Y', o que cualquiera de las partes de extensión 1823a,b se extiende a una distancia que es tan pequeña como 1/30 de la distancia de la línea del ecuador. De acuerdo con la realización mostrada en la figura 15a, la primera parte de extensión 1823a se extiende en dirección distal-lateral desde el acetábulo, y la segunda parte de extensión 1823b se extiende en dirección medial hacia el foramen obturador.

La figura 15b muestra la pelvis en una vista lateral, el reemplazo protésico para el acetábulo 65 comprende dos partes de extensión 1823a,b, las dos partes de extensión 1823a,b se extienden en el cuadrante proximal 1811 y el cuadrante distal 1813, respectivamente.

5 Hay múltiples maneras en que las partes de extensión 1823 pueden adaptarse para reducir los efectos que las extensiones tienen en el rango de movimiento de la articulación de cadera.

10 La figura 16 muestra la pelvis en una vista lateral, el reemplazo protésico para el acetábulo 65 mostrado comprende una parte de extensión 1823 que se extiende y se adapta para sujetar la cabeza del fémur, o un reemplazo protésico para la misma. La parte de extensión 1823 se extiende en circunferencia a lo largo de la línea del ecuador dentro del cuadrante proximal 1811, que se desvela además con referencia en la figura 3. De acuerdo con la realización mostrada en la figura 10, la parte de extensión 1823 se extiende en dirección distal-lateral del acetábulo.

15 La figura 17 muestra la pelvis en una vista lateral, el reemplazo protésico para el acetábulo 65 mostrado comprende una parte que se extiende continuamente 1823 con dos partes de extensión 1823a y 1823b que se extienden adicionalmente en relación con la extensión promedio de la parte de extensión. La parte de extensión completa se coloca en los cuadrantes proximal, distal y dorsal y las partes de extensión 1823a,b que se extienden más que la extensión promedio de la parte de extensión 1823 se extienden en el cuadrante proximal y distal.

20 La figura 18 muestra la pelvis en una vista lateral, el reemplazo protésico para el acetábulo 65 mostrado comprende cuatro partes de extensión 1823a,b,c,d, en las que las primera parte de extensión 1823a y segunda parte de extensión 1823b se extienden en el cuadrante proximal y distal, respectivamente, por lo tanto la primera parte de extensión 1823a se extiende en dirección distal-lateral desde el acetábulo, y la segunda parte de extensión 1823b se extiende en dirección medial hacia el foramen obturador. La tercera parte de extensión 1823c que se extiende en el cuadrante frontal 1812, desde el acetábulo en dirección dorsal, se extiende menos que la primera y segunda parte de extensión, ya que las partes de extensión 1823c en el cuadrante frontal son más limitantes para el rango de movimiento normal en la articulación de cadera. La cuarta parte de extensión 1823d se extiende en el cuadrante dorsal de acuerdo con la tercera parte de extensión 1823c que no se extiende tanto como la primera y segunda parte de extensión.

30 La figura 19 muestra una realización alternativa del reemplazo protésico para el acetábulo 65. En la realización alternativa, el reemplazo protésico para el acetábulo 65 comprende una primera parte 1841 adaptada para fijarse al hueso pélvico del paciente. La primera parte comprende una superficie de contacto interna adaptada para estar en conexión móvil con una superficie de contacto externa de una segunda parte 1842. La segunda parte 1842 está fijada de forma rotatoria a la primera parte 1841 por un miembro de conexión rotatorio 1843. Una superficie de contacto externa de una parte esférica protésica 45 se adapta para colocarse en contacto con la superficie interna de la segunda parte 1842 y ser móvil en múltiples direcciones, replicando de este modo la articulación de rótula natural de la cadera. La segunda parte 1842 comprende dos partes de extensión 1823a,b que se extienden más allá de la línea del ecuador 1845 de la segunda parte 1842. Las partes de extensión 1823a,b se extienden longitudinalmente de forma discontinua a lo largo de la línea del ecuador, creando de este modo un área entre las partes de extensión, en cuya área puede colocarse una parte de cuello del fémur protésico, colocándose por lo tanto parcialmente entre la línea del ecuador 1845 y la línea de extensión 1846. La construcción mostrada en la figura 13 permite que la segunda parte 1842 rote si la parte elongada protésica 2201 interacciona con las partes de extensión 1823a,b, que están inclinadas para este fin. De esta manera la segunda parte 1842 siempre se coloca de modo que la parte elongada protésica 2201 pueda colocarse parcialmente entre la línea del ecuador 1845 y la línea de extensión 1846, lo que crea un rango óptimo de movimiento mientras que la segunda parte sujeta la parte esférica protésica 45, y por lo tanto restringe la parte esférica 45 en la segunda parte 1842 del reemplazo protésico para el acetábulo 65.

50 La figura 20a muestra el reemplazo protésico para el acetábulo 65 en una vista en perspectiva desde abajo de acuerdo con una realización. En esta realización el reemplazo protésico para el acetábulo 65 comprende dos partes de extensión 1823a,b, el reemplazo protésico para el acetábulo 65 está de acuerdo con esta realización adaptado para fijarse al hueso pélvico por medio de un adhesivo que se adapta para colocarse en relación con los huecos adhesivos 1870 de la superficie externa del reemplazo protésico para el acetábulo 65.

55 La figura 20b muestra un reemplazo protésico para el acetábulo 65 similar al reemplazo protésico para el acetábulo 65 desvelado con referencia a la figura 20a, pero con la diferencia de que comprende tres partes de extensión igual 1823a,b,c.

60 La figura 20c muestra un reemplazo protésico para el acetábulo 65 similar al reemplazo protésico para el acetábulo 65 desvelado con referencia a la figura 20a, pero con la diferencia de que comprende dos partes de extensión igual 1823a,b y una parte de menor extensión 1823c.

65 La figura 20d muestra un reemplazo protésico para el acetábulo 65 similar al reemplazo protésico para el acetábulo 65 desvelado con referencia a la figura 20a, pero con la diferencia de que comprende cuatro partes de igual extensión 1823a,b,c,d.

La figura 20e muestra un reemplazo protésico para el acetábulo 65 similar al reemplazo protésico para el acetábulo 65 desvelado con referencia a la figura 20a pero con la diferencia de que las dos partes de extensión se colocan más lejos entre sí, y por lo tanto se adaptan para colocarse en el cuadrante proximal y distal, cuando se implanten.

5 La figura 20f muestra un reemplazo protésico para el acetábulo 65 similar al reemplazo protésico para el acetábulo 65 desvelado con referencia en la figura 20a, pero que comprende además una parte de menor extensión 1823c colocada entre las primera y segunda partes de extensión 1823a,b.

10 Las partes de extensión del reemplazo protésico para el acetábulo 65 que se han descrito podrían realizarse de un material elástico, lo que permite que las partes de extensión pasen a la parte esférica protésica a, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones del presente documento.

15 La figura 21a muestra la parte elongada protésica 2201, también mostrada en la figura 7a, cuando se coloca en el reemplazo protésico para el acetábulo 65 en una vista de sección transversal, y en una vista lateral. En la realización de la figura 21a, el reemplazo protésico para el acetábulo comprende cuatro partes de extensión 1823a,b,c,d que sujetan la parte esférica protésica 45 cuando se implantan en la posición funcional en la articulación de cadera. Cada una de las partes de extensión 1823a,b,c,d del reemplazo protésico para el acetábulo tiene una forma redondeada adaptada para coincidir con huecos redondeados correspondientes de la parte elongada 2201. Por la entrada de las partes de extensión 1823a,b,c,d del acetábulo protésico 65 en los huecos redondeados de la parte elongada 2201 se aumenta adicionalmente el rango de movimiento de la parte esférica protésica 45 y la parte elongada protésica 2201. De acuerdo con la realización mostrada en la figura 21a, la parte elongada 2201 se coloca centrada en relación con el eje central de cuello y cabeza, de modo que se coloca una parte igual de la parte elongada en los cuadrantes proximal 1811, distal 1813, frontal 1812 y dorsal 1814, respectivamente.

25 La figura 21b muestra la parte elongada protésica 2201, también mostrada en la figura 7b, cuando se coloca en el reemplazo protésico para el acetábulo 65 en una vista de sección transversal y en una vista lateral. En la realización de la figura 21b, el reemplazo protésico para la superficie de acetábulo comprende dos partes de extensión redondeadas 1823c,d que sujetan la parte esférica protésica 45 cuando se implantan en la posición funcional de la articulación de cadera. La sección transversal de la parte elongada protésica es una sección transversal de forma elíptica, más estrecha, que permite movimiento adicional de la parte elongada protésica en la dirección estrecha de la parte elongada de forma elíptica, cuando de acuerdo con esta realización, se coloquen las partes de extensión del acetábulo protésico. El reemplazo protésico para el acetábulo 65 y la parte elongada protésica 2201 se orientan en relación con el acetábulo, de modo que las partes de extensión 1823c,d se colocan en el cuadrante proximal 1811 y distal 1813, y las partes principales de la parte elongada 2201 se colocan en los cuadrantes frontal 1812 y dorsal 1814, mientras que solamente partes menores se colocan en los cuadrantes proximal 1811 y distal 1813. Esta configuración permite que el reemplazo protésico para el acetábulo 65 tenga partes de extensión 1823c,d, y que la parte elongada tenga una sección transversal relativamente grande sin restringir el rango de movimiento de la articulación de cadera en exceso de la restricción de una articulación de cadera natural, en cualquier dirección.

40 La figura 21c muestra la parte elongada protésica 2201, también mostrada en la figura 7c, cuando se coloca en el reemplazo protésico para el acetábulo 65 en una vista de sección transversal, y en una vista lateral. En la realización de la figura 21c, el reemplazo protésico para la superficie del acetábulo comprende dos partes de extensión redondeadas 1823c,d que sujetan la parte esférica protésica 45 cuando se implantan en la posición funcional en la articulación de cadera. Las dos partes de extensión 1823c,d del reemplazo protésico para el acetábulo 65 tienen una forma redondeada adaptada para coincidir con huecos redondeados correspondientes de la parte elongada 2201. La forma del reemplazo protésico para el acetábulo 65 está adaptada de tal modo que la parte elongada protésica 2201 puede moverse a lo largo de un rango de movimiento relativamente grande mientras que las partes de extensión aún sujetan la parte esférica protésica 45. Esta configuración permite que el reemplazo protésico para el acetábulo 65 tenga partes de extensión 1823c,d y la parte elongada tenga una sección transversal relativamente grande sin restringir el rango de movimiento de la articulación de cadera en exceso de la restricción de una articulación de cadera natural, en cualquier dirección.

55 La figura 21d muestra la parte elongada protésica 2201, también mostrada en la figura 7d, cuando se coloca en el reemplazo protésico para el acetábulo 65 en una vista de sección transversal, y en una vista lateral. En la realización de la figura 21d, el reemplazo protésico para el acetábulo 65 comprende dos partes de extensión redondeadas 1823c,d, y una parte de extensión elongada en circunferencia 1823b que sujeta la parte esférica protésica 45 cuando se implanta en la posición funcional en la articulación de cadera. Las dos partes de extensión 1823c,d del reemplazo protésico para el acetábulo 65 tienen una forma redondeada adaptada para coincidir con huecos redondeados correspondientes de la parte elongada 2201. La tercera parte de extensión 1823b no se extiende tanto con las dos 1823c y 1823d, por lo tanto no limita el rango de movimiento tanto. La forma del reemplazo protésico para el acetábulo 65 está adaptada de tal modo que la parte elongada 2201 pueda moverse a lo largo de un rango de movimiento relativamente grande mientras que las partes de extensión aún sujetan la parte esférica protésica 45. El reemplazo protésico para el acetábulo 65 y la parte elongada protésica 2201 se orientan en relación con el acetábulo, de modo que las partes de extensión 1823c,d se colocan en el cuadrante proximal 1811 y distal 1813, donde se colocan solamente partes menores de la parte elongada 2201. Una parte grande de la parte elongada 2201 se coloca en el cuadrante dorsal 1814, donde no está presente ninguna parte de extensión, mientras que una

parte más pequeña pero aún relativamente grande, de la parte elongada 2201, se coloca en los cuadrantes frontales 1812, donde se coloca una parte de menor extensión. Esta configuración permite que el reemplazo protésico para el acetábulo 65 tenga partes de extensión 1823c,b,d en tres direcciones, creando una configuración muy estable, mientras que aún se permite que la parte elongada tenga una sección transversal relativamente grande sin restringir el rango de movimiento de la articulación de cadera muy en exceso de la restricción de una articulación de cadera natural.

Se han mostrado ejemplos de realizaciones de diferentes adaptaciones de la parte elongada, sola, o adaptaciones en conjunto con adaptaciones correspondientes del reemplazo protésico para el acetábulo. La colocación del miembro elongado en relación con el reemplazo protésico para el acetábulo es crítica para el rango de movimiento obtenido para una articulación de cadera protésica que comprende un reemplazo protésico para el acetábulo con partes que se extienden más allá del ecuador de la parte esférica sujeta en la misma. De acuerdo con algunas realizaciones 1/10 de la sección transversal de la parte de restricción del miembro elongado se coloca en los cuadrantes proximal y distal, mientras que 9/10 se colocan en los cuadrantes frontal y dorsal, pudiendo dichos 9/10 distribuirse igualmente entre los dos cuadrantes, o una parte principal, tal como 6/10 podría colocarse en el cuadrante dorsal y 4/10 podrían colocarse en los cuadrantes frontales, sin embargo es igualmente concebible que sea al revés dependiendo del diseño del reemplazo protésico para el acetábulo. En realizaciones que comprenden huecos profundos o adaptaciones, o en realizaciones en las que la parte de restricción de la parte elongada se coloca de forma excéntrica en relación con el eje central de cuello y cabeza, puede colocarse tan poco como 0/10 de la parte elongada en un cuadrante particular y desde ahí el rango completo de 1/10-10/10 de la parte de restricción de la parte elongada podría colocarse en cualquiera de los cuadrantes para obtener un rango de movimiento ventajoso, dependiendo todo de la colocación del reemplazo protésico para el acetábulo en relación con el hueso pélvico, y en particular las partes de extensión del reemplazo protésico para el acetábulo.

El dispositivo médico de acuerdo con cualquiera de las realizaciones podría comprender al menos un material seleccionado de un grupo que consiste en: politetrafluoroetileno (PT-FE), perfluoroalkoxi (PFA) y etilen propileno fluorado (FEP). Es concebible además que el material comprenda una aleación metálica, tal como cobalto-cromo-molibdenu o titanio o acero inoxidable, o polietileno, tal como polietileno reticulado o polietileno esterilizado con gas. El uso de material cerámico también es concebible, en las superficies de contacto o en el dispositivo médico completo tal como cerámica de circonio o dióxido de circonio o cerámica de alúmina. La parte del dispositivo médico en contacto con el hueso humano para fijación del dispositivo médico al hueso humano podría comprender una estructura porosa que podría ser una micro o nano estructura porosa, adaptada para promover el crecimiento interno de hueso humano en el dispositivo médico para la fijación del dispositivo médico. La estructura porosa podría conseguirse aplicando un recubrimiento de hidroxiapatita (HA), o un recubrimiento de titanio de poro abierto rugoso, que podría producirse por pulverización de plasma de aire, también es concebible una combinación que comprenda un recubrimiento de titanio de poro abierto rugoso y una capa superior de HA. Las partes en contacto podrían hacerse de un material autolubricado tal como un polímero ceroso, tal como PTFE, PFA, FEP, PE y UH- MWPE, o un material metalúrgico en polvo que podría infundirse con un lubricante, que preferentemente es un lubricante biocompatible tal como derivado de ácido hialurónico. También es concebible que el material de partes o superficies en contacto del dispositivo médico del presente documento se adapte para lubricarse de forma constante o intermitente. De acuerdo con algunas realizaciones las partes o porciones del dispositivo médico podrían comprender una combinación de materiales metálicos y/o fibras de carbono y/o boro, una combinación de materiales metálicos y plásticos, una combinación de material metálico y basado en carbono, una combinación de material basado en carbono y plástico, una combinación de materiales flexibles y rígidos, una combinación de materiales elásticos y menos elásticos, corian o polímeros acrílicos.

