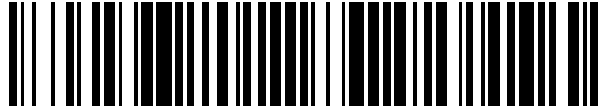


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 395**

51 Int. Cl.:

<b>A61B 17/16</b>	(2006.01)
<b>A61B 17/17</b>	(2006.01)
<b>A61F 2/32</b>	(2006.01)
<b>A61F 2/46</b>	(2006.01)
<b>A61F 2/30</b>	(2006.01)
<b>A61F 2/34</b>	(2006.01)
<b>A61F 2/36</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2010 E 10797399 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015 EP 2451364**

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

30 Prioridad:

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

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**

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

**ES 2 553 395 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 de la invención**

La presente invención se refiere en líneas generales a un dispositivo médico para implante en un paciente humano.

**Antecedentes**

10 La coxartrosis es un síndrome en el que la inflamación de grado bajo produce dolor en las articulaciones de la cadera, causada por un desgaste anómalo del cartílago que actúa como un cojín dentro de la articulación de la cadera. Este desgaste anómalo del cartílago también produce una disminución del fluido lubricante de las articulaciones denominado fluido sinovial. Se calcula que la coxartrosis afecta al 80 % de todas las personas de más de 65 años, en formas más o menos graves.

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

20 El reemplazo de partes de la articulación de cadera es una de las cirugías más habituales hasta ahora realizadas a cientos de miles de pacientes en todo el mundo cada año. El método más habitual comprende colocar una prótesis metálica en el fémur y un recipiente de plástico en el acetábulo. Esta operación se realiza a través de una incisión lateral en la cadera y en el muslo superior y a través, de la fascia lata y los músculos laterales del muslo. Para acceder a la cadera, la cápsula en la que se apoya la articulación de cadera unida al fémur y el ilion debe penetrarse, dificultando conseguir una articulación completamente funcional después de la cirugía. Después, el fémur se corta en el cuello con una sierra para hueso y la prótesis se coloca en el fémur con o sin cemento óseo. El acetábulo se agranda ligeramente usando un escariador acetabular, y el receptáculo de plástico se coloca usando tornillos o cemento óseo.

25 Generalmente la cirugía requiere una semana de hospitalización debido al aumento del riesgo de infección. El proceso de recuperación lleva un promedio de aproximadamente 6 semanas, pero incluso después de este periodo el paciente no puede realizar ninguna actividad física que ponga en gran tensión a la articulación.

30 La colocación correcta de la prótesis o de las partes protésicas es una parte importante de la operación dado que afecta a la capacidad de que la articulación de la cadera se cure correctamente y también afecta a la función de la articulación de la cadera después de la cirugía de reemplazo de articulación de cadera. Debido al alcance y visibilidad limitados dentro de la articulación de la cadera, la colocación de la prótesis es una etapa difícil y laboriosa de la operación con numerosas posibilidades de cometer error. El documento US2003/060890 (de Tarabishy) describe un implante en forma de prótesis de articulación de cadera a través de un orificio, comprendiendo la prótesis una pluralidad de partes.

**Sumario**

35 La invención se define en la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

**Breve descripción de los dibujos**

40 La invención se describe ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Fig. 1a muestra la articulación de cadera en sección,

45 La Fig. 1b muestra el cuello del fémur en sección que tiene hueso esponjoso y hueso cortical,

50 La Fig. 2 muestra al paciente humano en vista frontal cuando se están realizando incisiones en la región abdominal,

55 La Fig. 3 muestra al paciente humano en vista frontal cuando se están realizando incisiones en la región abdominal,

60 La Fig. 4 muestra una vista lateral de un paciente humano,

65 La Fig. 5 muestra una vista lateral de un paciente humano cuando se disecciona el hueso femoral,

- La Fig. 6 muestra una vista lateral del paciente humano cuando se está colocando un eje de posicionamiento en la cabeza y en el cuello del fémur,
- 5 La Fig. 7 muestra la etapa de crear un orificio en la cabeza y en el cuello del fémur,
- La Fig. 8a muestra la colocación de un eje de posicionamiento en la cabeza del fémur y en el cuello del fémur,
- La Fig. 8b muestra la colocación de un dispositivo médico sobre la cabeza del fémur usando el eje de posicionamiento,
- 10 La Fig. 9 muestra el proceso de colocar una superficie superficial de la cabeza del fémur sobre la cabeza del fémur,
- a través de un orificio en el hueso pélvico,
- 15 La Fig. 10 muestra el proceso de colocar una superficie artificial del cuello del fémur sobre el cuello del fémur, a través de un orificio en la zona pélvica,
- 20 La Fig. 11 muestra la extracción del eje de posicionamiento,
- La Fig. 12 muestra la colocación de una superficie artificial de la cabeza del fémur sobre la cabeza del fémur,
- La Fig. 13 muestra la colocación de una superficie artificial de la cabeza del fémur sobre la cabeza del fémur,
- 25 La Fig. 14 muestra la extracción del eje de posicionamiento,
- La Fig. 15 muestra la colocación de adhesivo en una sección de una superficie del cuello del fémur,
- 30 La Fig. 16 muestra la colocación de un dispositivo médico dentro de la articulación de la cadera a través de un orificio en el hueso pélvico,
- La Fig. 17 muestra la articulación de la cadera en sección cuando se está fijando un dispositivo médico,
- 35 La Fig. 18 muestra la colocación de una parte protésica en el orificio del hueso pélvico,
- La Fig. 19 muestra una vista lateral del paciente humano cuando se está proporcionando un instrumento para crear un orificio en el hueso pélvico,
- 40 La Fig. 20 muestra diferentes instrumentos posibles para colocar sobre un elemento de transferencia de fuerza,
- La Fig. 21 muestra la articulación de la cadera en sección cuando se está creando un orificio en el hueso pélvico,
- La Fig. 22 muestra la articulación de la cadera en sección cuando se está creando un orificio en el hueso pélvico,
- 45 La Fig. 23 muestra la articulación de la cadera en sección cuando se está escariando la cabeza del fémur,
- La Fig. 24a-c muestra un escariador expansible,
- 50 La Fig. 25 muestra la articulación de la cadera en sección cuando se está proporcionando una superficie artificial en la cabeza del fémur,
- La Fig. 26 muestra la creación de un orificio en el hueso pélvico desde el lado opuesto del acetábulo,
- 55 La Fig. 27 muestra la articulación de la cadera en sección cuando se está creando un orificio en el hueso pélvico,
- La Fig. 28 muestra la articulación de la cadera en sección cuando se está modificando quirúrgicamente la cabeza del fémur,
- 60 La Fig. 29 muestra la articulación de la cadera en sección cuando se está creando una superficie cóncava en el cuello del fémur y en la cabeza del fémur,
- La Fig. 30 muestra la inyección de un adhesivo en la superficie cóncava en la cabeza del fémur y en el cuello del fémur,
- 65

- La Fig. 31 muestra la colocación de un dispositivo médico en el cuello del fémur y en la cabeza del fémur a través de un orificio en el hueso pélvico,
- 5 La Fig. 32 muestra la colocación de un dispositivo médico a través de un orificio en el hueso pélvico,
- La Fig. 33 muestra la colocación de una parte protésica en el orificio del hueso pélvico,
- La Fig. 34 muestra la fijación de una parte protésica en el orificio del hueso pélvico,
- 10 La Fig. 35a muestra un dispositivo médico en una vista esquemática,
- La Fig. 35b muestra un dispositivo médico en sección,
- La Fig. 36a muestra la colocación de una banda sobre un dispositivo médico,
- 15 La Fig. 36b muestra el hueso femoral cuando se ha colocado un dispositivo médico en la cabeza del fémur,
- La Fig. 37 muestra una realización de un dispositivo médico,
- 20 Las Fig. 38a-e muestran un dispositivo médico en una realización funcional,
- La Fig. 39a muestra un dispositivo médico en una realización expandible, en un primer estado,
- La Fig. 39b muestra un dispositivo médico en una realización expandible, en un segundo estado,
- 25 La Fig. 40a muestra el dispositivo médico en una realización en la que el dispositivo médico comprende partes múltiples,
- La Fig. 40b muestra el dispositivo médico en una realización en la que el dispositivo médico comprende partes múltiples con mayor detalle,
- 30 La Fig. 40c muestra el dispositivo médico en una realización en la que el dispositivo médico comprende partes múltiples cuando se ensambla,
- 35 La Fig. 41 muestra una superficie de acetábulo artificial de acuerdo con una realización,
- La Fig. 42a muestra el hueso femoral cuando se está colocando un dispositivo médico en la cabeza del fémur,
- La Fig. 42b muestra el hueso femoral cuando se está colocando un dispositivo médico en la cabeza del fémur, en una vista superior,
- 40 Las Fig. 43a, b muestran un instrumento para colocar los ejes de posicionamiento en la cabeza del fémur y en el cuello del fémur,
- 45 La Fig. 44a muestra la colocación de una parte protésica en el orificio del hueso pélvico,
- La Fig. 44b muestra la operación de una parte protésica en el orificio del hueso pélvico,
- La Fig. 45 muestra la articulación de la cadera en sección cuando se está colocando una parte protésica,
- 50 La Fig. 46 muestra la articulación de la cadera en sección cuando se está fijando un tapón óseo o un dispositivo médico,
- La Fig. 47 muestra la articulación de la cadera en sección cuando se está proporcionando un tapón óseo,
- 55 La Fig. 48 muestra la extracción del eje de posicionamiento de la articulación de la cadera,
- La Fig. 49 muestra una parte protésica, con más detalle,
- 60 La Fig. 50 muestra elementos de inyección que inyectan material en los orificios en el hueso femoral y en el hueso pélvico,
- La Fig. 51 muestra un sistema lubricante implantable,
- 65 La Fig. 52a muestra una vista frontal del paciente humano cuando se está realizando suturas o se están poniendo grapas,

La Fig. 52b muestra una vista frontal del paciente humano cuando se están realizando suturas o se están poniendo grapas.

**Descripción detallada**

5 Debe entenderse que el material biocompatible es un material con bajo nivel de respuesta inmunitaria. Frecuentemente los materiales biocompatibles también se denominan biomateriales. Análogo a los metales biocompatibles es un metal biocompatible con baja respuesta inmunitaria tal como titanio o tántalo. El material biocompatible también puede ser una aleación biocompatible que comprenda al menos un metal biocompatible.

10 Se entiende que una aleación metálica es una mezcla de dos o más elementos en solución sólida en la que el componente principal es un metal. Por tanto una aleación de acero es una aleación en la que uno de los componentes es acero que a su vez es una aleación de hierro y carbono. Por tanto una aleación de titanio es una aleación en la que uno de los componentes es titanio.