Por favor obsérvese que cualquier realización o parte de realización así como cualquier método o parte de método podría combinarse de cualquier manera. Todos los ejemplos del presente documento deberían verse como parte de la descripción general y por lo tanto es posible combinarlos de cualquier manera en términos generales.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo médico para implantación en una articulación de cadera de un paciente, teniendo la articulación de cadera una cabeza de fémur (5) integrada con un cuello de fémur (6) que tiene un eje central de cuello y cabeza (CX), que se extiende longitudinalmente a lo largo del cuello y la cabeza del fémur, en el centro del mismo, en el que dicho dispositivo médico comprende:
- 5 a) una parte elongada (2201) adaptada para reemplazar al menos parcialmente el cuello del fémur, en el que dicha parte elongada se adapta para ser al menos una de integrada en y conectada con una parte esférica protésica (45) adaptada para reemplazar la cabeza del fémur, y en la que dicha parte esférica protésica a su vez se adapta para colocarse de forma móvil en un reemplazo protésico para el acetábulo (65) que se fija al hueso pélvico (9; 1801; 1802; 1803; 1804) y que tiene al menos una parte de extensión (1823) para sujetar dicha parte esférica protésica, en la que:
- 10 i) dicha parte elongada comprende una parte de restricción adaptada para restringir el rango de movimiento de la parte esférica en relación con dicho reemplazo protésico para el acetábulo,
- 15 ii) dicha parte de restricción de dicha parte elongada se adapta para permitir un rango de movimiento ventajoso en relación con dicho reemplazo protésico para el acetábulo, **caracterizado por que**
- 20 b) una parte importante de dicha parte de restricción de dicha parte elongada se adapta para colocarse en el cuadrante dorsal (1814), cuando se implanta y está en una posición de base definida, de modo que la extensión esté más restringida que la flexión.
2. El dispositivo médico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha primera distancia es una distancia de sección transversal de una parte estrecha (2200) de dicha parte elongada, y en el que dicha segunda distancia es una distancia de sección transversal de una parte amplia de dicho miembro elongado.
- 25 3. El dispositivo médico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que dicha parte elongada comprende al menos un hueco (2203) adaptado para recibir una parte de dicho acetábulo artificial protésico, cuando se implanta.
- 30 4. El dispositivo médico de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicho hueco se adapta para colocarse al menos uno de:
- 35 a) en posición frontal al plano de la pelvis coronal (PXY), cuando se implanta y está en una posición de base definida,
- b) en el cuadrante frontal (1812), cuando se implanta y está en una posición de base definida,
- c) en el cuadrante proximal (1811), cuando se implanta y está en una posición de base definida, y
- 40 d) en el cuadrante distal (1813), cuando se implanta y está en una posición de base definida.
5. El dispositivo médico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, en el que dicho hueco es de más de uno de:
- 45 a) 2 mm de profundidad,
- b) 4 mm de profundidad,
- c) 6 mm de profundidad, y
- d) 8 mm de profundidad.
- 50 6. El dispositivo médico de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicha parte de restricción comprende una parte doblada de dicha parte elongada, y en el que dicha parte doblada está doblada de modo que dicha parte de restricción de dicha parte elongada se coloque principalmente en el cuadrante dorsal (1814), cuando se implanta y está en una posición de base definida.
7. El dispositivo médico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha parte de restricción de dicha parte elongada se adapta para alinearse sustancialmente con dicho eje central de cuello y se adapta para colocarse de forma excéntrica en relación con dicho eje del cuello, cuando se implanta y está en una posición de base definida.
- 55 8. El dispositivo médico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que una sección transversal de la parte de restricción de la parte elongada, perpendicular al eje central del cuello, es al menos uno de: circular, poligonal y elíptico.
- 60 9. Un sistema de dispositivo médico que comprende un dispositivo médico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y un reemplazo protésico para el acetábulo que comprende al menos una parte de extensión adaptada para sujetar dicha parte esférica, en el que dicho reemplazo protésico para el acetábulo comprende una superficie interna y una externa, en el que una parte de contacto, de dicha superficie interna es esférica y está adaptada para enfrentarse al centro de la articulación de cadera cuando dicho dispositivo médico se
- 65

implanta, y en el que dicho reemplazo protésico para el acetábulo se adapta para recibir dicha parte esférica, en el que dicho reemplazo protésico para el acetábulo comprende al menos una parte de extensión, que extiende dicha parte de contacto de dicha superficie interna de modo que dicha al menos una parte de extensión sujeta dicha parte esférica, de modo que dicha parte esférica se restringe en dicho dispositivo médico, y en el que dicho reemplazo protésico para el acetábulo se adapta para fijarse al hueso pélvico del paciente.

5  
10. El sistema de dispositivo médico de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicho reemplazo protésico para el acetábulo se adapta para recibir dicha parte esférica que está en conexión con dicho dispositivo médico, en el que:

- 10 a) dicha superficie interna comprende una línea del ecuador, que es la mayor circunferencia circular de dicha superficie de contacto interno, que es una superficie adaptada para estar en contacto con dicha parte esférica, y  
b) dicha al menos una parte de extensión (1823) pasa más allá de dicha línea del ecuador (1821), de modo que la parte final de dicha parte de contacto de dicha superficie interna forma una línea de extensión circular que tiene una circunferencia más pequeña que dicha línea del ecuador, y  
15 c) dicha al menos una parte de extensión se extiende en circunferencia de forma discontinua a lo largo de dicha línea del ecuador, de modo que una parte de dicho dispositivo médico puede colocarse entre dicha línea de extensión y dicha línea del ecuador.

20 11. El sistema de dispositivo médico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9-10, en el que dos partes de extensión se extienden en circunferencia a lo largo de dicha línea del ecuador, en al menos uno de:

- a) el cuadrante distal y proximal del mismo,  
b) el cuadrante proximal y dorsal del mismo,  
c) el cuadrante distal y dorsal del mismo,  
25 d) el cuadrante distal, dorsal y proximal del mismo, cuando dicho reemplazo protésico para el acetábulo se coloca en su posición final.

30 12. El dispositivo médico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9-11, en el que dicha parte de extensión y dicha parte de restricción de dicha parte elongada se adaptan para colocarse en relación entre sí cuando se implanta en dicha posición de base, de modo que al menos una de:

- a) la aducción está restringida en más grados que la flexión,  
b) la abducción está restringida en más grados que la flexión,  
c) la aducción está restringida en más grados que la extensión, y  
35 d) la abducción está restringida en más grados que la extensión.

Fig.1a

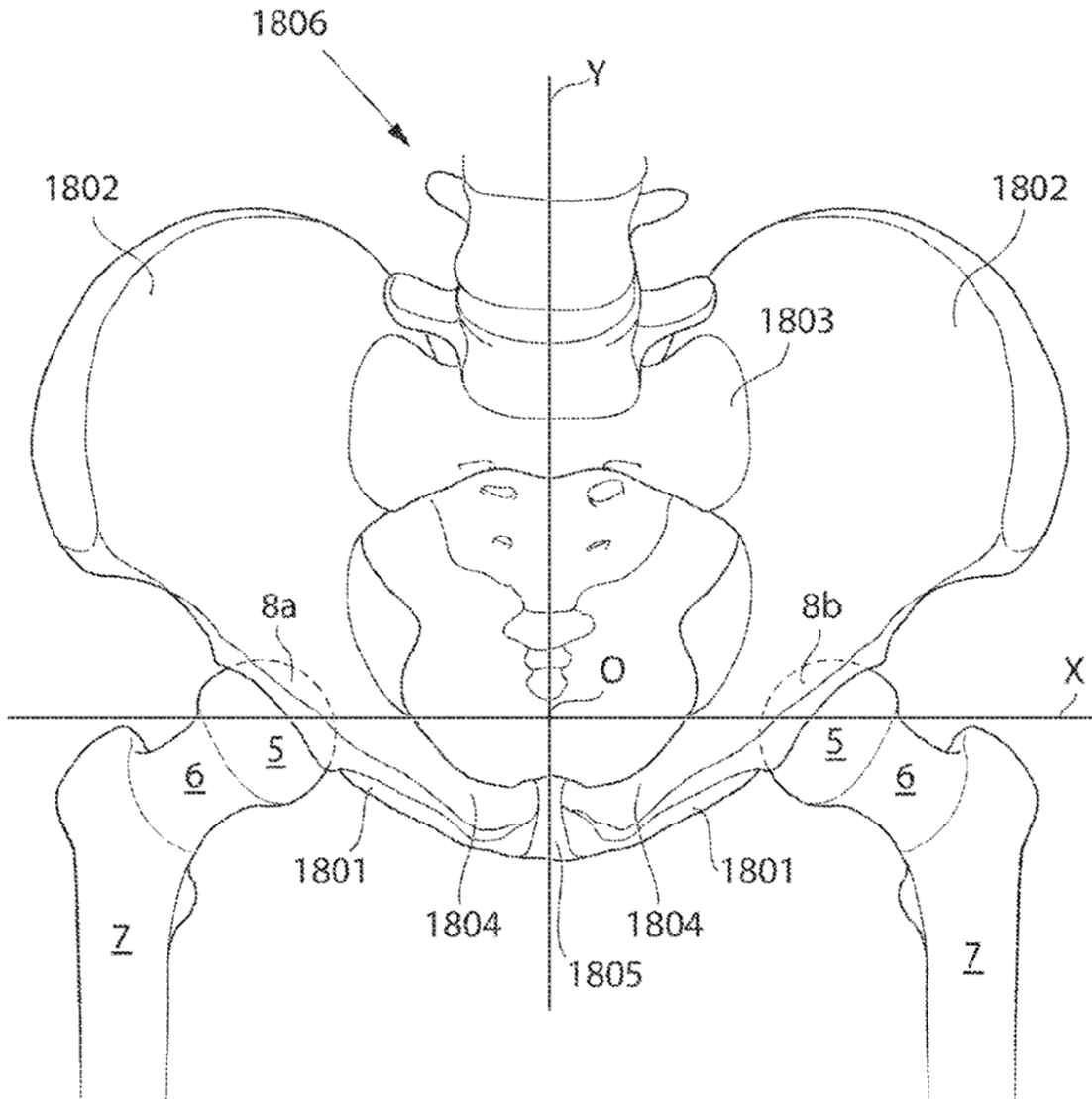


Fig.1b

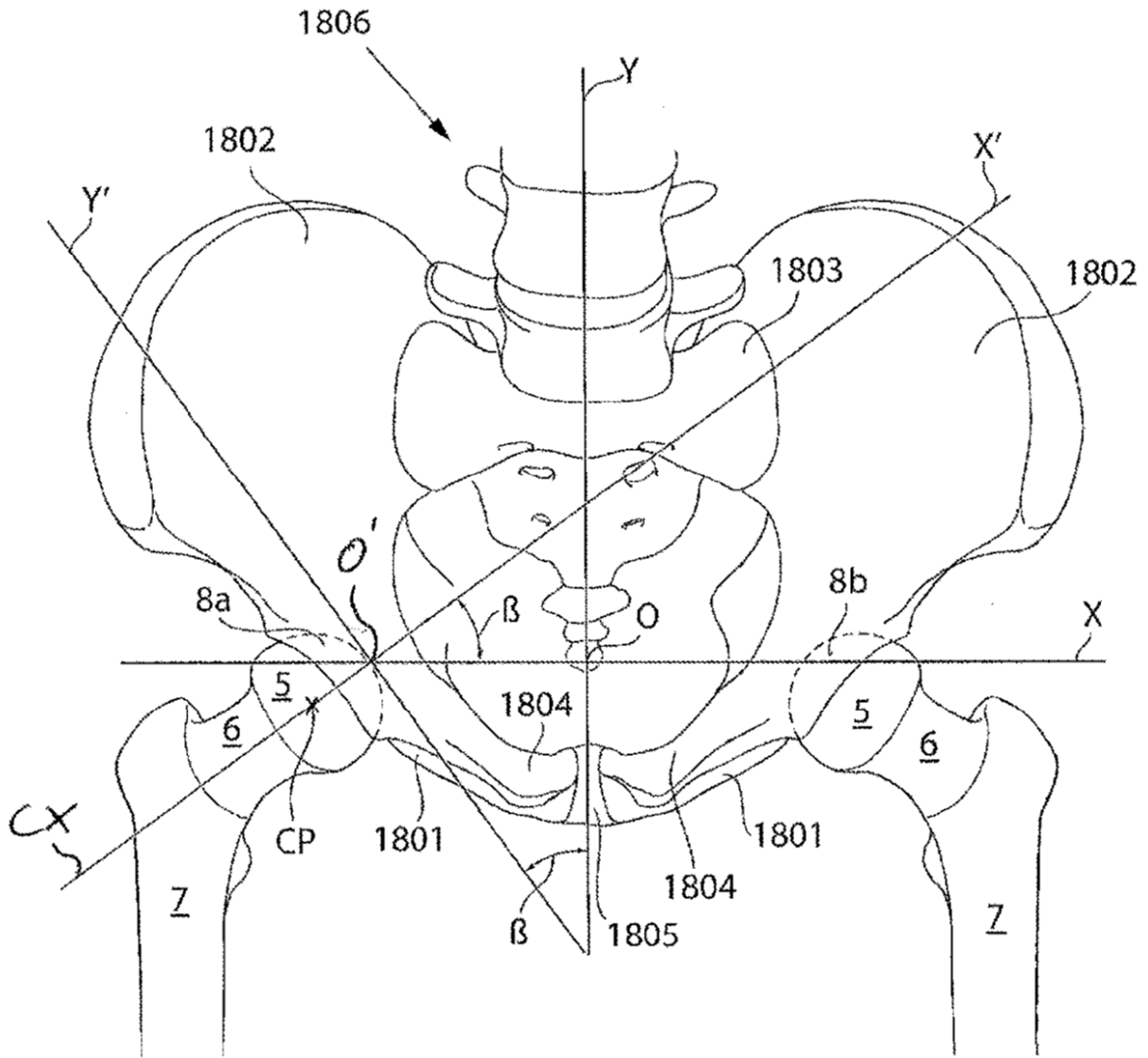


Fig.1c

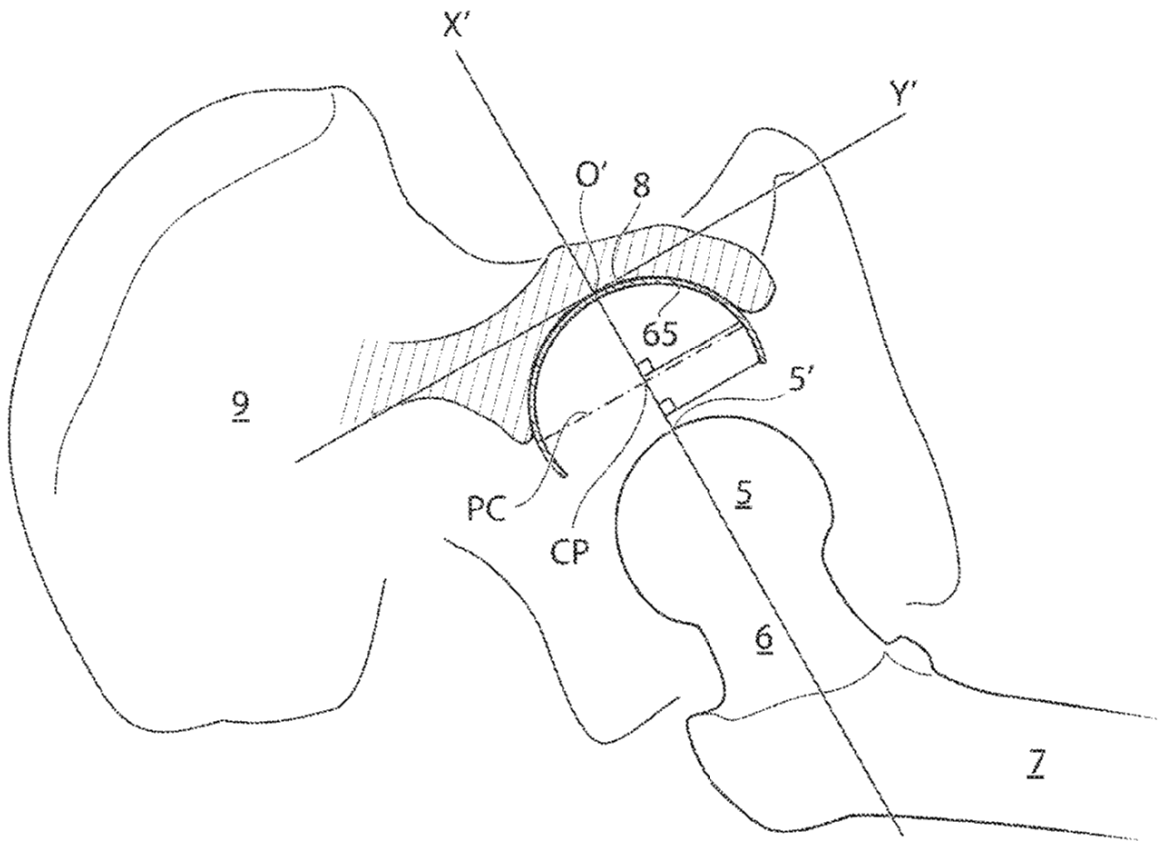


Fig.2a

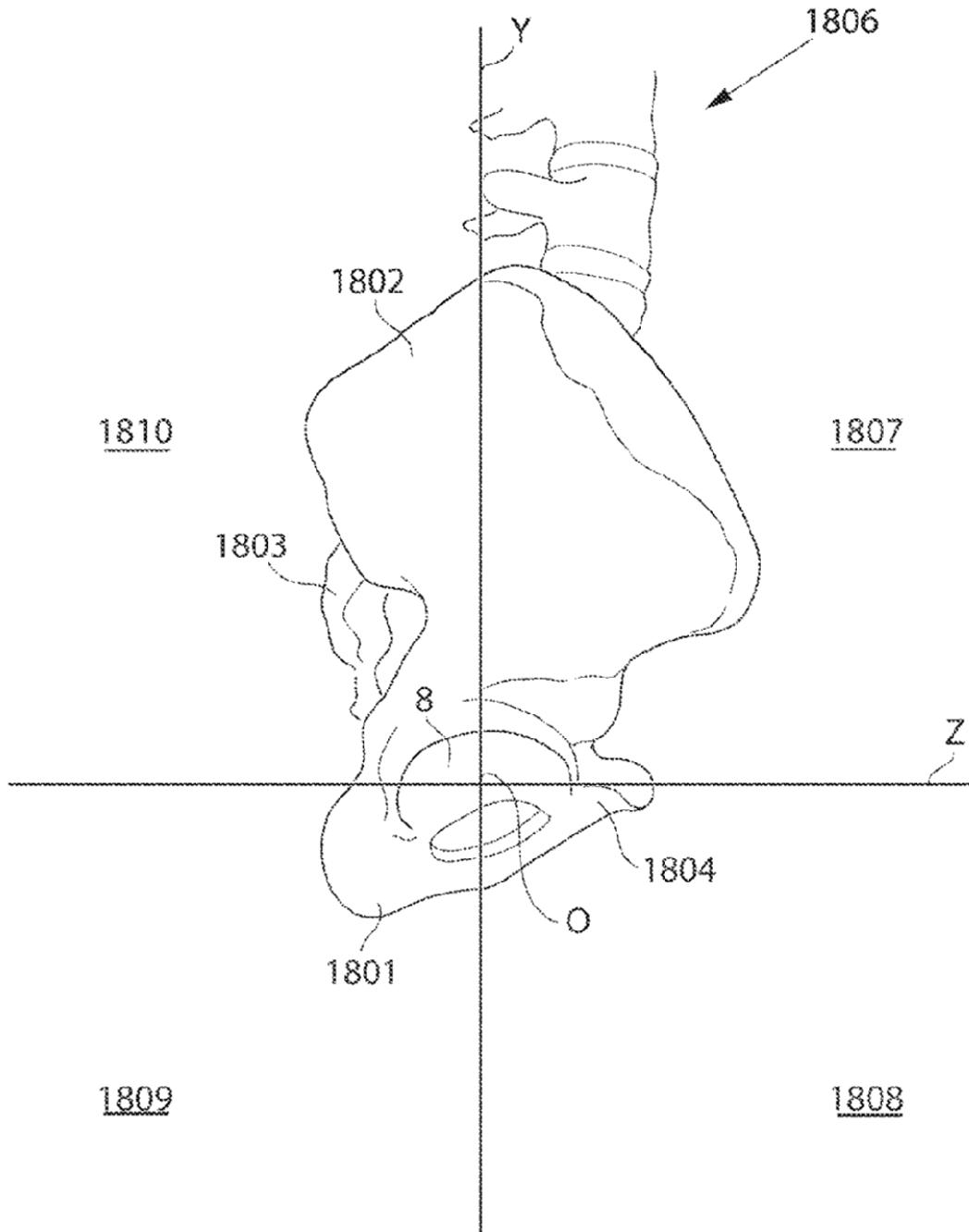


Fig.2b

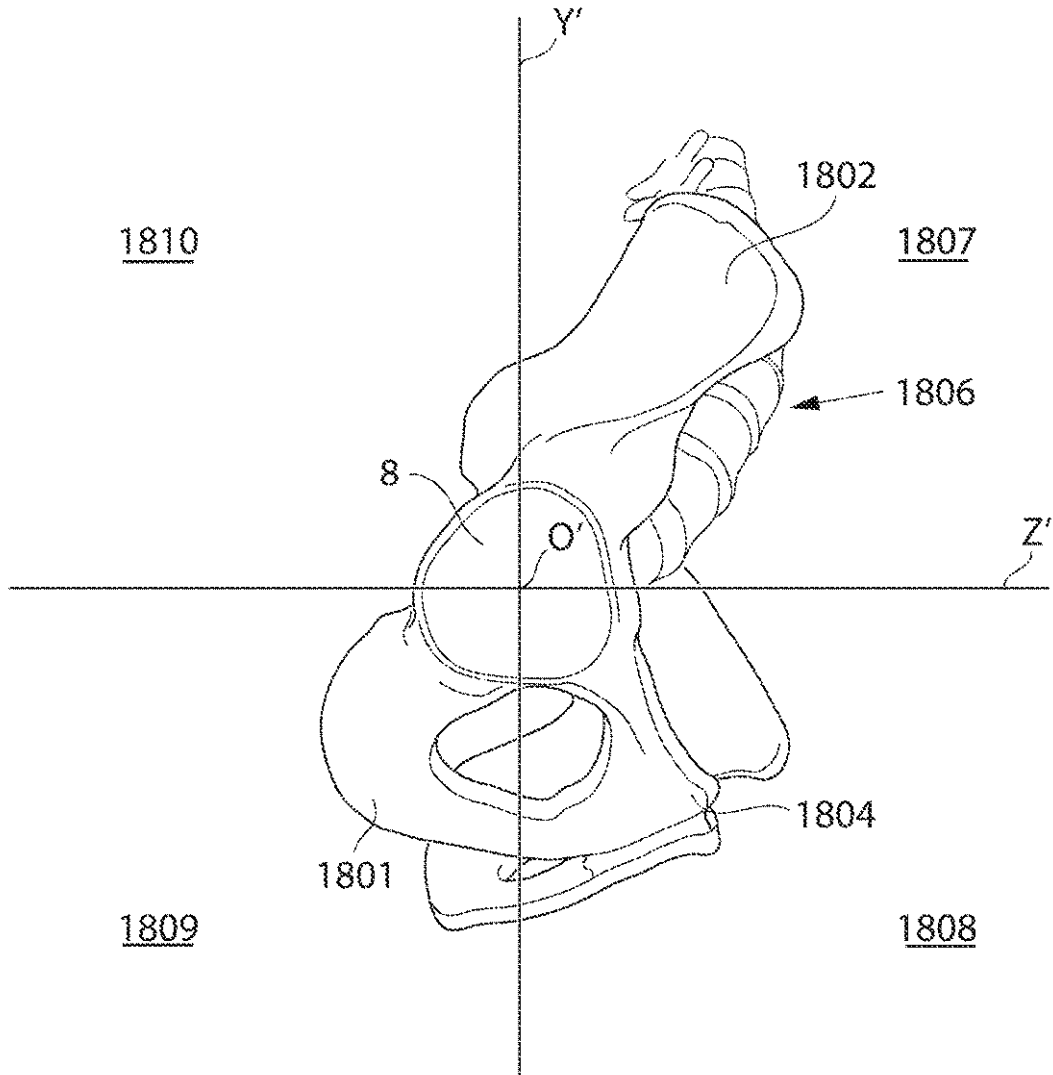
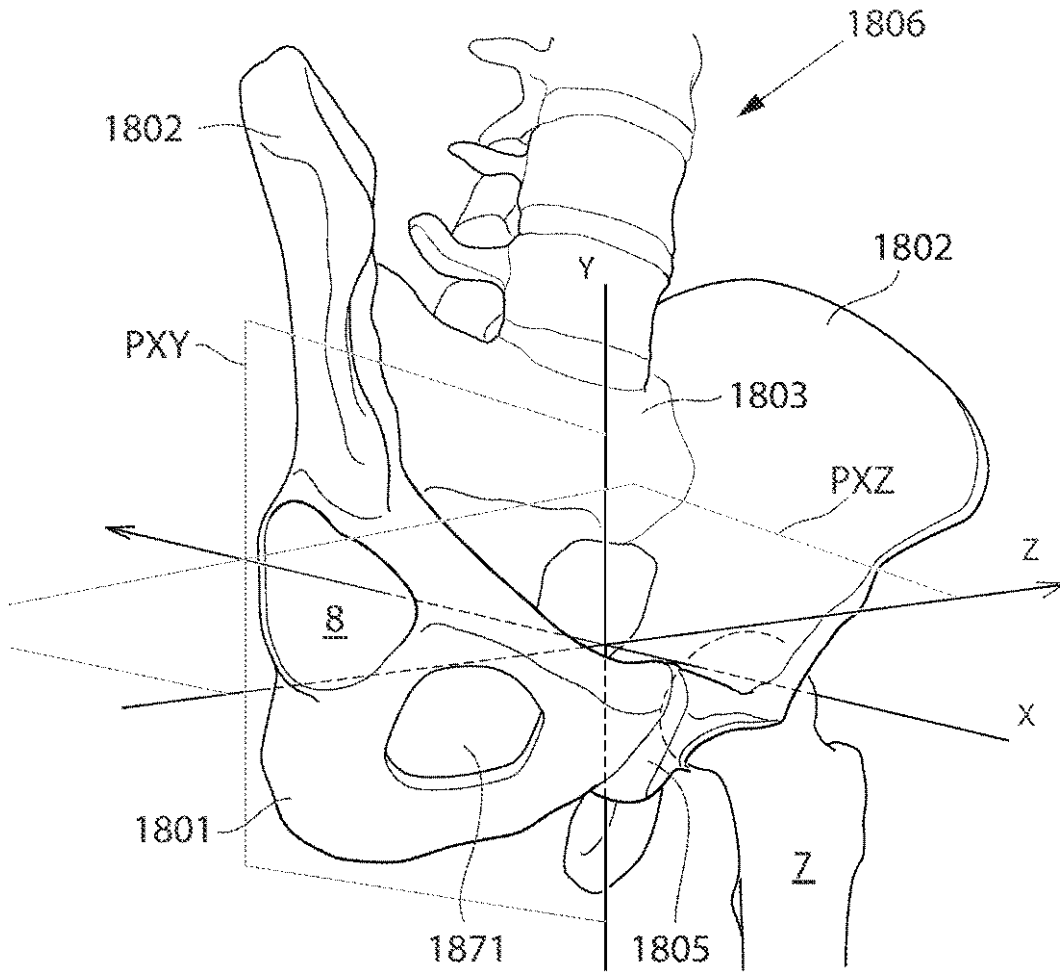


Fig. 2c



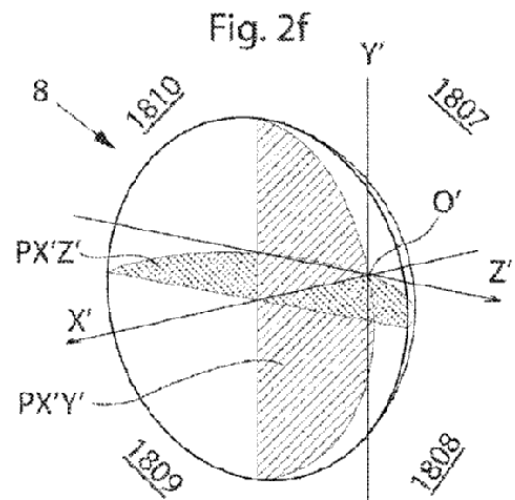
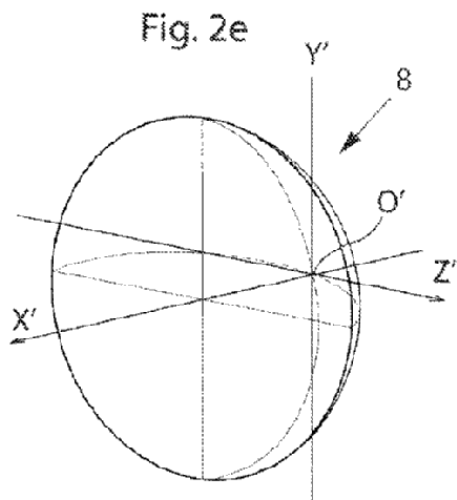
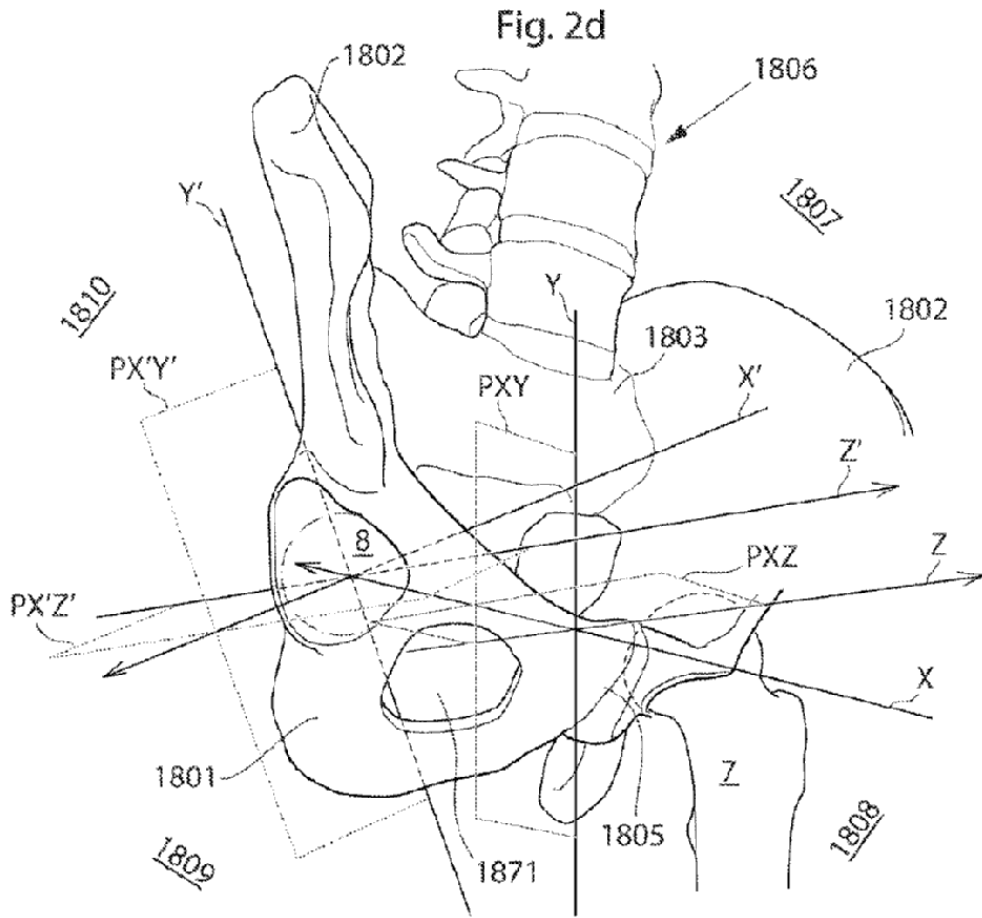