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

Una superficie transportadora y una superficie transportadora de peso debe entenderse como una superficie adaptada para transportar peso dentro de la articulación de la cadera.

20 Una forma de ajuste debe entenderse como un elemento que tiene una parte o una sección que está adaptada para permitir una conexión mecánica de dicho elemento con al menos otro elemento usando dicha parte o sección. La estructura en forma de ajuste es una estructura de un elemento que permite ajustar la forma.

25 Los movimientos de cadera funcionales deben entenderse como movimientos de la cadera que corresponden al menos parcialmente a los movimientos naturales de la cadera. En algunas ocasiones los movimientos naturales de la articulación de la cadera podrían ser algo limitados o alterados después de cirugía de articulación de cadera, lo que hace que los movimientos funcionales de la cadera de una articulación de cadera con superficie artificial sean algo diferentes a los de los movimientos funcionales de la cadera de una articulación de cadera natural.

30 La posición funcional de un dispositivo médico implantable o prótesis es la posición en la que la articulación de la cadera puede realizar movimientos de cadera funcionales.

35 La articulación de la cadera funcional es una articulación que puede realizar movimientos de la cadera funcionales con o sin un dispositivo médico implantado o prótesis.

La línea de conexión debe entenderse como una línea de la superficie de conexión de al menos dos partes del dispositivo médico que se conectan entre sí.

40 A continuación se ofrece una descripción detallada de las realizaciones preferidas de la presente invención. En los dibujos de las figuras, en todas las diversas figuras números de referencia similares designan elementos idénticos o correspondientes. Se apreciará que estas figuras son solo con objeto ilustrativo y de ninguna manera pretenden limitar el alcance de la invención. Por tanto, cualquier referencia a dirección, tal como "hacia arriba" o "hacia abajo", solo se refiere a las direcciones mostradas en las figuras. Además, cualquiera de las dimensiones etc. mostradas en las figuras son para fines ilustrativos.

45 El dispositivo médico de acuerdo con cualquiera de las realizaciones puede comprender al menos un material seleccionado del grupo que consiste en politetrafluoroetileno (PT-FE), perfluoroalcoxi (PFA) y etileno-propileno fluorado (FEP). Adicionalmente es concebible que el material comprenda una aleación metálica, tal como cobalto-cromo-molibdeno o titanio o acero inoxidable, o polietileno, tal como polietileno reticulado o polietileno esterilizado con gas. El uso de material de cerámica es también concebible, en las superficies de contacto o en todo el dispositivo médico tal como circonio, o cerámica de dióxido de circonio o cerámica de alúmina. La parte del dispositivo médico en contacto con el hueso humano para la fijación del dispositivo médico con el hueso humano debe comprender una estructura porosa que puede ser una estructura microporosa o nanoporosa adaptada para promover el crecimiento en el hueso humano en el dispositivo médico para fijar el dispositivo médico. La estructura porosa puede conseguirse aplicando un recubrimiento de hidroxiapatita (HA) o un revestimiento de titanio áspero de poro abierto, que podría producirse mediante pulverización de plasma en el aire, una combinación que comprenda un recubrimiento de titanio áspero de poro abierto y una capa superior de HA también es concebible. Las partes en contacto deben fabricarse de un material autolubricado tal como 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 sea un lubricante biocompatible tal como derivado de ácido hialurónico. También es concebible que el material de las partes en contacto o superficies del dispositivo médico del presente documento esté adaptado para lubricarse de manera 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 basado en metal y carbono, una combinación de material basado en carbono y plástico, una combinación de materiales flexibles y rígidos, una combinación de

materiales elásticos o menos elásticos, Corian o polímeros acrílicos.

La Fig. 1a muestra la articulación de la cadera de un paciente humano en sección. La articulación de la cadera comprende una cabeza de fémur 5 colocada en la parte más superior del cuello del fémur 6 que es la parte superior del hueso del fémur 7.

La cabeza del fémur 5 está en conexión con el acetábulo 8 que es una parte con forma de receptáculo del hueso pélvico 9. Tanto la superficie de la cabeza del fémur 10 como la superficie del acetábulo 11 están cubiertas con cartílago articular 13 que actúa como un cojín en la articulación de la cadera. En pacientes con coxartrosis, este cartílago articular 13 está anómalamente desgastado debido a un bajo grado de inflamación. La articulación de la cadera está rodeada por la cápsula de la articulación de la cadera 12 que proporciona soporte para la articulación e impide la luxación. Después de cirugía convencional de articulación de cadera, al introducir la cápsula de la articulación de la cadera 12, la cápsula 12 se debilita drásticamente debido a las posibilidades de curación limitadas de su tejido ligamentoso. Al realizar cirugía de articulación de cadera sin dañar la cápsula de la articulación de cadera 12, el paciente puede recuperarse totalmente y disponer de la misma cantidad de tensión sobre una articulación artificial como es posible en una que es natural.

La Fig. 1b muestra el cuello del fémur 6 en sección. Tanto la cabeza del fémur 5 como el cuello del fémur 6 comprenden adicionalmente hueso cortical 601, el hueso esclerótico más externo, y hueso esponjoso 602, colocado en la médula ósea 603. El hueso cortical es mucho más denso y beneficioso para anclar dos prótesis, o colocar un eje de posicionamiento en el interior, mientras que el hueso esponjoso 602 proporciona estabilidad en el hueso debido a su construcción intercalada, pero es fácil de extraer para crear un espacio para un miembro de fijación de una prótesis.

La Fig. 2 muestra una vista frontal del cuerpo de un paciente humano. Un método quirúrgico de operación de la articulación de cadera desde el lado puesto del acetábulo, es de acuerdo con una primera realización realizada comenzando con una incisión 1 en la pared abdominal del paciente humano. La incisión 1 pasa a través de los músculos abdominales al interior del abdomen del paciente humano. En una segunda realización la incisión 2 se hace pasar a través de los músculos abdominales y al interior del área pélvica, por debajo del peritoneo. De acuerdo con una tercera realización la incisión 3 se realiza justo entre el Ilión y el tejido circundante, una incisión 3 que puede permitir que el hueso pélvico se diseccione con una pequeña penetración de fascia y tejido muscular. De acuerdo con una cuarta realización la incisión 4 se realiza en el canal inguinal. En las cuatro realizaciones el tejido que rodea el hueso pélvico 9 en el área opuesta al acetábulo se extrae o se penetra lo que permite al cirujano alcanzar el hueso pélvico 9.

La Fig. 3 muestra una vista frontal del cuerpo de un paciente humano. Un método de laparoscopia/artroscopia de operación de articulación de cadera, desde el lado opuesto del acetábulo, es de acuerdo con una primera realización realizada comenzando con la realización de pequeñas incisiones 14 en la pared abdominal del paciente humano. Las pequeñas incisiones permiten al cirujano insertar los trócares laparoscópicos en el abdomen del paciente humano. De acuerdo con la primera realización la incisión 14 pasa a través de la pared abdominal, al interior del abdomen del paciente humano. De acuerdo con una segunda realización las pequeñas incisiones 15 se hacen pasar a través de la pared abdominal, en la zona pélvica, por debajo del peritoneo. De acuerdo con una tercera realización las pequeñas incisiones 16 se realizan justo entre el Ilión y el tejido circundante, una incisión 16 que puede permitir que el hueso pélvico se diseccione con muy poca penetración de fascia y tejido muscular. De acuerdo con una cuarta realización la incisión 17 se realiza en el canal inguinal. En las cuatro realizaciones, el tejido que rodea el hueso pélvico 9 en el área opuesta al acetábulo 8 se extirpa o se penetra lo que permite que el cirujano alcance el hueso pélvico 9.

La Fig. 4 muestra una vista lateral de una cirugía de articulación de cadera convencional en la que se realiza una incisión 112 en el muslo 113 lo que permite al cirujano alcanzar el hueso del fémur 7 en el que se localiza la cabeza del fémur 5. En una cirugía convencional de articulación de cadera, se accede a la articulación de cadera a través de la cápsula de la articulación de la cadera, lo que obliga al cirujano a, al menos en parte, salvar la estructura de la cápsula.

Fig. 5 para permitir al cirujano alcanzar la cabeza del fémur 5 el hueso femoral 7 que comprende la cabeza del fémur 5 se coloca fuera de la cápsula de articulación de cadera 12. Por tanto el cirujano puede realizar modificaciones quirúrgicas en la cabeza del fémur que incluyan la fijación de miembros de sujeción o partes protésicas en la superficie o en la estructura ósea de cualquier parte del hueso femoral 7.

La Fig. 6 muestra la colocación de un eje de posicionamiento 900 en la cabeza del fémur 5 y en el cuello del fémur 6, penetrando en la superficie y el hueso cortical de la cabeza del fémur 5. Por ejemplo, el eje de posicionamiento puede fijarse a la estructura ósea del hueso femoral 7, el cuello de fémur 6 o la cabeza del fémur 5 usando miembros de fijación mecánicos, adhesivos, una sección roscada del eje de posicionamiento 900 o usando una parte o sección de expansión del eje de posicionamiento 900.

La Fig. 7 muestra el hueso femoral 7, que comprende el cuello del fémur 6 y la cabeza del fémur 5, cuando un orificio 902 pasa a través de la superficie y el hueso cortical de la cabeza del fémur 5 y en el hueso esponjoso de la cabeza del fémur 5 y el cuello del fémur 6. El orificio 902 se crea usando un taladro 901, que puede accionarse usando un dispositivo de operación o a través de una fuerza manual.

La Fig. 8a muestra la colocación de un eje de posicionamiento 900 en el orificio 902 en la superficie de la cabeza del fémur 5 el hueso cortical de la cabeza del fémur 5 y el hueso esponjoso del cuello del fémur 6. Por ejemplo, el eje de posicionamiento 900 puede fijarse a la estructura ósea del hueso femoral 7, al cuello del fémur 6 o a la cabeza del fémur 5 usando miembros de fijación mecánicos, adhesivo, una sección roscada del eje de posicionamiento 900 o usando una parte o sección de expansión del eje de posicionamiento 900.

La Fig. 8b muestra la etapa de colocación de una superficie artificial en la cabeza del fémur 45 en la cabeza del fémur 5 usando el eje de posicionamiento 900. La superficie artificial de cabeza del fémur 45 comprende un orificio adaptado para rodear el eje de posicionamiento 900 de tal manera que el eje de posicionamiento 900 se posiciona y centra la superficie artificial de la cabeza del fémur 45 en una posición adecuada en la cabeza del fémur 5.

La Fig. 9 muestra la articulación de cadera en sección, cuando una superficie artificial de cabeza de fémur 45 se coloca en la cabeza del fémur usando un eje de posicionamiento 900 colocado en un orificio 902 en la cabeza del fémur 5 y en el cuello del fémur 6. La cabeza del fémur 5 está de acuerdo con esta realización insertada a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9 desde el lado opuesto del acetábulo 8, que también es la forma en la que se ha insertado el eje de posicionamiento 900 en la cabeza del fémur 5 y en el cuello del fémur 6. Para permitir que se inserte la cabeza de fémur artificial a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9 que tiene un diámetro d1 menor que el diámetro d2 necesario para que la superficie artificial de cabeza de fémur 45 pase sobre la cabeza de fémur 5. La superficie artificial de la cabeza de fémur 45 por lo tanto comprende material elástico que permite que la superficie artificial de la cabeza de fémur 45 en un primer estado tenga un primer diámetro d1, para pasar a través del orificio 18 en el hueso pélvico 9, y en un segundo estado tenga un segundo diámetro d2 para pasar sobre la cabeza del fémur 5, y en un tercer estado que tenga un tercer diámetro d3 para sujetar la cabeza de fémur 5, creando de este modo un posición estable dentro de la articulación de la cadera. La superficie artificial de cabeza de fémur comprende un orificio adaptado para rodear el eje de posicionamiento 900 para colocar y centrar la superficie artificial de cabeza de fémur 45 dentro de la articulación de la cadera.

La Fig. 10 muestra la etapa de insertar una superficie artificial de acetábulo 65 a través del orificio 18 en el hueso pélvico 9 usando un eje de posicionamiento 900 colocado en un orificio 902 en la cabeza del fémur 5 y en el cuello del fémur 6. El eje de posicionamiento 900 ayuda a la colocación y centrado de la superficie artificial de la cabeza del fémur 45 en la cabeza del fémur 5 en la articulación de cadera. Para permitir la inserción de la superficie artificial de cabeza de fémur 45 a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9 el tamaño de la superficie artificial de cabeza de fémur 45 está adaptado para cambiar. En un primer estado para insertar la superficie artificial de cabeza de fémur 45 a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9 la superficie artificial de cabeza de fémur 45 tiene un diámetro más grande d1, un diámetro más pequeño que el diámetro del orificio 18 en el hueso pélvico 9.

La Fig. 11 muestra la extracción del eje de posicionamiento 900 del orificio 902 en el cuello del fémur 5, después de la colocación de la superficie artificial del acetábulo 65. Después de que la superficie artificial del acetábulo 65 haya pasado a través del orificio 18 del hueso pélvico 9 la superficie se expande para representar toda la superficie de contacto del acetábulo 8, y el diámetro más grande es ahora d2 que confina la superficie artificial del acetábulo dentro de la articulación de la cadera. El uso del eje de posicionamiento 900 también garantiza el correcto centrado de la superficie de la cabeza del fémur 45 en relación con la superficie artificial del acetábulo 65 dentro de la articulación de la cadera.

Las Fig. 12 - 14 muestran el proceso de colocación de una superficie artificial de cabeza de fémur 45 en la cabeza de fémur 5 en la articulación de cadera a través de un orificio 18 en la zona pélvica 9. La superficie artificial de cabeza de fémur 45 se inserta a través del orificio 18 en el hueso pélvico 9 en su estado plegado, como se muestra en la Fig. 12, colocado, guiado y centrado mediante el eje de posicionamiento 900 fijado a la cabeza de fémur 5 y al cuello del fémur 45. Después de pasar el orificio 18 en el hueso pélvico 9 la superficie artificial de cabeza de fémur 45 se expande como se muestra en la Fig. 13, y eventualmente sujeta la cabeza de fémur 5 como se muestra en la Fig. 14, después de lo cual el eje de posicionamiento 900 se extrae, como se muestra en la Fig. 14.

Una realización alternativa de fijación de un dispositivo médico que comprende una cabeza de fémur artificial se describirá ahora con referencia a las Fig. 15 - 18.

La Fig. 15 muestra la articulación de cadera en sección en una etapa en la que la cabeza de fémur 5 se ha extraído y una superficie de la sección 610 en el cuello de fémur 6 se está preparando para la fijación de una cabeza de fémur artificial 600. Un miembro de inyección 613 se aplica y adhesivo 614 a la superficie de la sección 610 del cuello de fémur 6. El miembro de inyección 613 está adaptado para introducirse a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9 y aplicar el adhesivo 614 que estaba contenido dentro del miembro de inyección 613. Además, un eje de posicionamiento 900 se coloca en el cuello del fémur 6 desde el orificio 18 en el hueso pélvico 9. El eje de posicionamiento se fija preferentemente al hueso cortical del hueso femoral 7 así como en el hueso esponjoso del

cuello del fémur 6.

La Fig. 16 muestra la etapa de introducir y fijar el dispositivo médico 600 al cuello del fémur 6, a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9. El miembro de estabilización 612 está adaptado para estabilizar el dispositivo médico 600 desde el exterior del cuello del fémur 6 sustancialmente perpendicular a la extensión longitudinal del cuello del fémur 6, y desde el lado del acetábulo, sustancialmente en línea con la extensión longitudinal del cuello del fémur 6 a través del miembro de estabilización 612 que se coloca en contacto con el exterior del cuello del fémur 6 y la superficie de la sección 610 en el cuello del fémur 6. El miembro de estabilización 612 se fija al exterior del cuello del fémur 6 y/o a la superficie de la sección 610 en el cuello del fémur 6 mediante adhesivo 614. Sin embargo, el adhesivo 614 puede reemplazarse o asistirse mediante cemento óseo o un elemento de fijación mecánico 615. El dispositivo mecánico 600 se coloca, guía y centra un eje de posicionamiento 900 colocado en el cuello del fémur 6 desde el orificio 18 en el hueso pélvico 9. El eje de posicionamiento 900 se fija preferentemente al hueso cortical del hueso femoral 7 así como el hueso esponjoso del cuello del fémur 6.

La Fig. 17 muestra la articulación de cadera en sección cuando el dispositivo médico 600 se coloca en el cuello del fémur 6. El miembro de estabilización 612 se fija aquí al cuello del fémur 6 mediante adhesivo 614 y un elemento de fijación mecánico 615, tal como un tornillo o perno.

La Fig. 18 muestra la articulación de cadera en sección cuando el dispositivo médico 600 se coloca en el cuello del fémur 6. El miembro de estabilización 612 se fija aquí al cuello del fémur mediante adhesivo 614. Una parte protésica 98 que comprende una superficie artificial de acetábulo 618 se ha colocado en el orificio 18 en el hueso pélvico 9. La superficie artificial de acetábulo 618 está adaptada para estar en contacto directo o indirecto con la superficie artificial de la cabeza del fémur 607. En realizaciones en las que la superficie artificial del acetábulo 618 está adaptada para estar en conexión indirecta con la superficie artificial de la cabeza del fémur 607, un fluido lubricante o un material lubricante (no mostrado) puede colocarse entre dicha superficie artificial de acetábulo 618 y dicha superficie artificial de cabeza de fémur 607. La parte protésica 98 está adaptada para llevar la carga colocada en la superficie artificial del acetábulo 618 de peso del paciente humano a través del contacto con la superficie artificial de la cabeza del fémur 607 mediante miembros de soporte 99. La parte protésica 98 puede fijarse adicionalmente al hueso pélvico 9 mediante cemento óseo, adhesivo, tornillos, formas de ajuste, soldadura, resortes, bandas o algún otro miembro de conexión mecánica. De acuerdo con esta realización los miembros de soporte 99 se colocan en el lado del acetábulo del hueso pélvico 9, sin embargo, también es concebible que los miembros de soporte 99 se coloquen en el lado abdominal del hueso pélvico 9. Los medios de soporte pueden construirse de muchas formas diferentes y deben observarse como ejemplos.

Con referencia a las fig. 19 - 23 se describirá ahora un método alternativo para crear un orificio en el hueso pélvico, preparar las superficies de la cabeza del fémur y del acetábulo, insertar el eje de posicionamiento e insertar y fijar partes de la superficie artificial de la articulación de la cadera.

La Fig. 19 muestra un paciente humano en sección cuando se realiza una incisión 1 en la pared abdominal del paciente humano, y se realiza una segunda incisión 200 en la parte lateral del muslo izquierdo. Se ha introducido un miembro perforador 201 a través de la incisión 200 en el muslo, que penetra la fascia lata y alcanza el hueso femoral 7. Después de que el miembro perforador 201 se haya puesto en contacto con el hueso femoral 7, comienza un proceso de perforación lo que crea un orificio 205 en el hueso cortical del hueso femoral 7 y en el hueso esponjoso del hueso femoral 7, después el orificio 205 se propaga a lo largo de la longitud del eje del cuello del fémur 6 y eventualmente alcanza la cabeza del fémur 5, desde su interior. La cabeza del fémur 5 penetra desde el interior y el miembro de perforación 201 continúa al acetábulo 8 que es una parte con forma de receptáculo del hueso pélvico 9. El miembro perforador 201 penetra el hueso pélvico 9 y continúa hacia el interior del área abdominal del paciente humano. El miembro perforador 201 después se retrae desde el orificio 205 que deja un orificio 201 que alcance desde el lado lateral del muslo al área de la articulación de cadera. El miembro de perforación 201 se acciona mediante un dispositivo de funcionamiento 202 que puede ser un dispositivo 202 de funcionamiento accionado de manera eléctrica, hidráulica o neumática.

Después de haberse creado el orificio 205 a lo largo de una longitud de eje del cuello del fémur 6, se inserta un miembro de transferencia de fuerza 206 a través del orificio 205. El miembro de transferencia de fuerza puede ser un eje tubular o sólido, o un miembro flexible tal como un alambre.

La Fig. 20 muestra la articulación de cadera en sección cuando se ha insertado un miembro de transferencia de fuerza 206 a través del orificio 205. El miembro de transferencia de fuerza 206 comprende un miembro de fijación de herramienta 218 colocado en el extremo del miembro de transferencia de fuerza 206. El miembro de fijación de herramienta 218 puede comprender un tornillo roscado o una articulación en bayoneta que puede activarse para fijar una herramienta 224, 225, 226, al miembro de transferencia de fuerza 206, mediante el giro de dicho miembro de transferencia de fuerza mediante manipulación manual o un dispositivo operativo 207. La Fig. 5 muestra adicionalmente una herramienta para crear un orificio 224 en el hueso pélvico 9, una herramienta 225 para manipular un dispositivo implantable tal como una prótesis o una parte protésica, y una herramienta 226 para escariar el acetábulo 8 y/o la cabeza del fémur 5. Las herramientas comprenden un miembro de fijación 219 que actúa en conjunto con el miembro de fijación de herramienta 218 en el miembro de transferencia de fuerza 206 para



fijar las herramientas 224, 225, 226 al miembro de transferencia de fuerza 206. Las herramientas 224, 225, 226 se insertan a través de la incisión en la región abdominal, como se muestra en la Fig. 4, en la que se inserta una herramienta 224 para crear un orificio en el hueso pélvico 9 a través de una incisión 1 en la región abdominal del paciente humano usando un miembro de introducción de herramienta 203. El miembro de transferencia de fuerza 206 de acuerdo con cualquiera de las realizaciones puede usarse como un eje de posicionamiento, para posicionar, centrar y guiar una herramienta o un dispositivo médico, tal como una parte protésica.