Fig. 2g

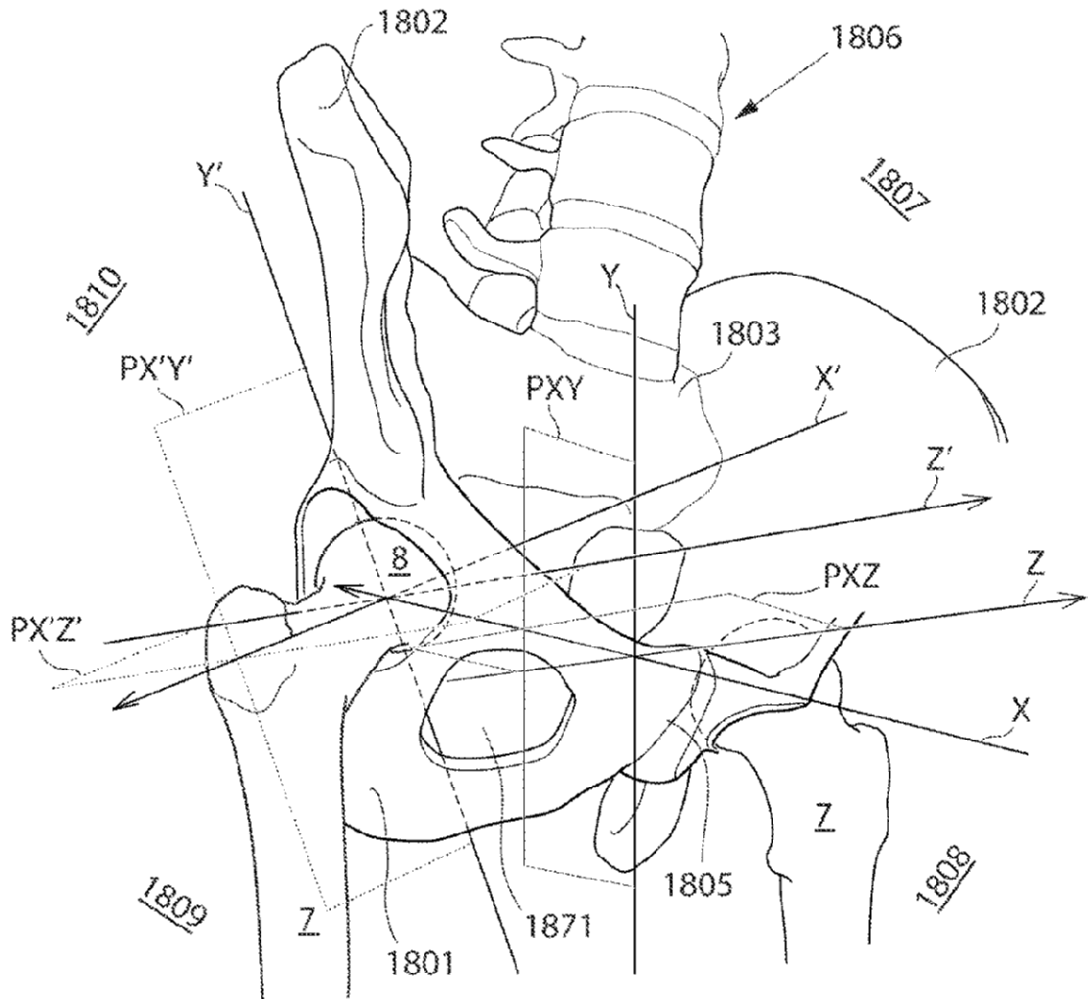
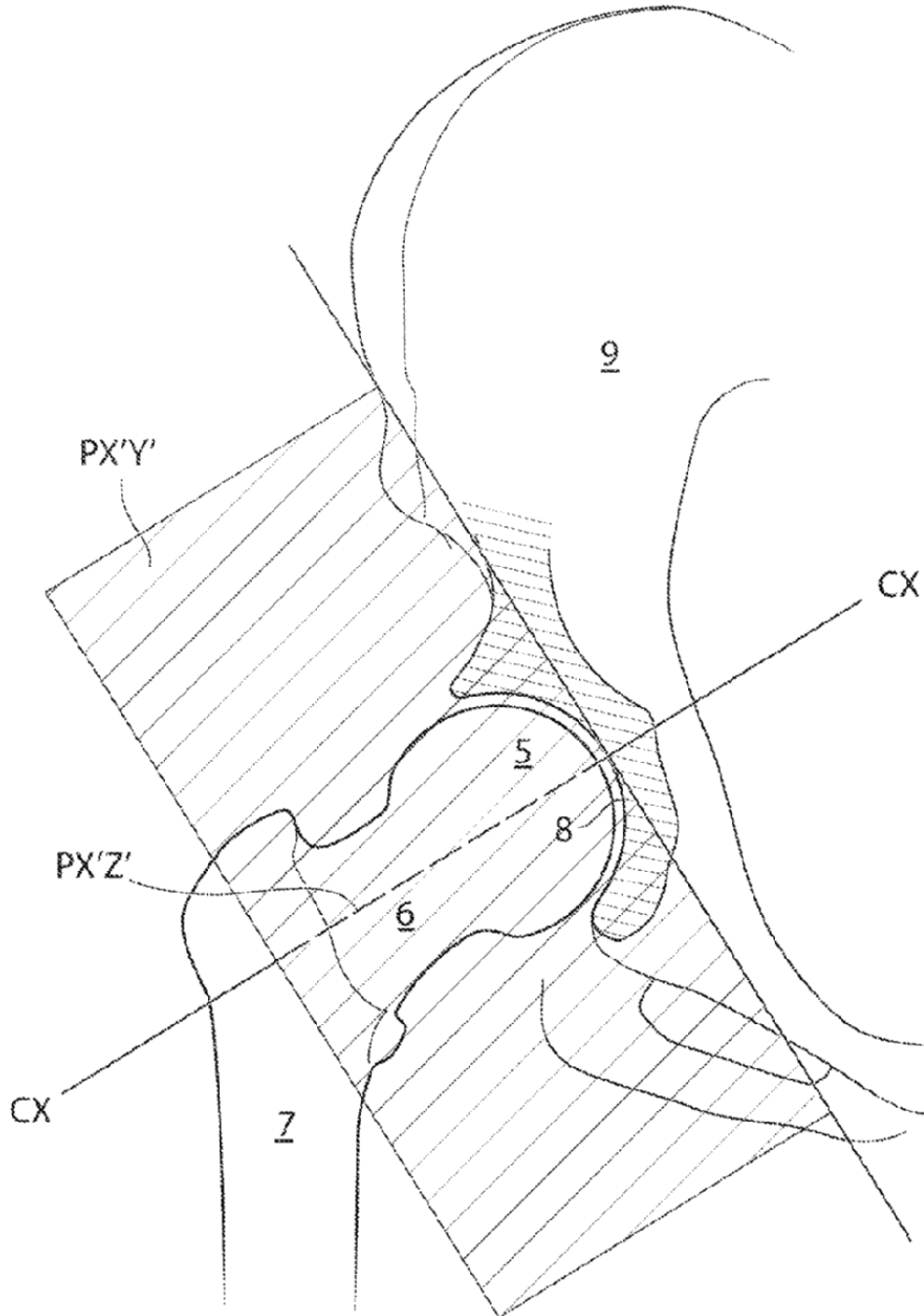
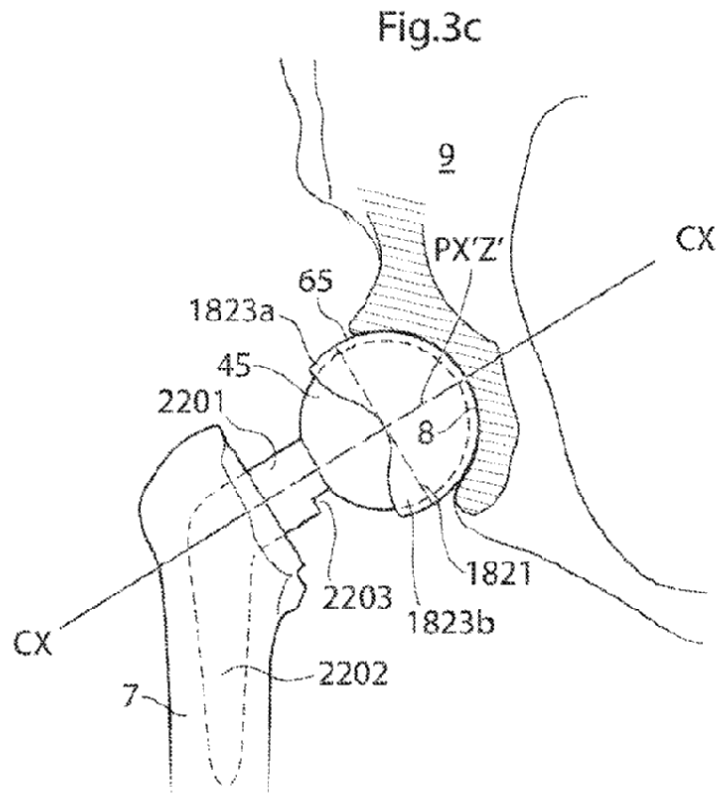
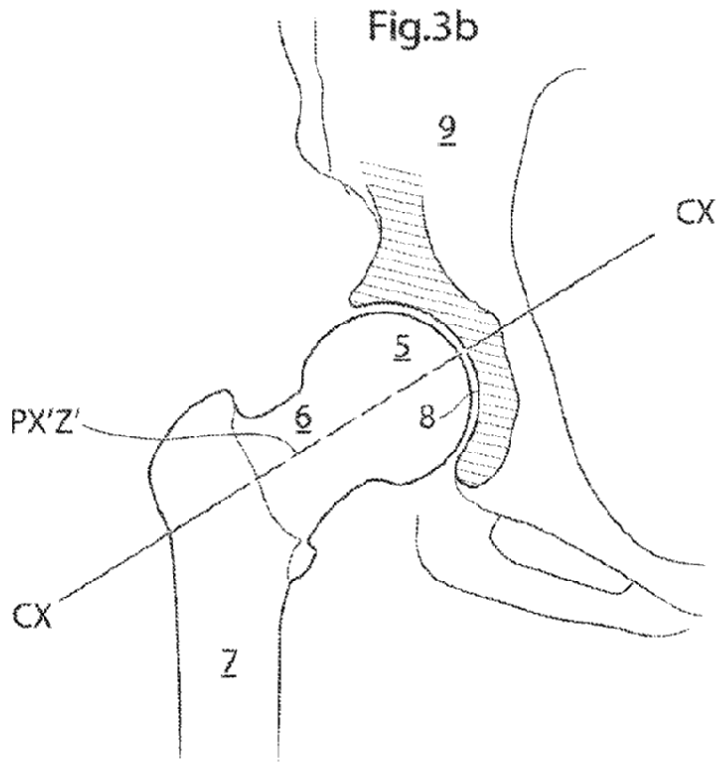


Fig.3a





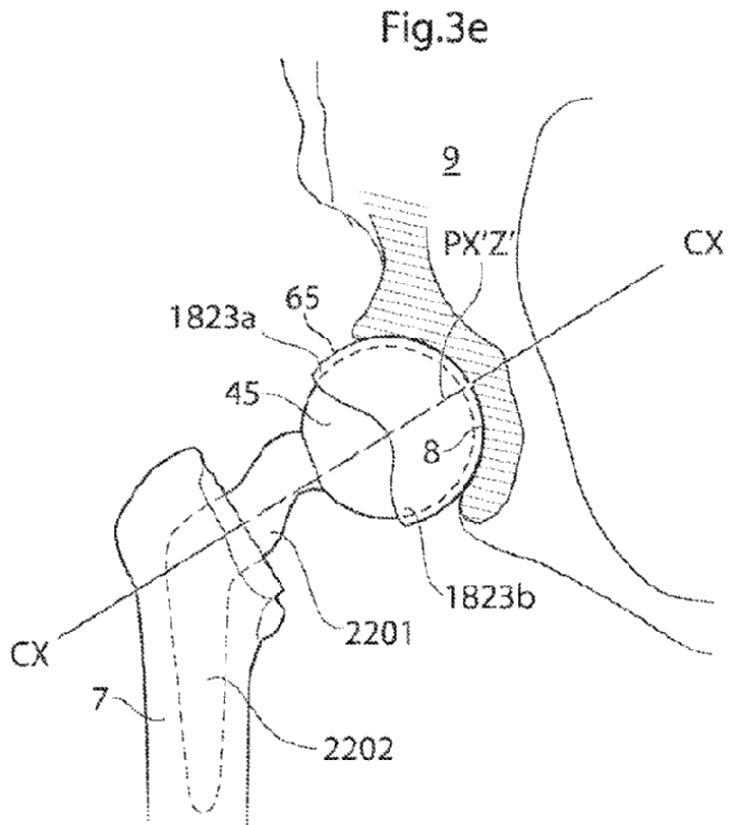
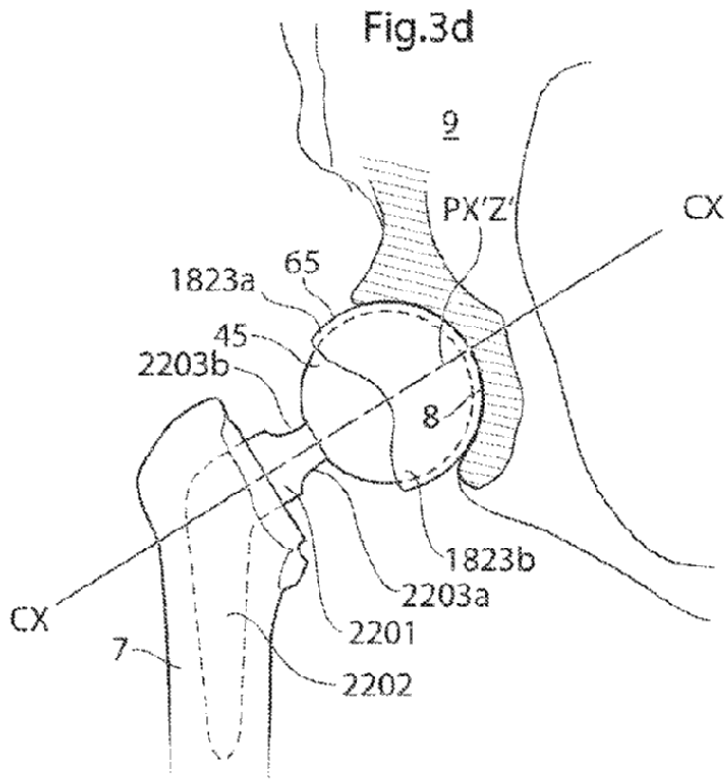


Fig.4a

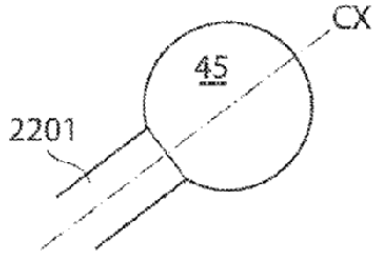


Fig.4b

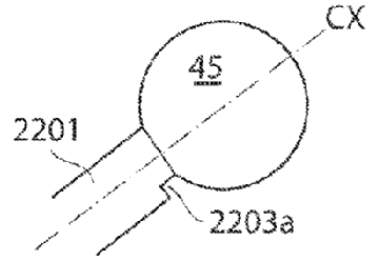


Fig.4c

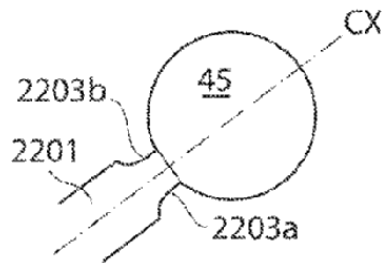


Fig.4d

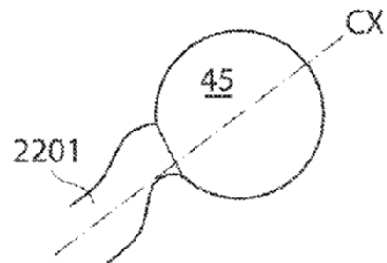


Fig.5

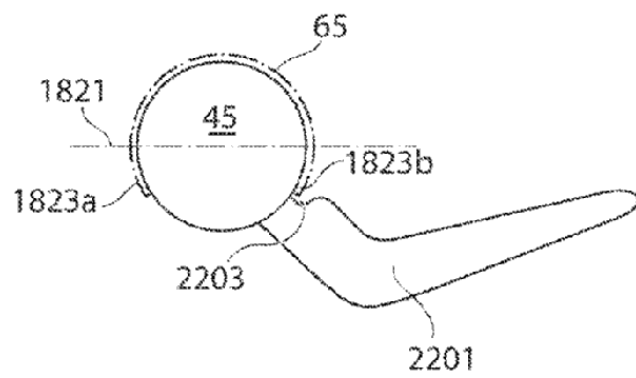
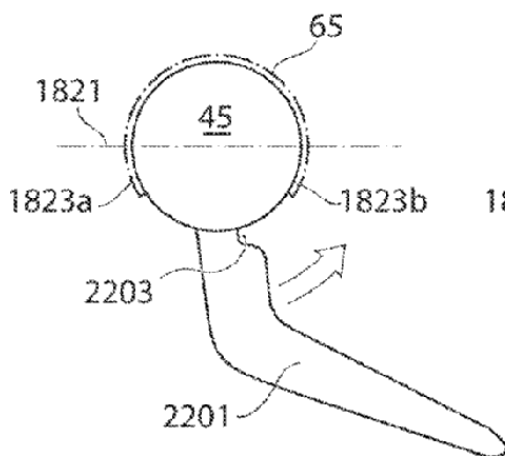


Fig.6A



Fig.6B

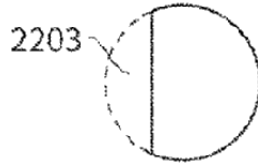


Fig.6C



Fig.6D

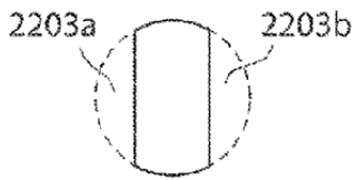


Fig.6E

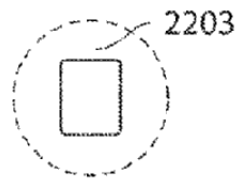


Fig.6F

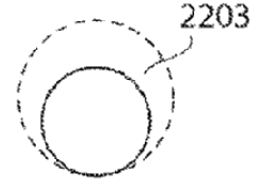


Fig.6G



Fig.6H

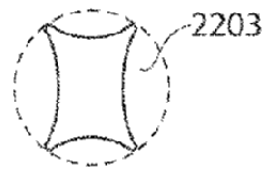


Fig.6I



Fig.6J

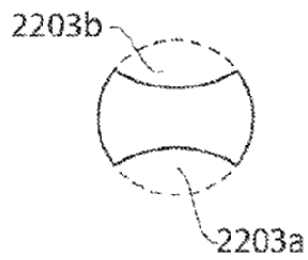


Fig.6K

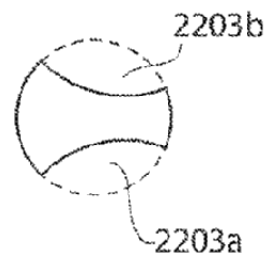


Fig.7a

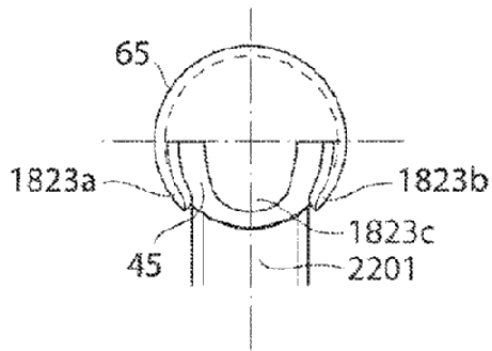
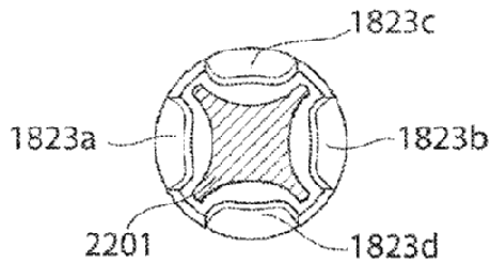


Fig.7b

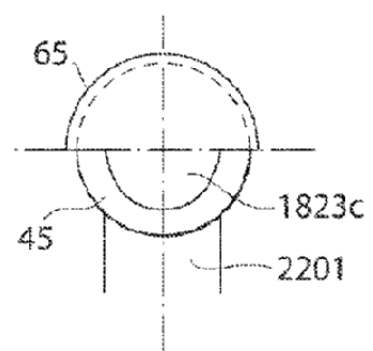
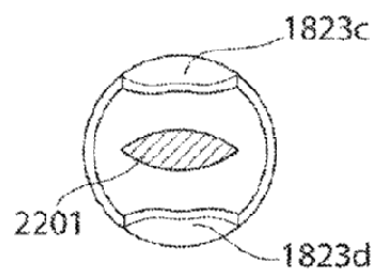


Fig.7c

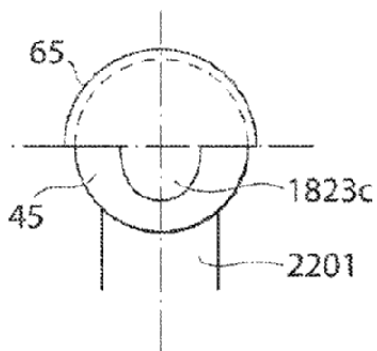
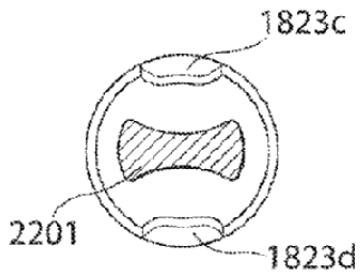


Fig.7d

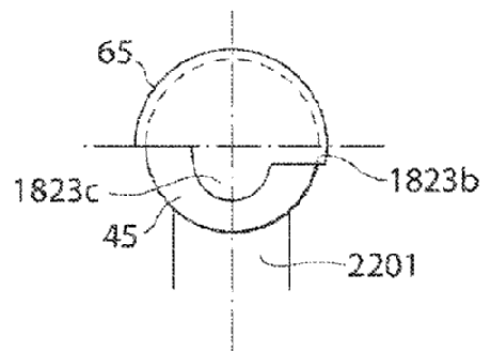
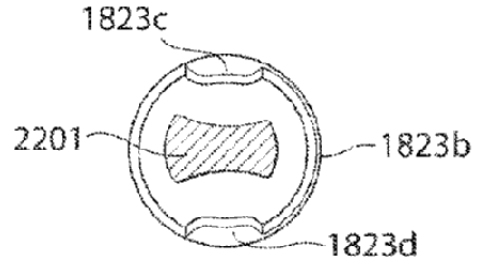