La Fig. 21 muestra la articulación de cadera en sección cuando una herramienta 224 para crear un orificio 18b en el hueso pélvico se fija al miembro de fijación de herramienta 219 en el miembro de transferencia de fuerza 206. Cuando la herramienta 224 para crear un orificio en el hueso pélvico 9 se aplica al miembro de transferencia de fuerza 206, el miembro de transferencia de fuerza 206 se opera preferentemente usando un dispositivo operativo 207, que puede ser un dispositivo operativo eléctrico, hidráulico o neumático. La herramienta para crear un orificio en el hueso pélvico 9 comprende un órgano de contacto óseo 22 que está adaptado para crear el orificio 18b en el hueso pélvico 9 a través de un proceso de aserrado, perforación o molienda accionado mediante un movimiento rotatorio, vibratorio u oscilante del miembro de transferencia de fuerza 206.

La Fig. 22 muestra la articulación de cadera en sección cuando se ha creado el orificio 18b en el hueso pélvico 9. De acuerdo con la realización mostrada el orificio 18b se crea a través de la creación de un tapón óseo 207 que puede adaptarse para sustituirse después de que las etapas de operación realizadas a través del orificio 18b en el hueso pélvico 9 hayan terminado.

La Fig. 23 muestra el escariado del acetábulo 8 y/o de la cabeza del fémur 5 usando un escariador 226 que comprende cuchillas escariadoras 40. El escariador 226 está adaptado para introducirse a través del hueso pélvico 9 a través de una incisión como se muestra en la Fig. 2. El escariador 226 se opera a través de manipulación manual o un dispositivo operativo 207.

La Fig. 24a muestra el escariador 226 de acuerdo con una realización en la que el escariador 226 está adaptado para ser expandible. Las cuchillas escariadoras 42 están plegadas, lo que facilita la introducción del escariador 226 a través del orificio 18b en el hueso pélvico 9.

La Fig. 24b muestra el escariador expandible en su estado de escariado con las cuchillas escariadoras 40 no plegadas. Las cuchillas escariadoras 40 comprenden un material abrasivo que retira material, da forma y suaviza la superficie del acetábulo 8 y/o la cabeza del fémur 5.41a indica el material abrasivo en la parte exterior de la cuchilla escariadora 40, adaptada para escariar la superficie del acetábulo 8.

La Fig. 24c muestra el escariador expandible desde su lado interno, con las cuchillas escariadoras 40 y el material abrasivo 41b adaptado para escariar la cabeza del fémur 5.

Después de que las superficies de la cabeza del fémur 5 y/o del acetábulo 8 se hayan preparado se realiza la etapa de proporcionar a las superficies una superficie artificial de acetábulo 65 y/o una superficie artificial de cabeza de fémur 65.

La Fig. 25 muestra la etapa de proporcionar una superficie artificial de cabeza de fémur 45 que se inserta a través de la incisión de acuerdo con la Fig. 2 o Fig. 3. La superficie artificial de cabeza de fémur 45 se monta después sobre el miembro de transferencia de fuerza 206 que actúa como una guía para la superficie 45, facilitando la introducción y la fijación de dicha superficie 45. Sin embargo, adicionalmente es concebible que el miembro de transferencia de fuerza 206 se reemplace mediante un eje de posicionamiento de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento, adaptado para posicionar, centrar o guiar la superficie artificial de cabeza de fémur 45 en la cabeza de fémur 5.

Una manera alternativa de proporcionar una superficie de articulación de cadera artificial a una cabeza de fémur quirúrgicamente modificada se describirá ahora con referencia a las Fig. 26-34.

La Fig. 26 muestra una vista lateral de un paciente humano en el que un instrumento quirúrgico 35 adaptado para crear un orificio 18 y el hueso pélvico 9 desde el lado abdominal del hueso pélvico 9 se inserta a través de una incisión en la pared abdominal. El instrumento quirúrgico puede comprender una parte o sección flexible 300, que permite que el instrumento quirúrgico se ajuste muy exactamente para alcanzar el hueso pélvico 9 o la articulación de la cadera desde el lado abdominal del hueso pélvico 9. La rigidez de dicha parte o sección flexible 300 debe variar desde completamente flexible a completamente rígido para ajustar las partes circundantes de la operación particular. El instrumento quirúrgico 35 puede accionarse a través de un dispositivo de operación que a su vez puede comprender un motor eléctrico, hidráulico, mecánico, neumático o magnético y puede adaptarse para crear un movimiento rotatorio, oscilatorio, vibratorio o repetitivo.

La Fig. 27 muestra una articulación de cadera en sección en el que un instrumento quirúrgico 35 adaptado para crear un orificio 18 en el hueso pélvico 9 se adapta para crear un tampón óseo 31. El tapón óseo 31 puede adaptarse para colocarse en dicho orificio 18 después de haber concluido las etapas de cirugía y laparoscopia

realizadas en la articulación de cadera.

La Fig. 28 muestra una articulación de cadera en sección en la que un instrumento quirúrgico 604 para retirar la cabeza de fémur 5 se proporciona a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9. El instrumento quirúrgico comprende un miembro de sierra 605 adaptado para separar la cabeza del fémur 5 del cuello del fémur 6. El instrumento quirúrgico se activa a través de un miembro de transferencia de fuerza 21 que transfiere fuerza desde un dispositivo de operación o manipulación manual.

La Fig. 29 muestra la articulación de cadera en sección cuando se realiza el método de proporcionar un dispositivo médico de acuerdo con otra realización. La parte proximal de la cabeza del fémur se ha extraído mediante el instrumento quirúrgico que comprende un miembro de sierra 605. Un miembro de escariado 40 adaptado para crear una superficie cóncava 103 en la cabeza del fémur 5 se aplica aquí a un miembro de transferencia de fuerza 206 que se inserta a través de un orificio 205 que va desde el lado lateral del muslo, penetra al hueso cortical del hueso femoral 7 propagándose a lo largo de la longitud del eje del cuello del fémur 6 en el hueso esponjoso y entrando al área de la articulación de cadera. El miembro que transfiere la fuerza 206 se opera usando un dispositivo operativo 207 que puede ser un dispositivo operativo que se acciona eléctricamente, un dispositivo operativo que se acciona hidráulicamente o un dispositivo operativo que se acciona neumáticamente. El escariador 40 se inserta en el cuerpo del paciente a través de una incisión y se coloca en la articulación de cadera a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9. El escariado en la cabeza de fémur y parte del cuello del fémur 6 se realiza principalmente en el hueso esponjoso, sin embargo no se excluye la posibilidad de que sea necesario realizar algunos de los escariados en el hueso cortical de la cabeza del fémur 5 o del cuello del fémur 6.

La Fig. 30 muestra la etapa de aplicar un adhesivo 106 a la superficie cóncava creada por el escariador 40. El adhesivo 106 se aplica mediante un miembro de inyección 104 que comprende una boquilla de inyección 105. El adhesivo 106 es preferentemente un adhesivo biocompatible tal como cemento óseo. El miembro de inyección 104 está en esta realización adaptado para la introducción a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9, a través del plegamiento del miembro de inyección 104.

La Fig. 16 muestra la etapa de proporcionar un dispositivo médico 109 que comprende una superficie artificial de articulación de cadera cóncava 110. El dispositivo médico está de acuerdo con esta realización equipado con un orificio 905 posicionado a lo largo de la longitud del eje del cuello del fémur 6. El dispositivo médico 109 está, a través del orificio 905, adaptado para guiarse mediante el eje de posicionamiento 900 colocado en el orificio 902 a lo largo de la longitud del eje del cuello del fémur 6. La inserción del dispositivo médico 109 en la articulación de cadera al mismo tiempo que el eje de posicionamiento 900 corre a través del orificio 905 del dispositivo médico 109 facilita la colocación del dispositivo médico 109 y garantiza que las diferentes partes del dispositivo médico 109 estén centradas para funcionamiento como una unidad. En la realización mostrada en la Fig. 31 el dispositivo médico 109 se inserta en el interior de la articulación de cadera como una sola unidad, sin embargo, es también concebible que el dispositivo médico 109 se inserte en partes (no mostrado) que después se conectan para formar el dispositivo médico 109 después del implante en el paciente. La superficie artificial de articulación de cadera cóncava 110 se fija a la superficie cóncava 103 creada en la cabeza del fémur 5 y en el cuello de fémur 6. El dispositivo médico 109 comprende un soporte de fijación 111 adaptado para anclar dicha superficie artificial de articulación de cadera cóncava 110, con al menos uno de cabeza de fémur 5 y cuello de fémur 6. El dispositivo médico 109 está adaptado para introducirse en la articulación de cadera a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9 usando un dispositivo de manipulación 122 que comprende un miembro de sujeción 123. De acuerdo con esta realización, el dispositivo de manipulación 122 se dobla y por lo tanto se adapta para operar a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9. De acuerdo con una realización el dispositivo médico 109 comprende un material autolubricante tal como PTFE, sin embargo, también es concebible que dicho dispositivo médico comprenda: titanio, acero inoxidable, corian, PE u otros polímeros acrílicos, en cuyo caso el dispositivo médico podría adaptarse para lubricarse después de la inserción en la articulación de cadera.

La Fig. 32 muestra la articulación de cadera en sección cuando la superficie artificial de la articulación de cadera convexa se fija en el dispositivo médico 109 que comprende una superficie cóncava de articulación de cadera 110, el dispositivo médico 109 se coloca usando el eje de posicionamiento 900. La superficie de la articulación de cadera convexa 112 se asegura en su lugar mediante el elemento de bloqueo 116 que se fija a la cabeza del fémur 5 usando tornillos 121, la superficie de la articulación de la cadera convexa se guía usando el eje de posicionamiento 900. La superficie del elemento de bloqueo 116 y la superficie de articulación de cadera cóncava 110 se colocan en conexión con la superficie de articulación de cadera convexa 112 y puede realizarse un material de reducción de fricción tal como PTFE o un material en polvo autolubricante. Además, es concebible que las superficies de conexión se lubriquen usando un sistema de lubricación implantable adaptado para lubricar el dispositivo médico después de que dicho dispositivo médico se haya implantado en el paciente humano. El eje de posicionamiento 900 ayuda a centrar al menos una superficie de articulación de cadera artificial dentro de la articulación de cadera. De acuerdo con la realización mostrada en la Fig. 32, el eje de posicionamiento 900 se inserta a través del hueso femoral 7, sin embargo de acuerdo con otras realizaciones, el eje de posicionamiento está posicionado dentro de la articulación de cadera desde el lado del acetábulo.