Fig.8a

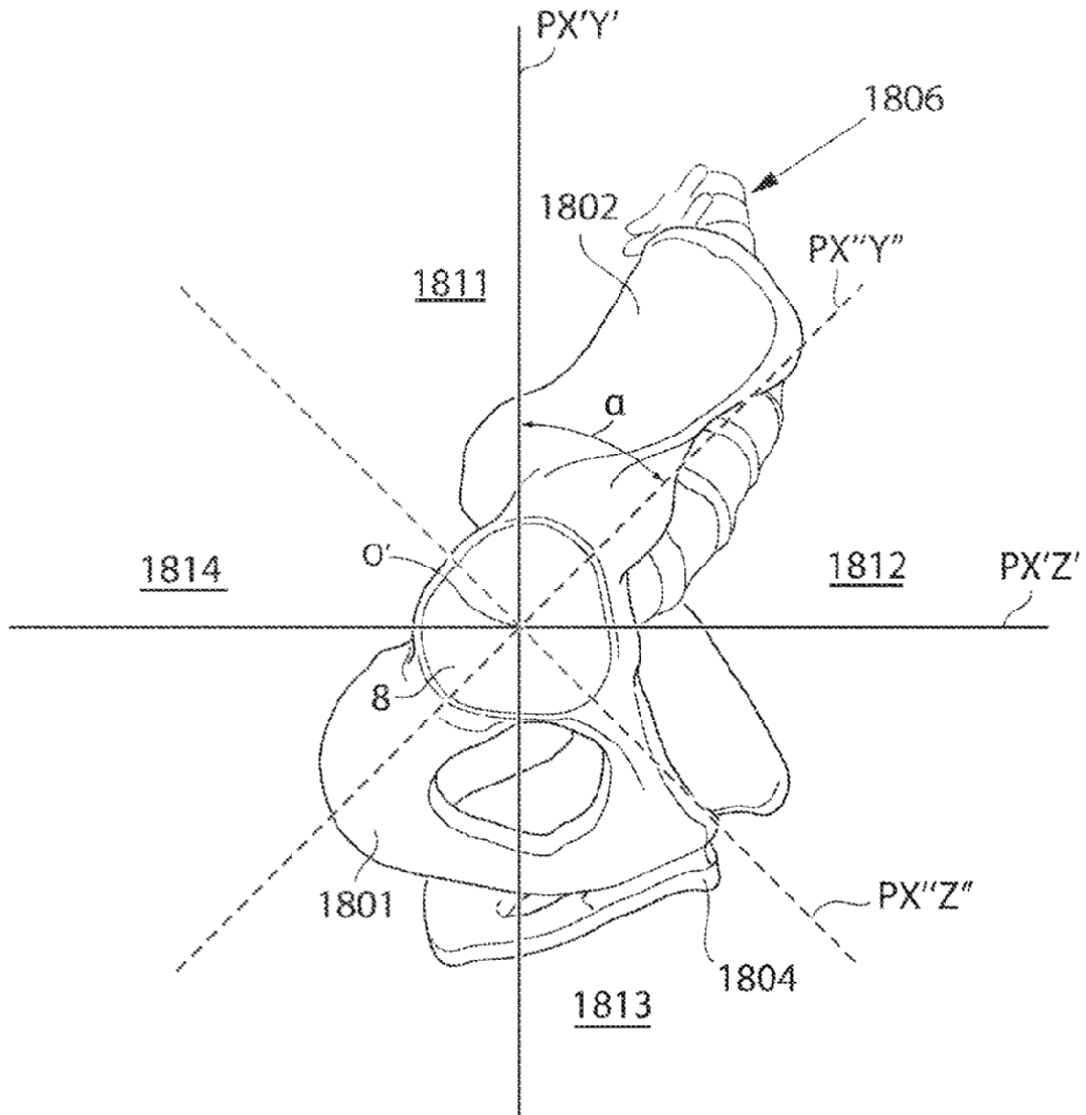


Fig. 8b

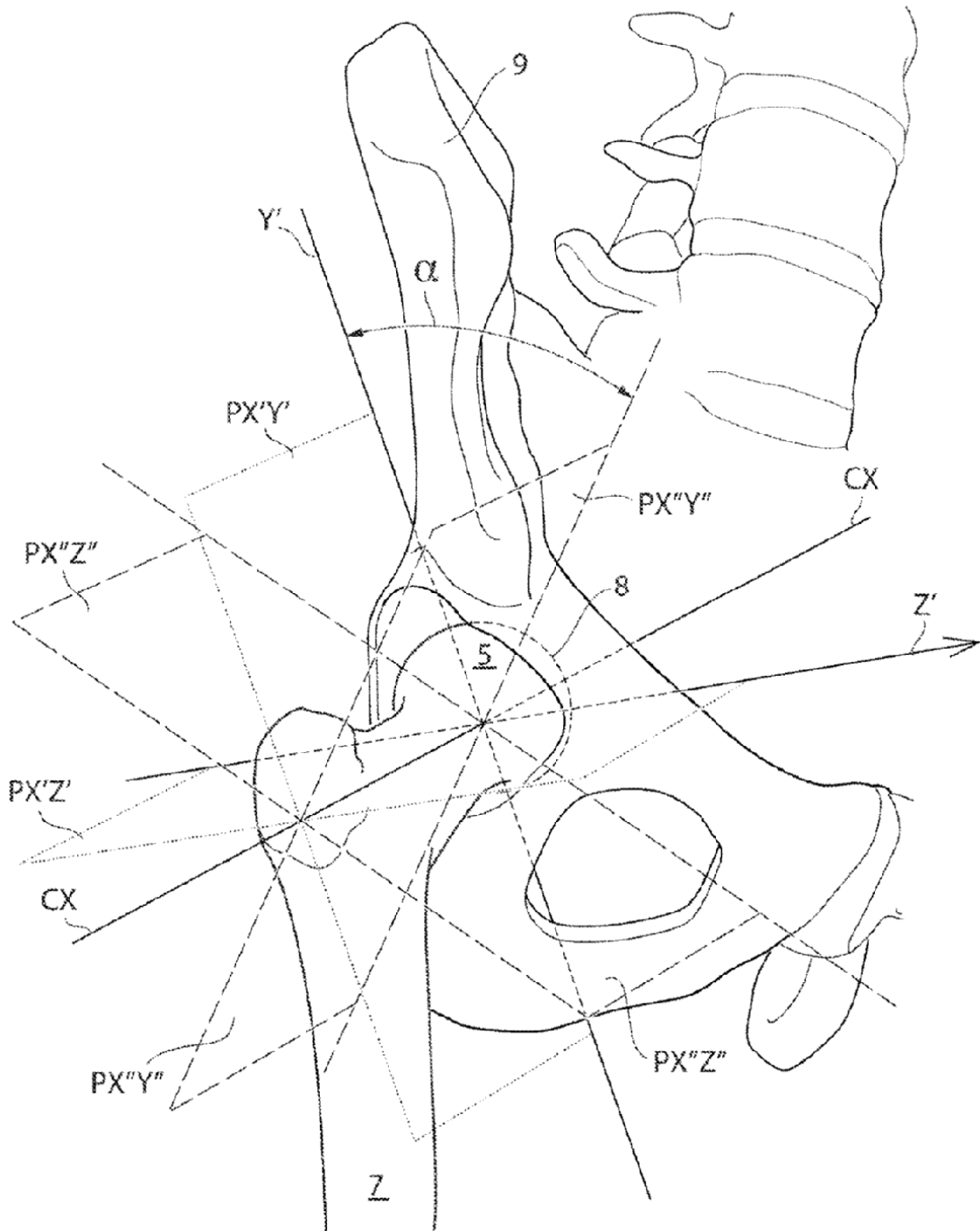


Fig.9a

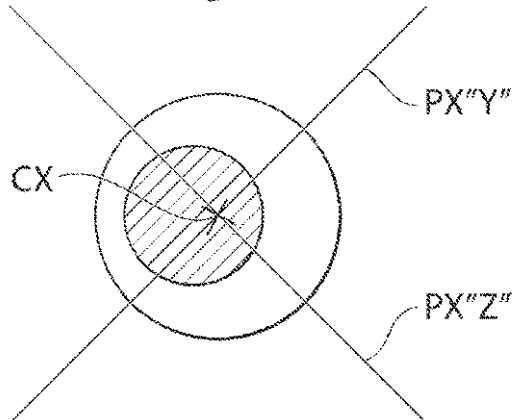


Fig.9b

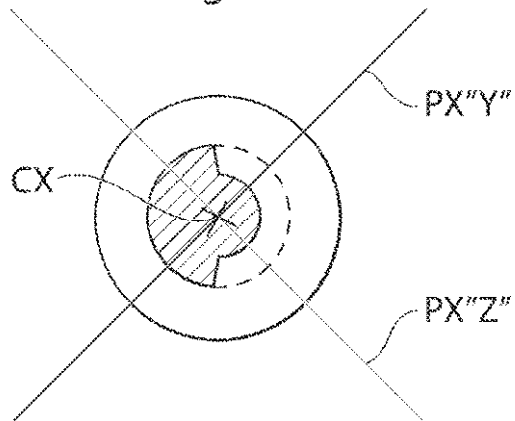


Fig.9c

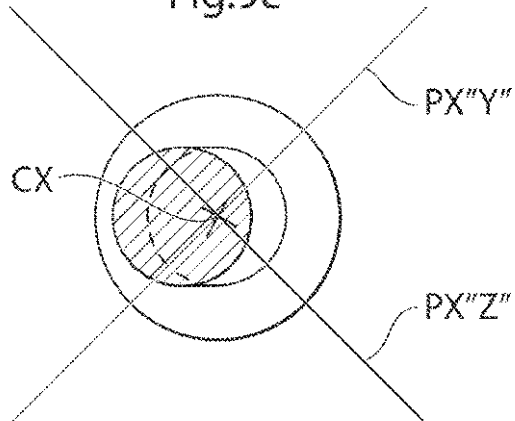


Fig. 10

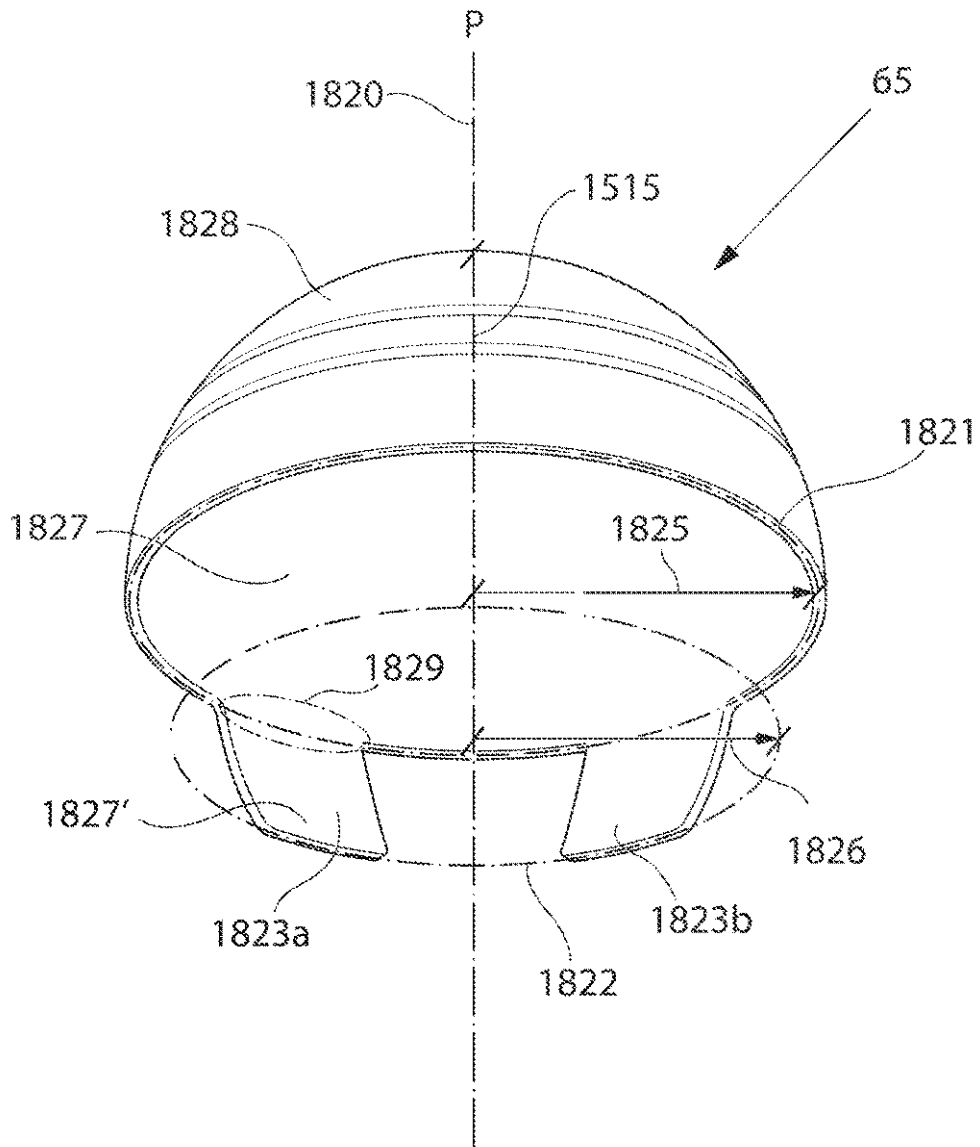


Fig. 11

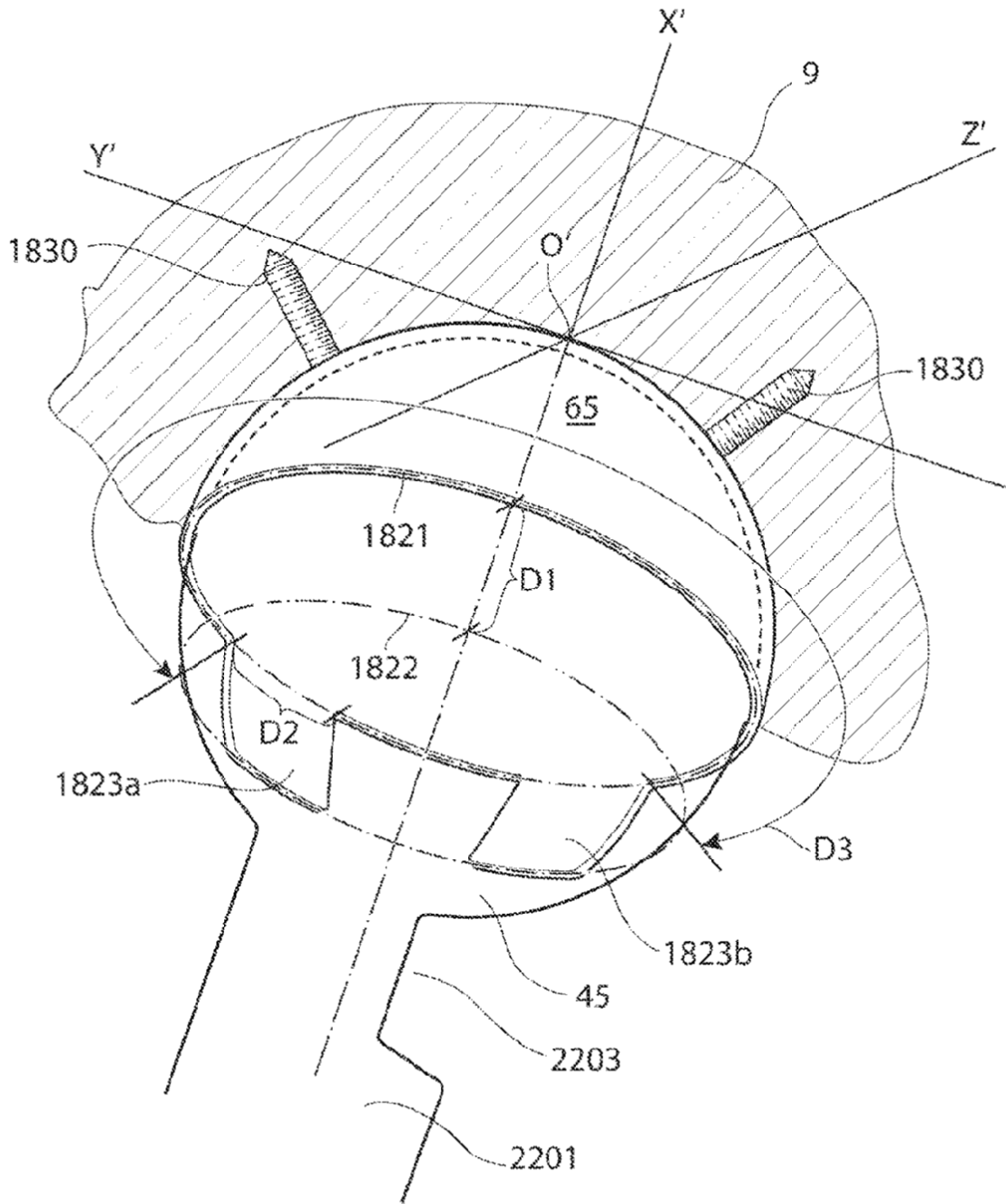


Fig.12a

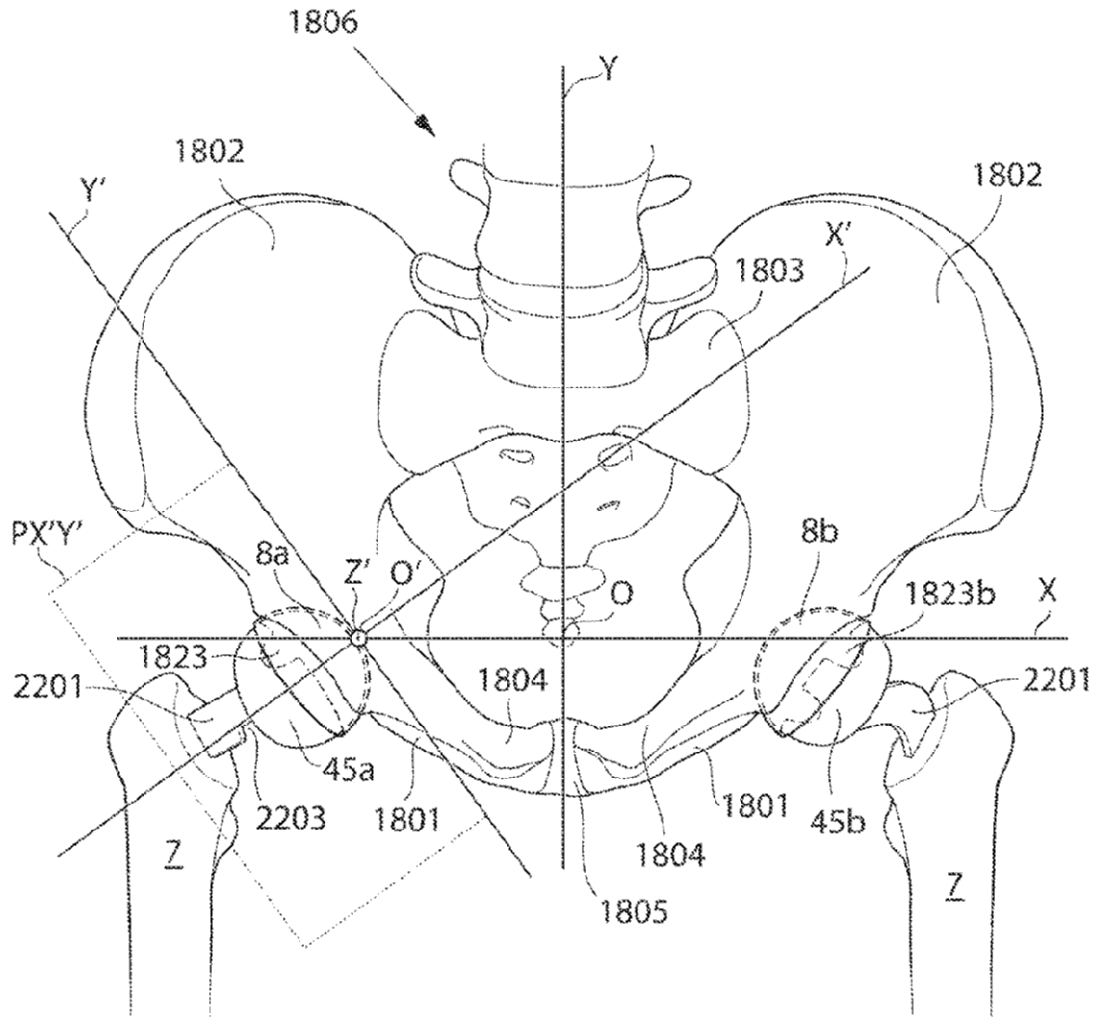
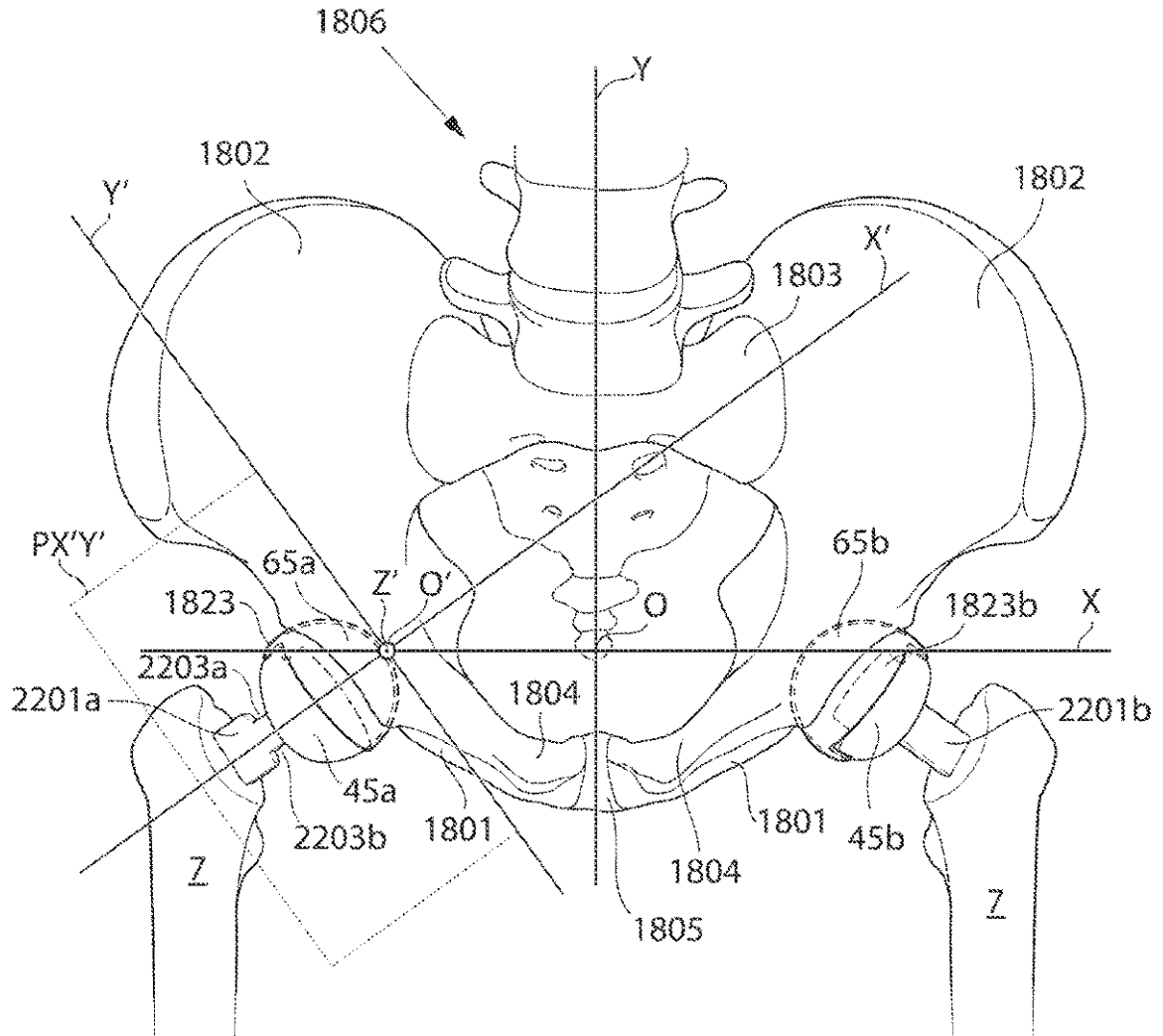


Fig.12b



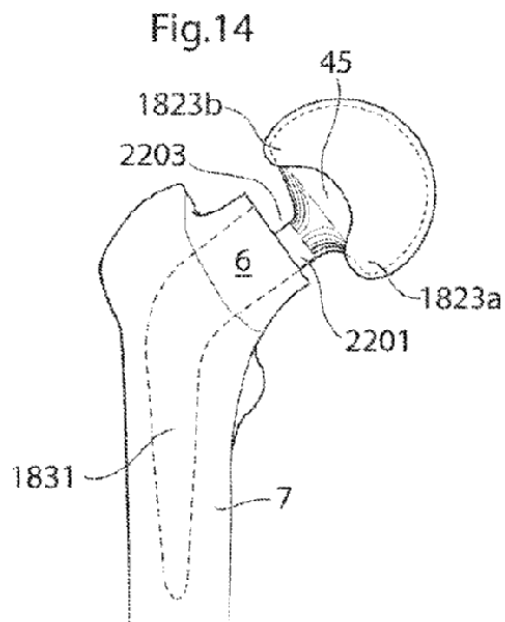
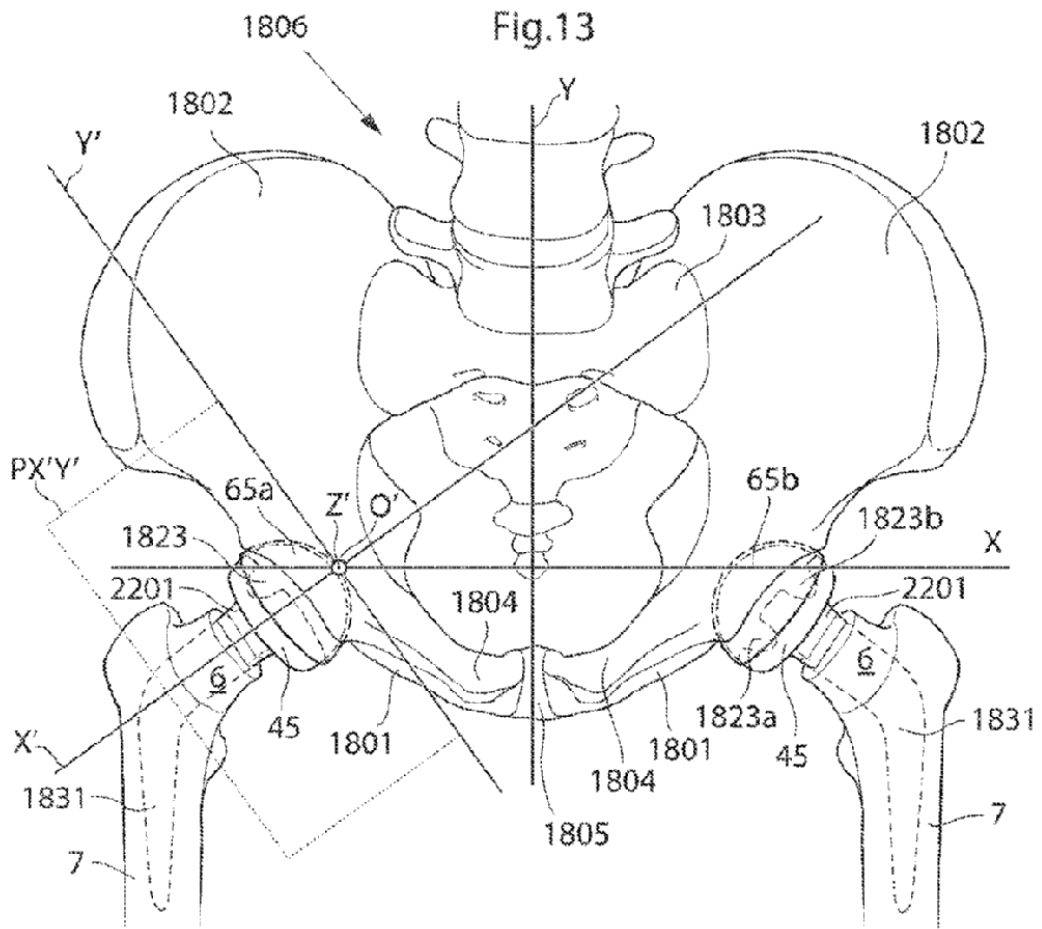