La Fig. 33 muestra la colocación de una parte protésica 118 adaptada para ocupar el orificio 18 creado en el hueso pélvico 9. La parte protésica 118 comprende miembros de soporte 119 adaptados para ponerse en contacto con el hueso pélvico 9 y ayudar a llevar la carga colocada en el dispositivo médico desde el peso del paciente humano. Además, la Fig. 33 muestra la fijación de una tuerca 120 al dispositivo médico, que a su vez está guiada por el eje de posicionamiento 900.

La Fig. 34 muestra la articulación de cadera en sección cuando todos los elementos del dispositivo médico se han fijado en el área de la articulación de cadera o sus zonas adyacentes. La parte protésica 118 adaptada para ocupar el orificio 18 en el hueso pélvico 9 se fija aquí con tornillos 121, sin embargo estos tornillos 121 pueden ayudar o reemplazarse mediante un adhesivo que puede aplicarse a la superficie entre la parte protésica y el hueso pélvico 9. El eje de posicionamiento 900 se ha retraído a través de la incisión en el muslo.

La Fig. 35a muestra una vista esquemática de una superficie artificial de articulación de cadera que comprende una parte por debajo 62, que es una parte que pasa por debajo del diámetro máximo 61 de la superficie artificial de la articulación de cadera, permitiendo de este modo una abertura en la superficie de articulación de cadera 52 que tenga un diámetro menor que el diámetro máximo de la superficie de articulación de cadera artificial.

La Fig. 35b muestra una superficie artificial de articulación de cadera de acuerdo con una realización en la que la superficie artificial de articulación de cadera comprende una superficie interna 906, y una superficie externa 907. La superficie interna tiene un primer punto 908a, un segundo punto 909a, un tercer punto 908b, un cuarto punto 909b, un quinto punto 908c y un sexto punto 909c, todos ellos localizados en diferentes lugares a lo largo de la longitud del eje L de dicha superficie interna 906, en el que: una primera línea recta 910a, que se alcanza desde el primer punto 908a a dicho segundo punto 909a es paralela a una segunda línea recta 910b que llega desde dicho tercer punto 908b a dicho cuarto punto 909b, que a su vez es paralela a una tercera línea recta 910c que alcanza desde dicho quinto punto 908c a dicho sexto punto 909c, en el que: dicha primera y dicha tercera línea recta 910a, 910c son de la misma longitud, y en el que dicha segunda línea recta 910b es más larga que dicha primera 910a y dicha tercera línea recta 910c y se posiciona entre dicha primera línea recta 910a y dicha tercera línea recta 910c. La superficie artificial de articulación de cadera por tanto se hace pasar por debajo del diámetro máximo de la superficie artificial de la articulación de cadera, lo que permite que la superficie artificial de la articulación de cadera sujete un elemento tal como la cabeza del fémur 5, una superficie artificial de cabeza de fémur o un reemplazo artificial para la cabeza de fémur.

La Fig. 36a muestra una superficie artificial de cabeza de fémur 45 de acuerdo con una realización en la que la que la superficie artificial de cabeza de tumor se fabrica de una estructura expandible que comprende divisiones múltiples 911 adaptadas para permitir el montaje de la superficie artificial de cabeza de fémur 45 en una cabeza de fémur que tenga un diámetro más grande mayor que el de la abertura 52 de la cabeza de fémur artificial 45. La cabeza de fémur artificial 45 está adaptada para asegurarse usando una banda 59 que comprende un elemento autobloqueante 60. La banda 59 está adaptada para rodear la cabeza de fémur artificial a la base de la cabeza de fémur artificial y estar confinada mediante los miembros de sujeción 50 a la base de la superficie artificial de la cabeza de fémur. La superficie artificial de la cabeza de fémur 45 comprende adicionalmente un orificio de posicionamiento 910 adaptado para rodear un eje de posicionamiento 900 adaptado para guiar, colocar y centrar la superficie artificial de cabeza de fémur 45.

La Fig. 36b muestra el hueso femoral 7 cuando la superficie artificial de cabeza de fémur 45 como se muestra en la Fig. 36a se ha colocado en la cabeza de fémur 5, y se ha asegurado mediante la banda 60. Rodeando la base de la superficie artificial de la cabeza de fémur 45. El eje de posicionamiento 900 se coloca a través del orificio de posicionamiento 910 de la superficie artificial de cabeza de fémur 45, y la superficie artificial de cabeza de fémur se guía de esta manera, se posiciona y se centra sobre la cabeza de fémur.

La Fig. 37 muestra una superficie artificial de cabeza de fémur 45 que comprende un orificio de posicionamiento 910 colocado centralmente en la superficie artificial de cabeza de fémur 45. La superficie artificial de cabeza de fémur comprende brazos elásticos múltiples 50 adaptados para agarrar la cabeza de fémur 5. Los brazos elásticos múltiples 50 tienen un diámetro máximo 51 que es más grande que el de la abertura 52 de la superficie artificial de cabeza de fémur 45, lo que permite que la superficie artificial de cabeza de fémur 45 sujete la cabeza de fémur 5.

Las Fig. 38a, b, c, d, e muestran la superficie artificial de cabeza de fémur 45 de acuerdo con una realización, en la que la superficie artificial de cabeza de fémur 45 comprende una primera sección 53a y una segunda sección 53b, como se muestra en la Fig. 38b. La primera y segunda sección 53a, b pueden disponerse en relación entre sí. De acuerdo con una primera realización, la primera sección 53a puede girar en relación a la segunda sección 53b, de tal manera que la segunda sección 53b se mueve por debajo de la primera sección 53a para crear una superficie artificial de cabeza de fémur 54 desplazada, como se muestra en la Fig. 38c, que es posible insertar en una articulación de cadera de un paciente humano a través de un orificio 18 que sea oval o que tenga al menos un área que sea menor que el área transversal de la superficie artificial de la cabeza de fémur 45 cuando está en su tamaño completamente funcional 45 como se muestra en la Fig. 38a. De acuerdo con esta realización las dos secciones están conectadas entre sí cuando la superficie artificial de la cabeza de fémur 45 regresa a su tamaño completamente funcional usando un ajuste de forma mecánico 55, como se muestra en la Fig. 38e. Sin embargo,

también es concebible que la conexión esté ayudada o reemplazada con tornillos, soldadura, resortes, bandas, adhesivos o algún otro miembro de conexión mecánica. La superficie artificial de cabeza de fémur comprende adicionalmente un orificio de posicionamiento 910 centralmente colocado en la superficie artificial de cabeza de fémur 45, y adaptado para rodear un eje de posicionamiento 900.

5 Las Fig. 39a, b muestran la superficie artificial de cabeza de fémur 45 de acuerdo con una realización, en la que dicha superficie artificial de cabeza de fémur 45 comprende cuatro ranuras. La superficie artificial de cabeza de fémur 45 es flexible en su construcción lo que permite que los cuatro brazos artificiales de cabeza de fémur 50 estén plegados hacia el eje central de la superficie artificial de cabeza de fémur 45 permitiendo de este modo que la  
10 superficie artificial de cabeza de fémur 45 se inserte en una articulación de cadera a través de un orificio más pequeño que el tamaño completamente funcional de la superficie artificial de cabeza de fémur 45. La superficie artificial de cabeza de fémur 45 de acuerdo con esta realización puede construirse para que esté por debajo del diámetro máximo de la cabeza de fémur 5, en cuyo caso la construcción con las ranuras 49 permite que la superficie artificial de cabeza de fémur 45 cambien a un tamaño más pequeño y más grande en comparación con dicho  
15 tamaño completamente funcional. La superficie artificial de cabeza de fémur 45 comprende adicionalmente un orificio de posicionamiento 910 centralmente colocado en la superficie artificial de cabeza de fémur 45, y adaptado para rodear un eje de posicionamiento 900.

20 La Fig. 39b muestra la superficie artificial de cabeza de fémur 45 en sección cuando dichos brazos de superficie artificial de cabeza de fémur 50 están plegados para su inserción a través de un orificio 18 con un área más pequeña que el área más grande de la superficie artificial de cabeza de fémur 45 cuando está en su tamaño completamente funcional.

25 Las Fig. 40a, b, c muestran la superficie artificial de cabeza de fémur 45 de acuerdo con una realización, en la que la superficie artificial de cabeza de fémur 45 comprende partes múltiples de superficie artificial de cabeza de fémur 46. Las partes múltiples de superficie artificial de cabeza de fémur 46 están adaptadas para conectarse a una parte de superficie artificial de cabeza de fémur de interconexión 56 después de la inserción en una articulación de cadera. La parte de superficie artificial de cabeza de fémur de interconexión 56 comprende miembros de conexión  
30 autobloqueantes 57, mostrados en la Fig. 40b, que se ajusta con miembros autobloqueantes correspondientes 58 de las partes artificiales de la superficie de cabeza de fémur 46. Las partes artificiales de superficie de cabeza de fémur 46 crean una superficie artificial de cabeza de fémur 45 cuando se ponen en contacto entre sí, mostrado en la Fig. 40c. Los miembros autobloqueantes 57, 58 pueden ayudarse o reemplazarse con tornillos, soldadura, resortes, bandas, adhesivos o cualquier otro miembro de conexión mecánico. La superficie artificial de cabeza de fémur 45 de acuerdo con esta realización puede adicionalmente adaptarse para que vaya más allá del diámetro máximo de la  
35 cabeza de fémur 5. La superficie artificial de cabeza de fémur 45 comprende adicionalmente un orificio de posicionamiento 910 centralmente colocado en la superficie artificial de cabeza de fémur 45, y adaptado para rodear un eje de posicionamiento 900.

40 Las realizaciones anteriores se han comentado en relación a una superficie artificial de cabeza de fémur, sin embargo también es concebible que las soluciones técnicas presentadas en las realizaciones se usen para superficies artificiales de acetábulo, que puede usarse por sí mismas o junto con una superficie artificial de cabeza de fémur.

45 La Fig. 41 muestra una superficie artificial de acetábulo 65 de acuerdo con un realización, en la que la superficie artificial de acetábulo 65 comprende al menos una hendidura 66 que permite que la superficie artificial de acetábulo 65 varíe en tamaño para su inserción a través de un orificio más pequeño que el tamaño funcional completo de la superficie artificial de acetábulo 65. Las hendiduras se colocan entre uno o más brazos de la superficie artificial de la cabeza del fémur 67 que son flexibles mediante el material o mediante una articulación que afecta a los brazos de la superficie artificial del acetábulo 67. La superficie artificial del acetábulo comprende un orificio de posición  
50 colocado centralmente en la superficie artificial del acetábulo 65 y que está adaptado para guiar, centrar y colocar la superficie artificial del acetábulo 65 en la articulación de la cadera en combinación con una superficie artificial de la cabeza del fémur 45 de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, o un reemplazo artificial de toda la cabeza del fémur.

55 La Fig. 42a muestra el hueso femoral en el que se colocan múltiples ejes de posicionamiento 900a, b, c en la cabeza del fémur 5. Los ejes de posicionamiento 900a, b, c están adaptados para guiar, posicionar y centrar las partes de la superficie artificial de la articulación de la cadera 913a, b sobre la cabeza del fémur 5, o guiar, posicionar y centrar las partes superficiales artificiales de la articulación de la cadera 913a, b para colocarlas en el acetábulo. Cada una de las partes de la superficie artificial de la articulación de la cadera 913a, b tiene un orificio de posicionamiento  
60 910a, b que está adaptado para rodear los ejes de posicionamiento 900a, b, c colocados en la cabeza del fémur 5. Las partes de la superficie artificial de la articulación de la cadera 913a, b están adaptadas para conectarse entre sí después de la inserción de la articulación de la cadera usando miembros de conexión mecánicos 914a, b, en el que los miembros de conexión comprenden una primera parte 914a colocada en una primera parte de la superficie artificial de la articulación de la cadera 913b y adaptados para ajustarse en una segunda parte correspondiente  
65 914b, colocada en una segunda superficie artificial de la articulación de la cadera 913a. Los ejes de posicionamiento múltiples 900a, b mediante los cuales se ayuda a conectar las partes múltiples de la superficie artificial de la

articulación de la cadera 913a, b entre sí. Sin embargo, los miembros de conexión mecánicos 914a, b pueden asistirse o colocarse mediante un adhesivo.

5 La Fig. 42b muestra la colocación de las partes de la superficie artificial de la articulación de la cadera 913a, b desde arriba con orificios de posicionamiento 910a, b de las partes de la superficie artificial de la articulación de la cadera 913a, b que rodean los ejes de posicionamiento 900a, b, c y por lo tanto los ejes de posicionamiento 900a, b, c guían, posicionan y centran las partes de la superficie artificial de la articulación de la cadera 913a, b en la articulación de la cadera.

10 La Fig. 43a muestra una herramienta para colocar múltiples ejes de posicionamiento 900a, b, c en la cabeza del fémur 5. La herramienta comprende los ejes de posicionamiento 900a, b, c comprendiendo cada uno un miembro de perforación 916 colocado en los extremos distales de los ejes de posicionamiento 900a, b, c. Los miembros de perforación 916 están adaptados para penetrar la superficie y el hueso cortical de la cabeza del fémur, y entrar en el hueso esponjoso del cuello del fémur 6, mediante lo cual se crean orificios en los que pueden colocarse los ejes de posicionamiento 900a, b, c. Los ejes de posicionamiento 900a, b, c de la herramienta están conectados a una parte base 917 que sirve como transmisión desde un dispositivo de operación 915, para proporcionar todos los miembros de perforación 916 con fuerza transferida sobre los ejes de posicionamiento 900a, b, c para tratar los orificios en la cabeza del fémur 5.

20 La Fig. 43b muestra la herramienta desde arriba en el que los ejes de posicionamiento 900a, b, c están conectados operativamente entre sí a través de elementos de perforación 918, conectados al dispositivo de operación 915. Los elementos de perforación 918 y los ejes de posicionamiento 900a, b, c están conectados operativamente a la parte base 917 constituyendo la base de la herramienta.

25 En realizaciones en las que se ha realizado un orificio 18 en el hueso pélvico 9 para la introducción de dispositivos médicos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, es necesario cerrar el orificio 18 en el hueso pélvico 9 usando un tapón óseo o una parte protésica. El proceso y las realizaciones del tapón óseo o parte protésica se describirán ahora.

30 La Fig. 44a muestra una parte protésica 98 que se inserta en un orificio 18 en el hueso pélvico 9 desde el lado opuesto del acetábulo 8. De acuerdo con una realización la parte protésica 98 comprende miembros de soporte 99 adaptados para corresponderse con secciones 100 del orificio 18 en el hueso pélvico 9. Después de haberse insertado la parte protésica 98 en dicho orificio 18 en el hueso pélvico 9 este gira de tal manera que los miembros de soporte 99 se ponen en contacto con el hueso pélvico 9 y pueden modificar la carga colocada sobre el acetábulo 8 desde el peso del paciente humano a través del contacto con la cabeza del fémur 5. Dicha parte protésica 98 puede también adaptarse para servir como superficie artificial del acetábulo 65 de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriormente mencionadas. La parte protésica comprende un orificio de posicionamiento 910 colocado centralmente en la parte protésica 98 para guía, posicionamiento y centrado de la parte protésica en el orificio 18 en el hueso pélvico 9 y/o en relación con una superficie artificial de cabeza de fémur y/o una superficie artificial de acetábulo. El orificio de posicionamiento 910 rodea un eje de posicionamiento 900 colocado en la cabeza del fémur 5.

La Fig. 44b muestra la parte protésica 98 cuando gira para llevar la carga colocada en el acetábulo 8 desde el peso del paciente humano a través del contacto con la cabeza del fémur 5.

45 La Fig. 45 muestra la reticulación de la cadera de un paciente humano en sección en la que la parte protésica 98 cierra el orificio 18 en el hueso pélvico 9 y lleva la carga colocada en el acetábulo 8 desde el peso del paciente humano a través del contacto con la cabeza del fémur 5 mediante miembros de soporte 99. La parte protésica 98 puede fijarse adicionalmente al hueso pélvico 9 mediante cemento óseo, adhesivo, tornillos, ajustes de forma, soldadura, resortes, bandas o algún otro miembro de conexión mecánico. De acuerdo con la realización de la Fig. 45, se coloca un eje de posicionamiento en el cuello del fémur desde el lado lateral del muslo, penetrando un orificio 902 en el hueso femoral 7, el cuello del fémur 6 y la cabeza del fémur 5 y entrando a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9 y al interior del abdomen, para guiar, colocar y centrar los dispositivos médicos, tales como una parte protésica como se muestra en la Fig. 44a, b que comprende un orificio de posicionamiento 910, en la articulación de la cadera.

La Fig. 46 muestra la articulación de la cadera de un paciente humano en sección en la que un tapón óseo 31 o parte protésica 98 se une al hueso pélvico 9 mediante tornillos 101 colocados en el lado opuesto del acetábulo 8. Es posible colocar los tornillos 101 en diferentes ángulos dependiendo del alcance o de la necesidad del soporte. El eje de posicionamiento 900 se ha retraído desde el orificio 902 en el hueso femoral 7, el cuello del fémur 6 y la cabeza del fémur 5 y un orificio más pequeño 18b en el tapón óseo 207.

La Fig. 47 muestra la articulación de la cadera de un paciente humano en sección en la que se coloca un tapón óseo 31 en el orificio 18 en el hueso pélvico 9 para cerrar el orificio 18. De acuerdo con una primera realización la superficie artificial del acetábulo 65 comprende miembros de soporte 95 que llevan la carga colocada en el acetábulo 8 desde el peso del paciente humano a través del contacto con la cabeza del fémur 5. Los miembros de soporte 95

5 pueden adaptarse para ser miembros de soporte desplazables 97. El tapón óseo 31 puede unirse a la superficie artificial del acetábulo 11 y/o al hueso pélvico 9 mediante un cemento óseo, adhesivo, tornillos, ajustes de forma, soldadura, resortes, bandas o algún otro miembro de conexión mecánica. De acuerdo con la realización mostrada en la Fig. 47 se ha proporcionado una superficie artificial de cabeza de fémur 45 y una superficie artificial de acetábulo 65 guiado, posicionado y centrado mediante un eje de posicionamiento 900 colocado en un orificio 902 en el cuello del fémur 6 y en la cabeza del fémur 5. El tapón óseo 31 también comprende un orificio de posicionamiento 18b, centralmente colocado, para guiar, posicionar y centrar el tapón óseo 31 para cerrar el orificio 18 en el hueso pélvico 9.

10 La Fig 48 muestra la articulación de la cadera de un paciente humano en sección en la que el tapón óseo 31 colocado en el orificio 18 en el hueso pélvico 9 se soporta adicionalmente por medios de soporte 96 colocados entre el tapón óseo 31 y el hueso pélvico 9 en el lado opuesto del acetábulo 8 usando al menos uno de: cemento óseo, adhesivo, tornillos, ajuste de forma, soldadura, resortes, bandas o algún otro miembro de conexión mecánica. El eje de posicionamiento 900 se retrae desde el orificio 902 en la cabeza del fémur 5 y el cuello del fémur 6, y el orificio en 18b en el tapón óseo 31 después de concluirse la guía, posicionamiento y centrado de los dispositivos médicos en la articulación de la cadera.

15 La Fig. 49 muestra un tapón óseo 31 o una parte protésica 98 que comprende diversos miembros de soporte desplazables 97 adaptados para llevar la carga colocada en el acetábulo 8 desde el peso del paciente humano a través del contacto con la cabeza del fémur 5. Las partes desplazables 97 se desplazan hacia el interior de una parte correspondiente en o al borde del orificio 18 en el hueso pélvico 9.

Este medio de soporte podría construirse de muchas formas diferentes y podría observarse como ejemplo.

25 La Fig. 50 muestra la etapa de llenar el orificio 902 creado en el hueso femoral 7 y/o el cuello del fémur 6 y/o la cabeza del fémur 5 y/o el orificio en el hueso pélvico 18b. Los miembros de inyección 214 están adaptados para inyectar un fluido 213 en los orificios 902, 18b, pudiendo el fluido 213 ser cemento óseo u otro fluido biocompatible adaptado para endurecerse. Los miembros de inyección 214 comprenden un pistón 216 que transfiere fuerza a través de un miembro de transferencia de fuerza 215 que puede ser flexible para facilitar al cirujano alcanzar la zona en la que los orificios 902, 18b se colocan. Después de finalizar la etapa de inyectar un fluido 213 adaptado para endurecerse en el orificio 205 los instrumentos usados en el método quirúrgico o laparoscópico se retraen y el tejido se cierra en capas.