Fig.15a

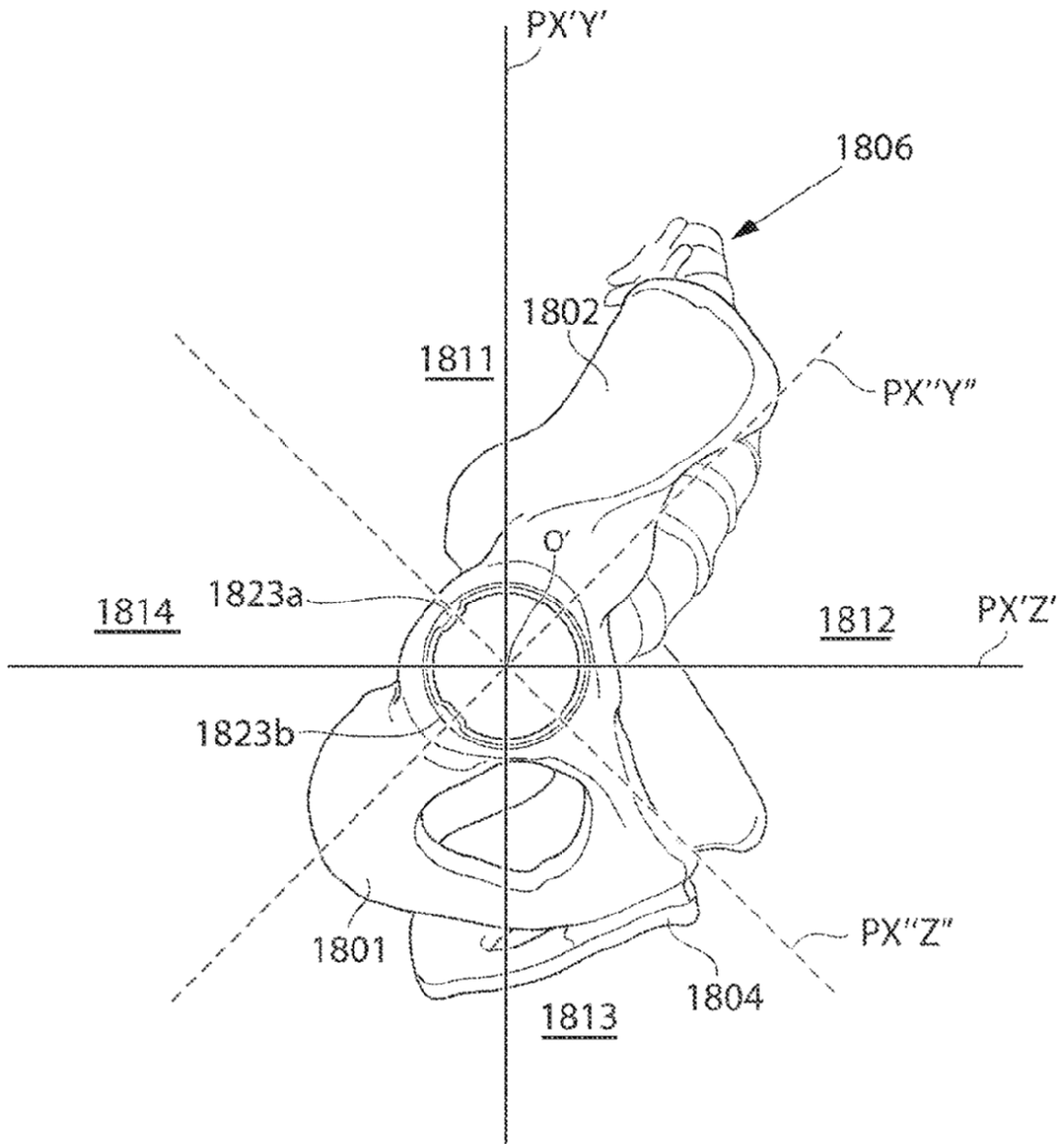


Fig.15b

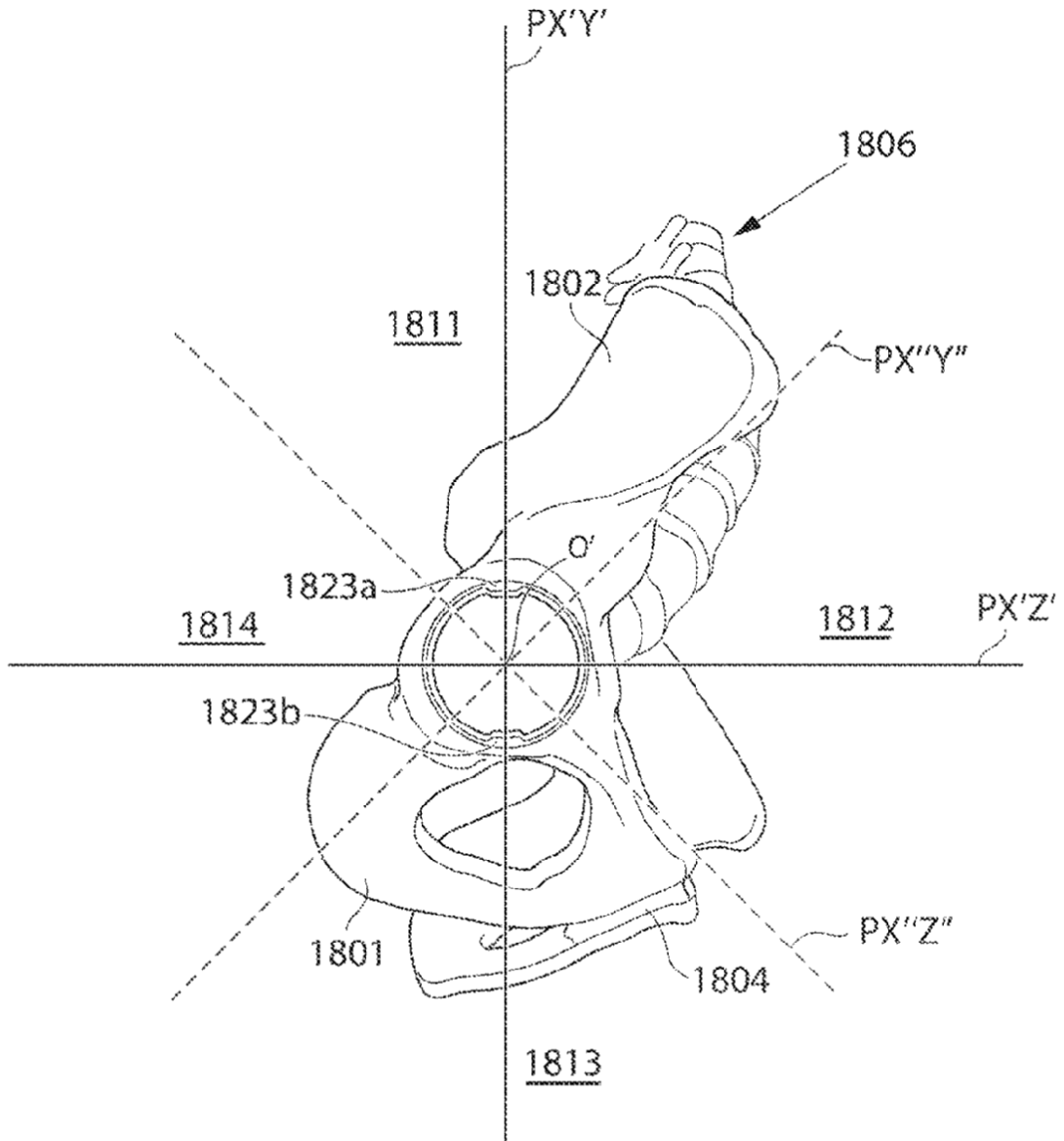


Fig.16

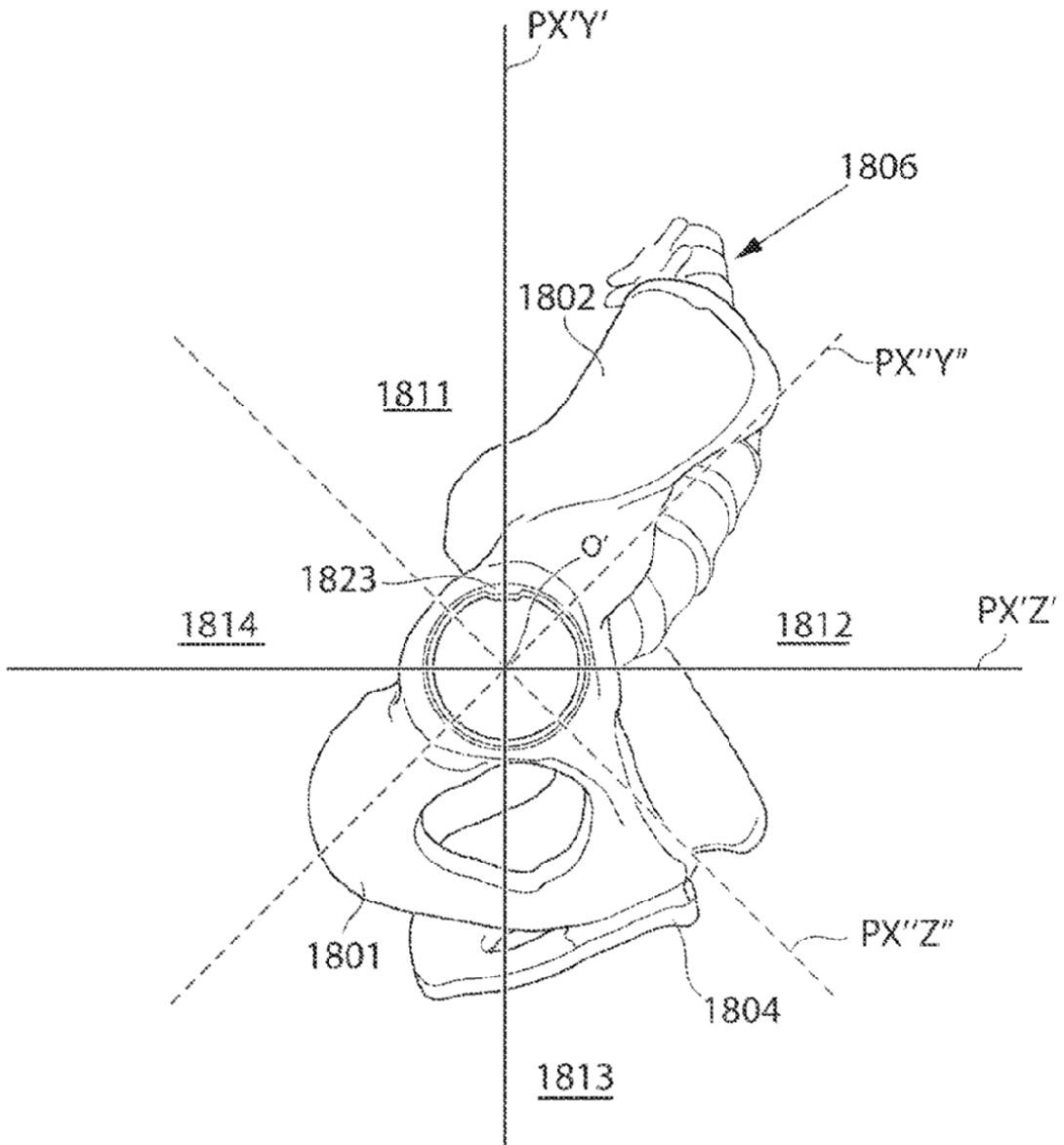


Fig.17

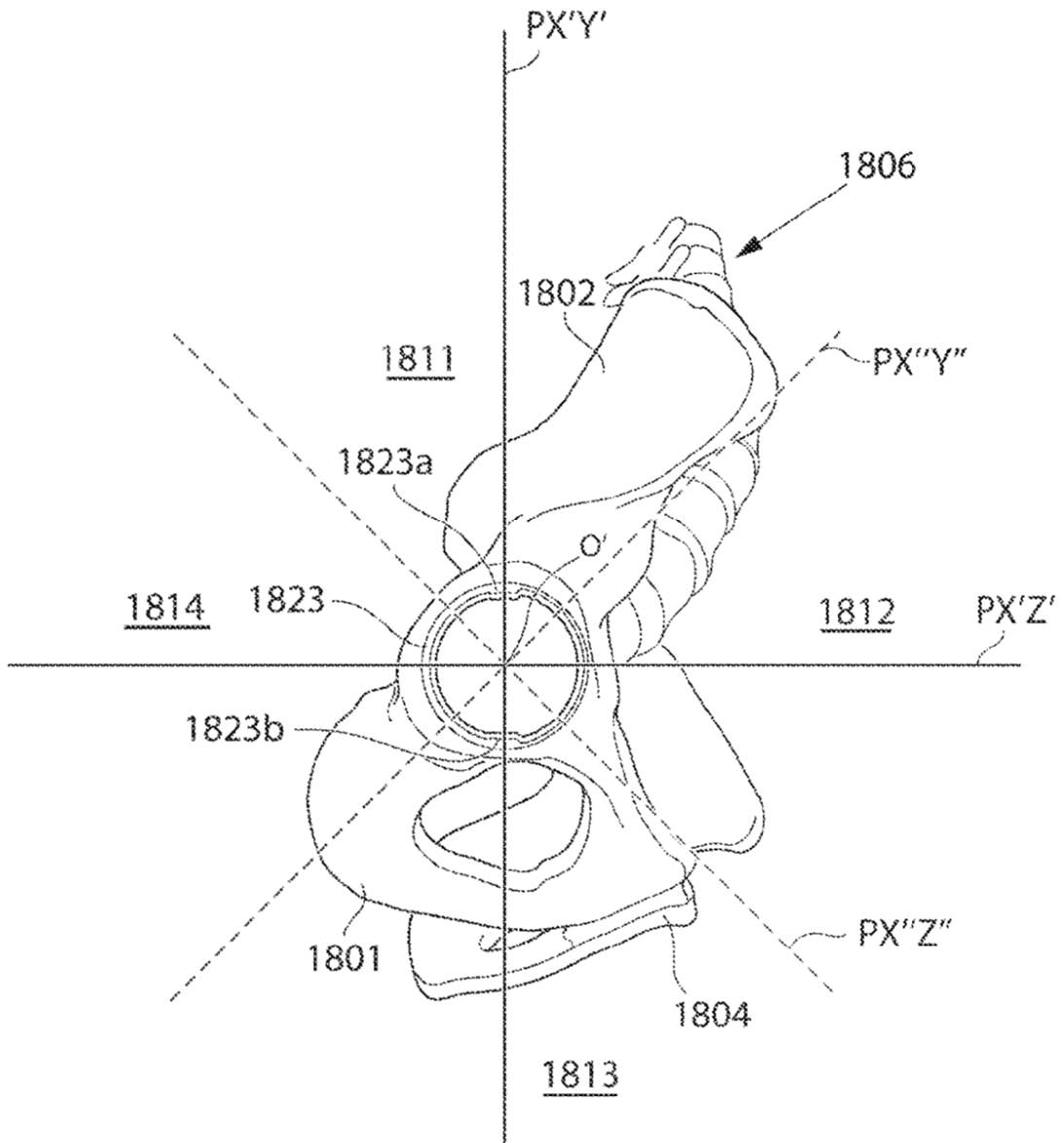


Fig.18

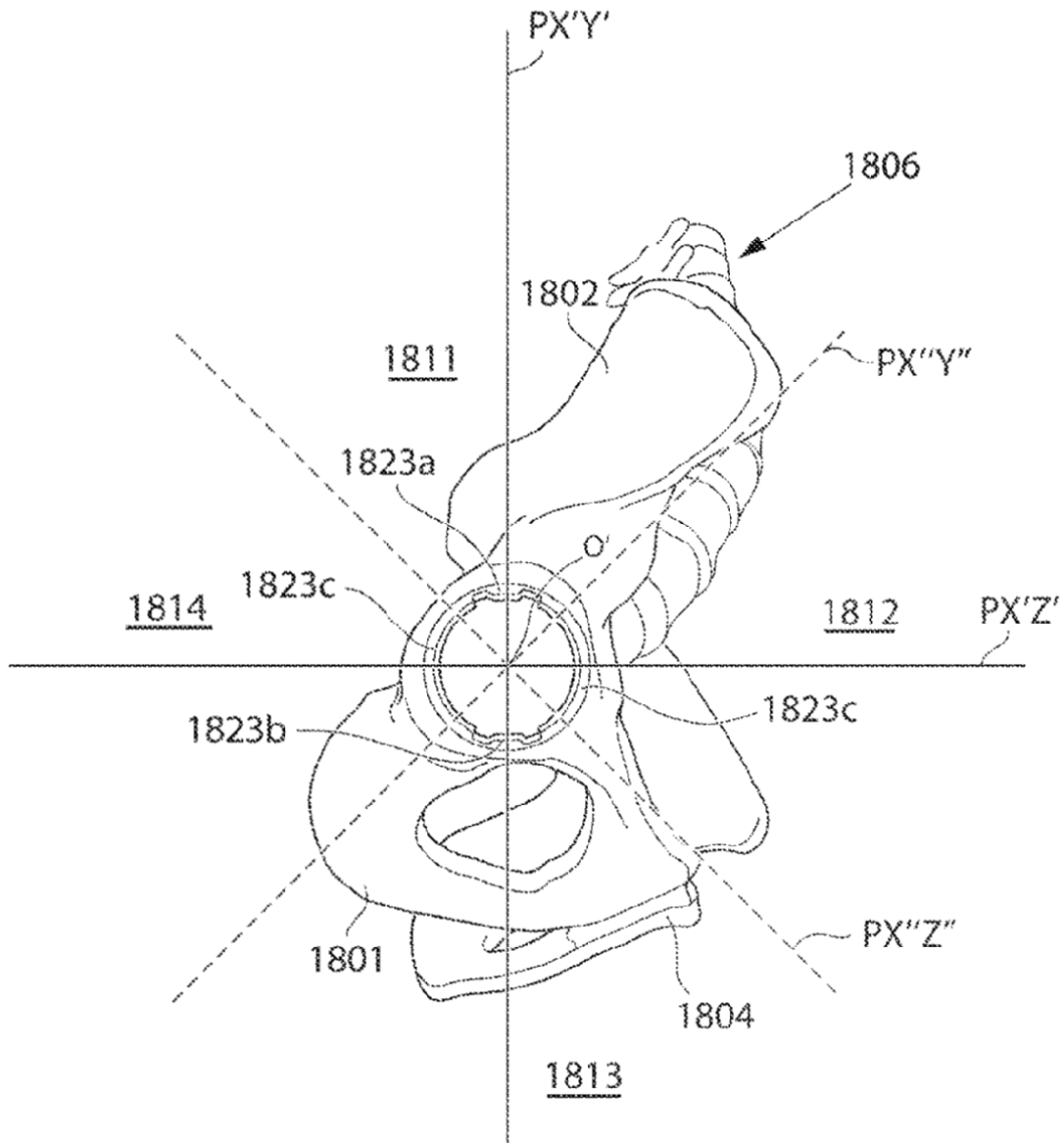


Fig.19

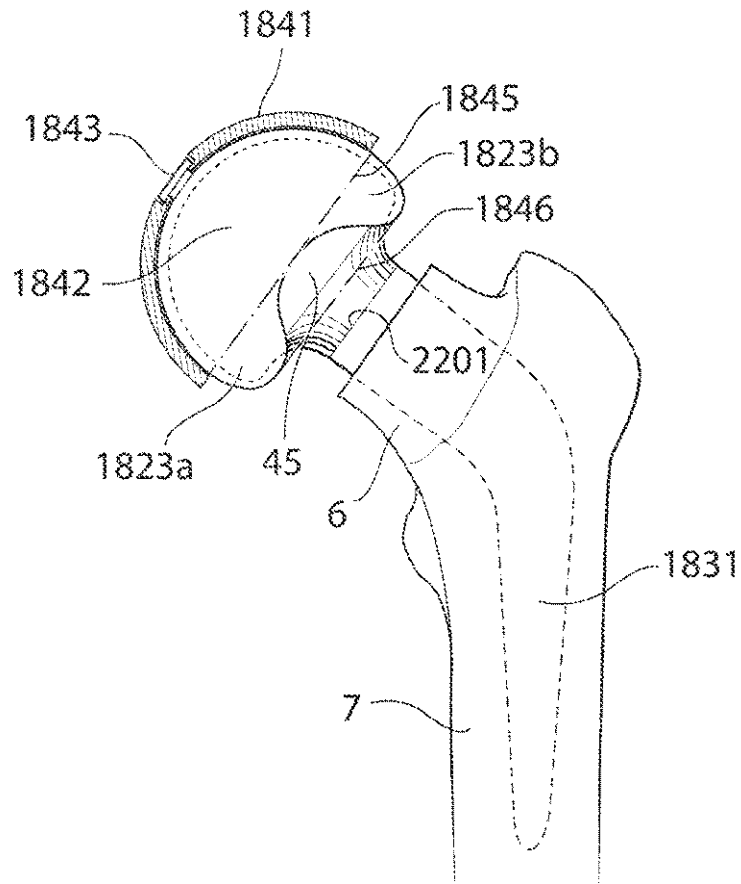


Fig.20a

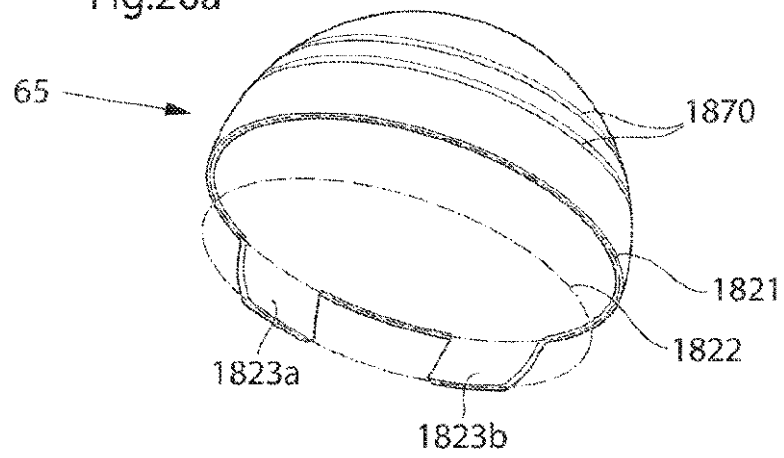


Fig.20b

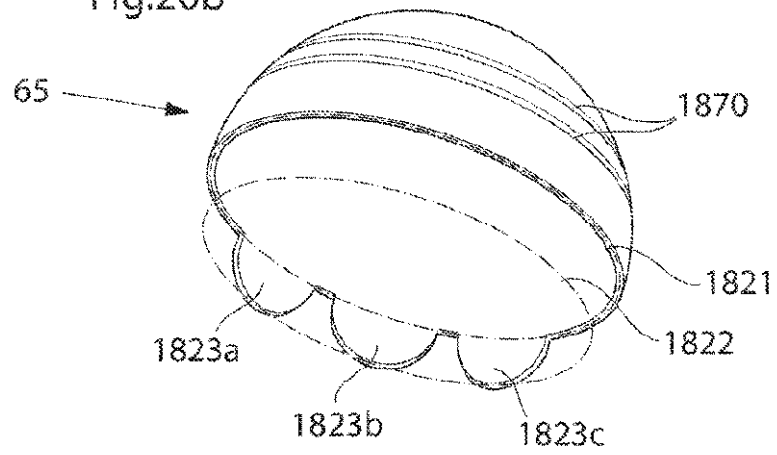


Fig.20c