35 La Fig. 51 muestra un sistema de lubricación implantable 920 que está adaptado para lubricar las superficies artificiales de la articulación de la cadera después del implante en el paciente. El sistema de lubricación 920 está adaptado para lubricar las superficies artificiales de la articulación de la cadera de manera intermitente, continúa o como una respuesta a una señal detectora. El sistema de lubricación comprende un depósito 924 adaptado para guardar el fluido lubricante 926. El depósito está en conexión fluida con un puerto de inyección 922, implantado subcutáneamente en el paciente. De acuerdo con la realización mostrada en la Fig. 51 el depósito se acciona por resorte usando un resorte 925 colocado en el depósito y que afecta a una parte de la pared movable, colocando de este modo una presión en el fluido lubricante 926 dentro del tanque 924. El sistema lubricante 920 comprende adicionalmente un control lógico 923 para controlar el proceso de lubricación mediante una entrada desde el paciente, por ejemplo, a través de un control remoto inalámbrico, o a través de una entrada detectora, detectando preferentemente el detector el estado de lubricación de la articulación de la cadera, o a través de un dispositivo temporizador para lubricar intermitentemente la articulación de la cadera. El fluido lubricante 926 se transfiere a la articulación de la cadera a través de un miembro de transferencia de fluido lubricante 921 colocando la zona de la articulación de la cadera en la que debe aplicarse el fluido lubricante 926 en conexión fluida con el depósito implantado 924. El puerto de inyección 922 se coloca subcutáneamente en el paciente y todo el sistema de lubricación implantable se fija preferentemente al tejido muscular del abdomen 927, a través de la parte externa 930 y una parte interna 931 que sujeta el tejido muscular 927.

45 La Fig. 52a muestra la etapa de sutura 110 o colocación de grapas 111 en la piel 106 del paciente humano en el método quirúrgico, mientras que la Fig. 52b muestra la etapa de sutura 110 o de colocación de grapas 111 en la piel 106 del paciente humano en el método laparoscópico.

55 Debe tenerse en cuenta que cualquier realización o parte de una realización así como cualquier método o parte de un método puede combinarse de cualquier manera. Todos los ejemplos del presente documento deben verse como parte de la descripción general y por lo tanto es posible combinar de cualquier manera los términos generales. Debe tenerse en cuenta que la descripción en general debe observarse como descripción tanto de un aparato como de un método.

60

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo médico implantable para su implante en una articulación de cadera en un sujeto humano, comprendiendo la articulación de la cadera la cabeza del fémur en forma esférica que se conecta al cuello del fémur y se sitúa en el extremo superior del hueso femoral, teniendo el cuello del fémur y la cabeza del fémur una distribución axial longitudinal con un eje central de cabeza de fémur longitudinal que se extiende desde el cuello del fémur, en el centro del cuello del fémur y la cabeza del fémur y que continúa en dirección del acetábulo, siendo el acetábulo una sección en forma de cubeta del hueso pélvico que presenta una abertura en dirección de la cabeza del fémur, teniendo el acetábulo un eje central de acetábulo que se extiende desde el centro de la parte inferior de la cubeta en dirección del centro de la abertura y la posición normal de la cabeza del fémur, estando el eje central de la cabeza del fémur alineado con el eje central del acetábulo en una posición centrada especial, mientras que la cabeza del fémur está alineada, centrada y simétrica en el acetábulo, teniendo cada uno de la cabeza del fémur y el acetábulo una superficie que lleva la articulación de la cadera, una enfrente de otra y que se ponen en contacto entre sí, portando las superficies que llevan la articulación de la cadera, el peso en la articulación de la cadera, en el que dicho dispositivo médico comprende:
- al menos una superficie (45, 65) de articulación de la cadera artificial concebida para reemplazar al menos la superficie de al menos una de la cabeza del fémur y el acetábulo, y
  - un orificio (910) de posicionamiento que presenta al menos una abertura, estando dicho orificio concebido para recibir un eje (900) de posicionamiento concebido para estabilizarse por y colocado en al menos uno del hueso femoral y el hueso pélvico, estando el orificio concebido para rodear al menos parcialmente el eje, para colocar dicha al menos una superficie de articulación de la cadera artificial en una posición deseada en la articulación de la cadera,
- en el que dicha al menos una superficie de articulación de la cadera artificial del dispositivo médico comprende una cabeza de fémur artificial o una superficie de cabeza de fémur artificial, y comprende adicionalmente un acetábulo artificial o una superficie de acetábulo artificial, **caracterizado por que** la cabeza del fémur artificial o la superficie del fémur artificial comprende un primer orificio (910) de posicionamiento y dicho acetábulo artificial o dicha superficie de acetábulo artificial comprende un segundo orificio (910) de posicionamiento, en el que dichos primer y segundo orificios de posicionamiento están concebidos para recibir dicho eje (900) de posicionamiento fijado a al menos uno del hueso femoral y el hueso pélvico para posicionar dicha cabeza de fémur artificial o dicha superficie de cabeza de fémur artificial con respecto a dicho acetábulo artificial o a dicha superficie de acetábulo artificial y con respecto al hueso femoral y/o el hueso pélvico.
2. El dispositivo médico implantable de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos uno de: dicha cabeza de fémur artificial o dicha superficie de cabeza de fémur artificial comprende al menos dos partes (46, 56, 913a - 913c) de cabeza de fémur artificial o partes de superficie de cabeza de fémur artificial, y dicho acetábulo artificial o dicha superficie de acetábulo artificial comprende al menos dos partes de acetábulo artificial o partes de superficie de acetábulo artificial, estando dichas partes artificiales concebidas para estar unidas entre sí in situ para formar dicha cabeza de fémur artificial o dicha superficie de cabeza de fémur artificial, o dicho acetábulo artificial o dicha superficie de acetábulo artificial, en el que al menos uno de: dicha cabeza de fémur artificial o dichas partes de superficie de cabeza de fémur artificial, y dicho acetábulo artificial o dicha superficie de acetábulo artificial comprende un orificio de posicionamiento concebido para recibir un eje de posicionamiento concebido para fijarse a al menos uno del hueso femoral y del el hueso pélvico, estando dicho orificio concebido para rodear al menos parcialmente dicho eje para posicionar dichas al menos dos partes de cabeza de fémur artificial o dichas partes de superficie de cabeza de fémur artificial en una posición deseada en la articulación de la cadera.
3. El dispositivo médico implantable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, teniendo la cabeza del fémur una configuración sensiblemente de forma esférica con un diámetro máximo sensiblemente perpendicular al eje central de la cabeza del fémur, comprendiendo dicha superficie de cabeza de fémur artificial una superficie interna y al menos una primera parte (62) más allá de dicha superficie de cabeza de fémur artificial concebida para recubrir hueso de la cabeza de fémur y/o penetrar dentro del hueso de la cabeza del fémur sobre al menos una parte de la cabeza de fémur más allá del diámetro máximo de la cabeza del fémur a lo largo del eje central de la cabeza del fémur, a una distancia de la cúpula del acetábulo en dirección de dicho cuello de fémur, mientras que está montado sobre la cabeza del fémur en su posición funcional en la articulación, estando dicha al menos una primera parte más allá concebida para tener una distancia perpendicular más cercana a dicho eje central de la cabeza del fémur, que sea más pequeña que la distancia entre la distancia máxima hacia dicha superficie interna de dicha superficie de cabeza de fémur artificial y dicho eje central, estando dicho dispositivo médico así concebido para crear una posición más estable de dicha superficie de cabeza de fémur artificial cuando está montado sobre la cabeza de fémur en dicha posición funcional.
4. El dispositivo médico implantable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que dicha superficie de articulación de la cadera artificial presenta un diámetro más grande o una distancia transversal más

grande, concebida para modificarse durante una intervención.

5. El dispositivo médico implantable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que dicho dispositivo médico está concebido para fijarse a al menos uno de la cabeza del fémur, el cuello de fémur, el hueso femoral y el hueso pélvico utilizando un elemento de fijación, en el que dicho elemento de fijación es un elemento de fijación seleccionado de un grupo constituido por:

- al menos un tornillo,
- al menos un perno,
- al menos una parte de al menos una de las partes adaptadas para introducirse en la otra parte,
- las partes concebidas para deslizarse en la otra parte,
- ajuste de formas,
- una soldadura,
- un adhesivo,
- un perno,
- un hilo metálico,
- una esfera montada en una cubeta que forma porciones de dichas partes,
- una porción macho de una parte montada en una porción hembra de la otra parte,
- una llave introducida en un cierre que forma porciones de dichas partes,
- una banda, y
- otros elementos de conexión mecánicos.

6. El dispositivo médico implantable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que dicha superficie de articulación de la cadera artificial está concebida para:

- montarse sobre el eje de posicionamiento sobre el interior de la articulación de la cadera,
- centrarse y mantenerse durante su fijación en la articulación de la cadera,
- tener dicho orificio posicionado en el centro de la porción convexa de la cabeza del fémur convexa artificial o de dicha superficie de cabeza de fémur convexa artificial,
- tener dicho orificio posicionado en el centro de la porción cóncava de dicho acetábulo cóncavo artificial o de dicha superficie de acetábulo cóncavo artificial.
- tener dicho orificio de posicionamiento sensiblemente circular,
- tener dicho orificio de posicionamiento que comprende una circunferencia truncada,
- estar insertada en la articulación de la cadera a través de la cápsula de la articulación de la cadera,
- estar insertada en la articulación de la cadera a través del hueso pélvico,
- estar montado sobre el eje de posicionamiento sobre el exterior de la articulación de la cadera,
- estar posicionado sobre al menos un eje,
- fijar dicho eje de posicionamiento a al menos uno del hueso femoral y/o el hueso pélvico por medio de un roscado de tornillo compuesto, durante el posicionamiento de dicho dispositivo mecánico en el interior de la articulación de la cadera, y
- estar posicionado sobre al menos dos ejes.

7. El dispositivo médico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que dicha superficie de cabeza de fémur artificial comprende una forma convexa en dirección del centro de la articulación de la cadera, y dicha superficie de acetábulo artificial comprende una forma cóncava en dirección del centro de la articulación de la cadera:

- dicha superficie de cabeza de fémur convexa artificial está concebida para fijarse en el hueso pélvico del sujeto humano, y
- dicha superficie de acetábulo cóncavo artificial está concebida para fijarse al hueso femoral del sujeto humano.

8. El dispositivo médico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que la cabeza del fémur tiene una superficie de articulación de la cadera convexa en dirección del centro de la articulación de la cadera, y el acetábulo tiene una superficie de articulación de la cadera cóncavo en dirección del centro de la articulación de la cadera, en el que la cabeza del fémur artificial o una superficie de la cabeza de fémur artificial tiene una forma convexa en dirección del centro de la articulación de la cadera, que comprende el primer orificio, y el acetábulo artificial o una superficie de acetábulo artificial, que tiene una forma cóncava en dirección del centro de la articulación de la cadera, que comprende el segundo orificio, en el que al menos una de dicha cabeza de fémur artificial o dicha superficie de cabeza de fémur artificial y dicho acetábulo artificial o dicha superficie de acetábulo artificial están concebidos para centrarse en la articulación de la cadera por dicho eje de posicionamiento colocado en dicho orificio y en al menos uno del hueso femoral y el hueso pélvico, en el que

- dicha cabeza de fémur convexa artificial o dicha superficie de cabeza de fémur convexa artificial presenta dicho primer orificio situado en dicha parte convexa, destinada para permitir la introducción del eje de posicionamiento en dicho orificio y el centrado de dicha cabeza de fémur convexa artificial o dicha superficie de cabeza de fémur convexa artificial, mientras que se coloca en la articulación de la cadera, y



5 - dicho acetábulo cóncavo artificial o dicha superficie de acetábulo cóncava artificial presenta un segundo orificio situado en dicha parte cóncava, destinada a permitir la introducción del eje de posicionamiento en dicho orificio y el centrado de dicho acetábulo cóncavo artificial o dicha superficie de acetábulo cóncavo artificial, cuando se coloca en la articulación de la cadera, cuando dicha articulación de la cadera está situada en dicha posición centrada especial.