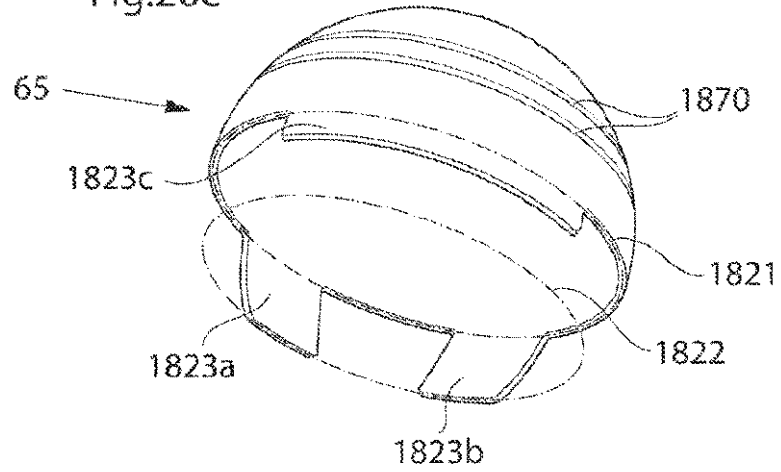


Fig.20d

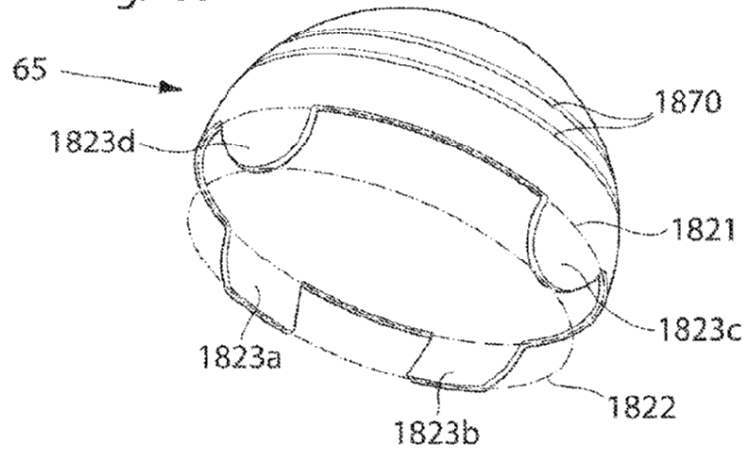


Fig.20e

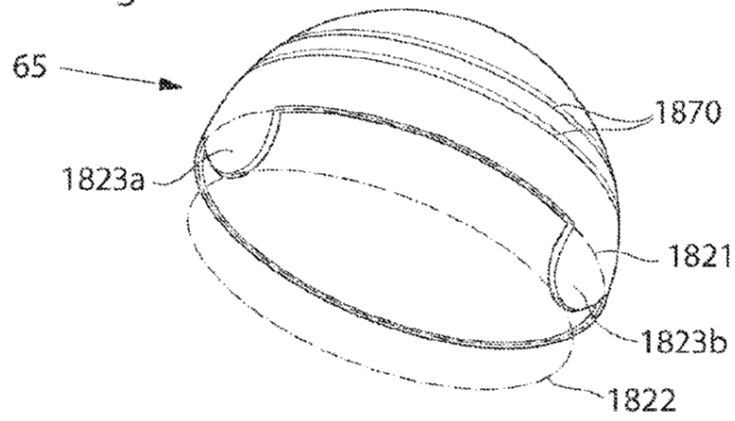


Fig.20f

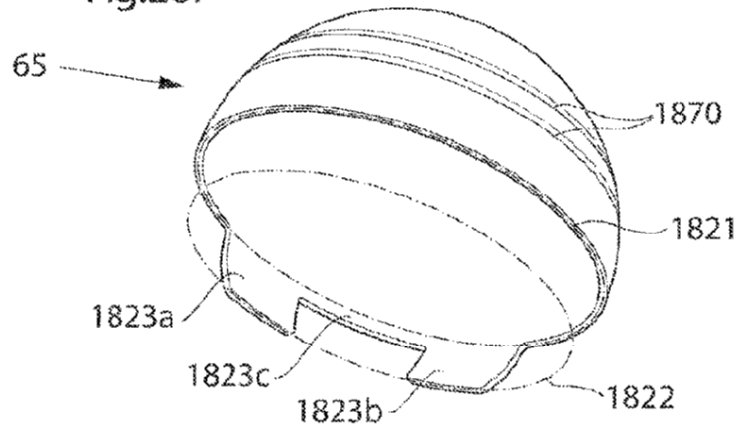


Fig.21a

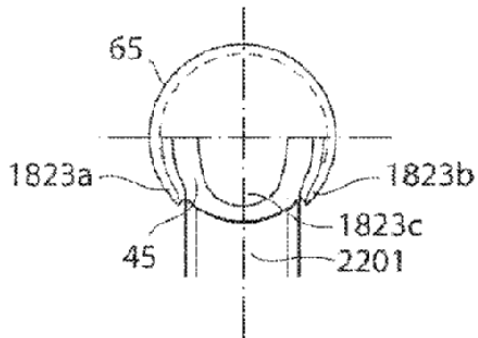


Fig.21b

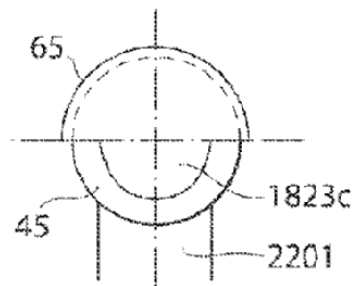
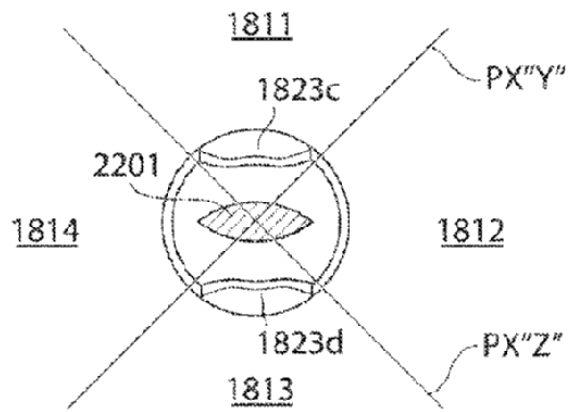


Fig.21c

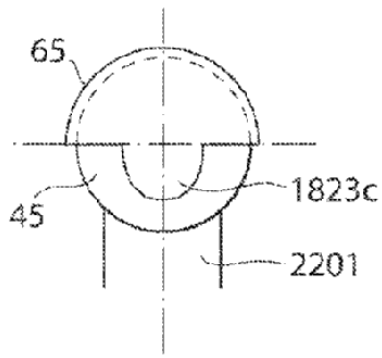
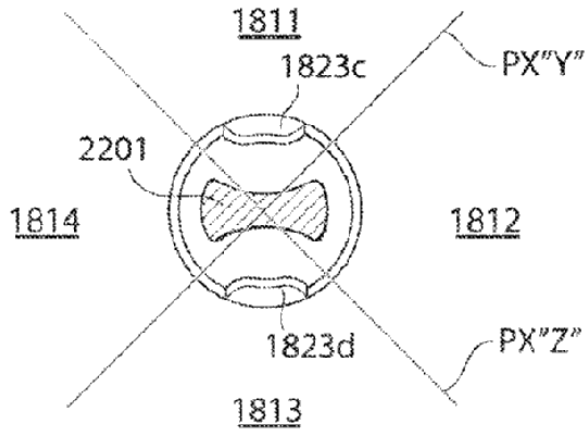


Fig.21d