10 9. El dispositivo médico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que al menos uno de la cabeza del fémur artificial o la superficie de la cabeza del fémur artificial y el acetábulo artificial o el acetábulo artificial presenta un orificio transversal que tiene una entrada de orificio y una salida de orificio, estando dicho orificio concebido para recibir el eje de posicionamiento en dicha entrada de orificio y dejar que salga por dicha salida de orificio.

15 10. El dispositivo médico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, que comprende un eje de posicionamiento, en el que dicho eje de posicionamiento está adaptado para fijarse a al menos uno del hueso femoral y hueso pélvico para posicionar dicho dispositivo médico dentro de la articulación de la cadera, en la que dicho eje de posición está adicionalmente adaptado para al menos uno de:

- 20 - fijar dicho eje de posicionamiento a al menos uno del hueso femoral y el hueso pélvico mediante una rosca de tornillo compuesta, durante el posicionamiento de dicho dispositivo médico dentro de la articulación de la cadera,
- retirarse desde al menos uno de hueso femoral y el hueso pélvico después de dicho posicionamiento de dicho dispositivo mecánico dentro de la articulación de la cadera,
- tener un primer y segundo estado, en el que en dicho primer estado de dicho eje de posicionamiento es flexible, y en el que en dicho segundo estado dicho eje de posicionamiento está adaptado para ser menos flexible que en dicho primer estado,
- 25 - colocar dicho dispositivo médico en al menos un eje,
- colocar dicho dispositivo médico en al menos dos ejes,
- colocar en un orificio de posicionamiento en al menos uno de al menos dos partes de dispositivo médico, en el que dicho dispositivo médico comprende al menos dos partes de dispositivo médico,
- 30 - tener un área de sección transversal sustancialmente perpendicular a su distribución alargada,
- colocarse en dicho orificio de posicionamiento que es sustancialmente no circular,
- colocarse en dicho orificio de posicionamiento, teniendo dicho orificio una circunferencia de corte,
- recibir dicho dispositivo médico insertado en el interior de la articulación de la cadera a través de la cápsula de la articulación de la cadera, y
- 35 - recibir dicho dispositivo médico para montarse sobre dicho eje de posicionamiento dentro de la articulación de la cadera.

40 11. El dispositivo médico de acuerdo con la reivindicación 10 que adicionalmente comprende un sistema de lubricación implantable, en el que dicho sistema de lubricación implantable está adaptado para lubricar dicho dispositivo médico cuando dicho dispositivo médico está posicionado en la articulación de la cadera.

45 12. El dispositivo médico de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicho eje de posicionamiento es un primer eje de posicionamiento (900a), y en el que el sistema comprende adicionalmente un segundo eje de posicionamiento (900b), en el que dicho eje de posicionamiento está adaptado para intervenir en el posicionamiento de dicha cabeza de fémur artificial o dicha superficie de cabeza de fémur artificial en la articulación de la cadera, y en el que dicho segundo eje de posicionamiento está adaptado para participar en el posicionamiento de dicho acetábulo artificial o dicha superficie de acetábulo artificial en la articulación de la cadera.

50 13. El dispositivo médico de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicho primer eje de posicionamiento, y dicho segundo eje de posicionamiento están adaptados para conectarse entre sí después del implante de la articulación de la cadera del sujeto.

Fig.1a

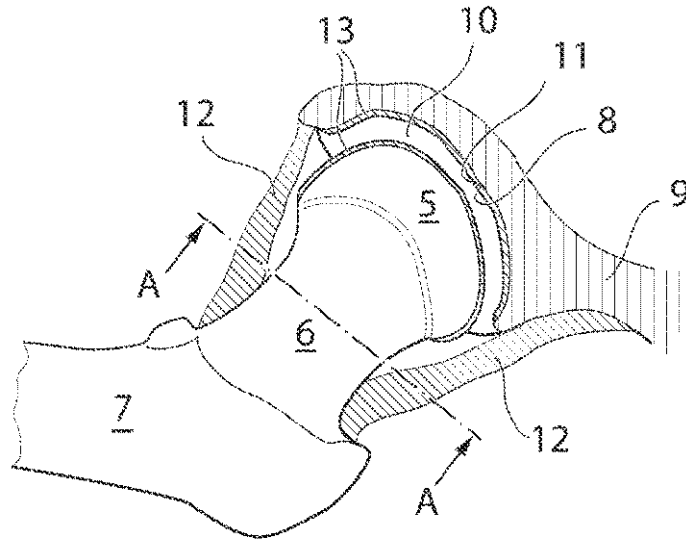
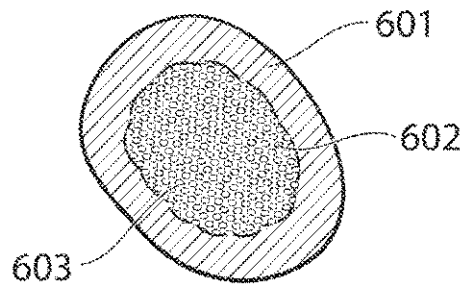


Fig.1b



A - A

Fig. 2

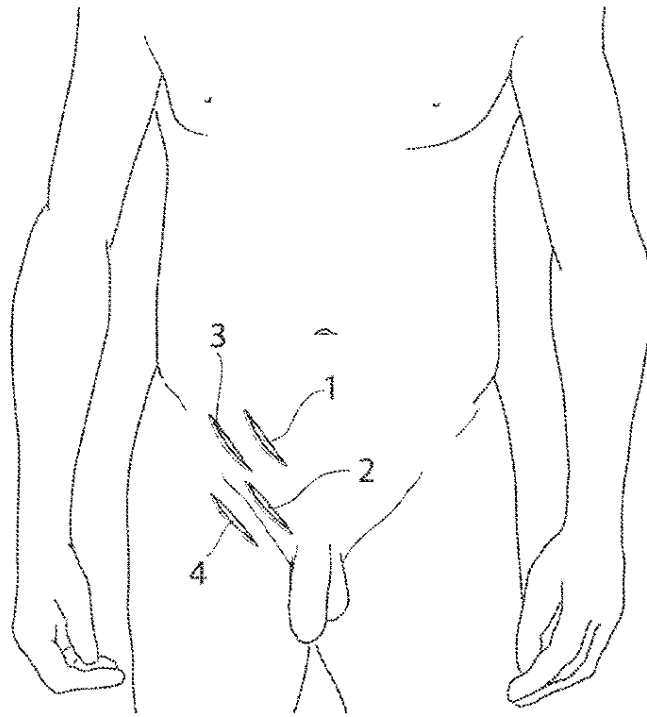


Fig. 3

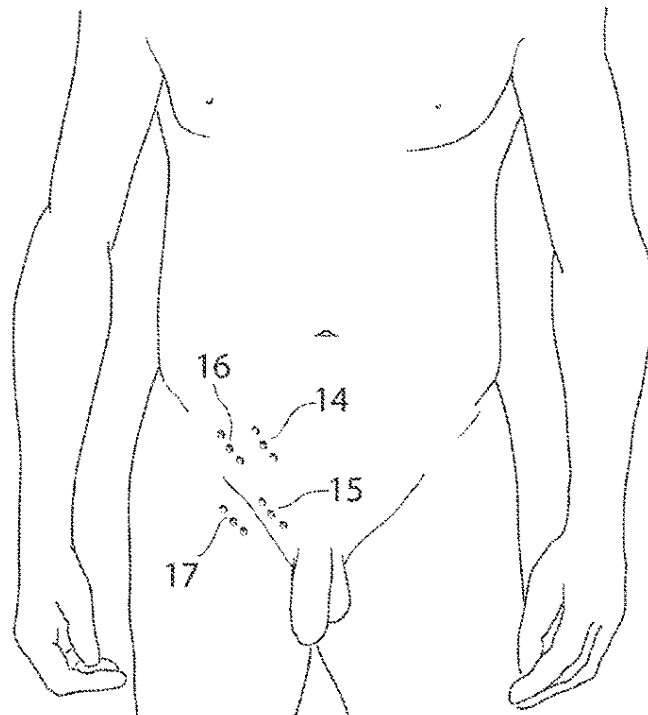


Fig.4

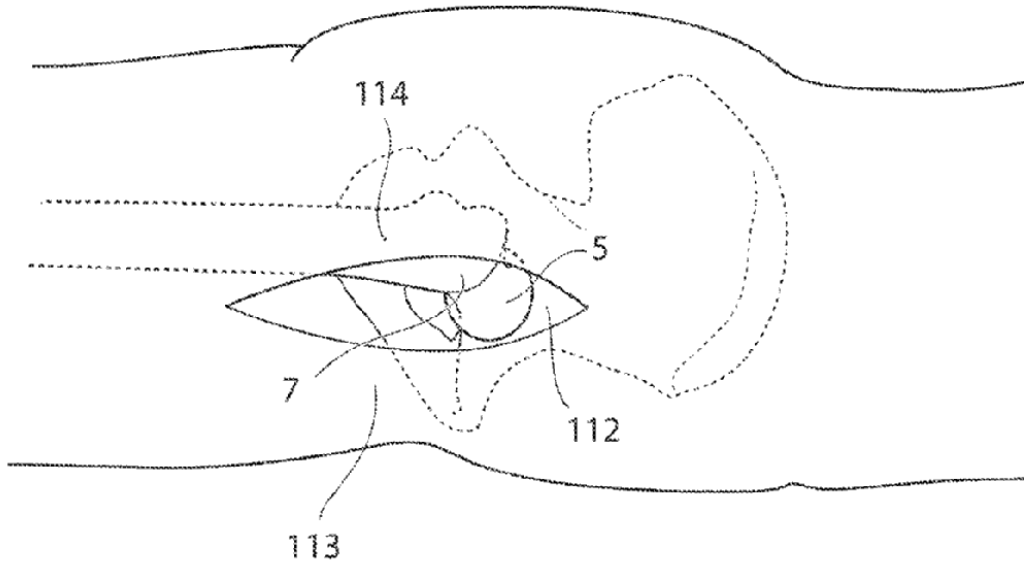


Fig.5

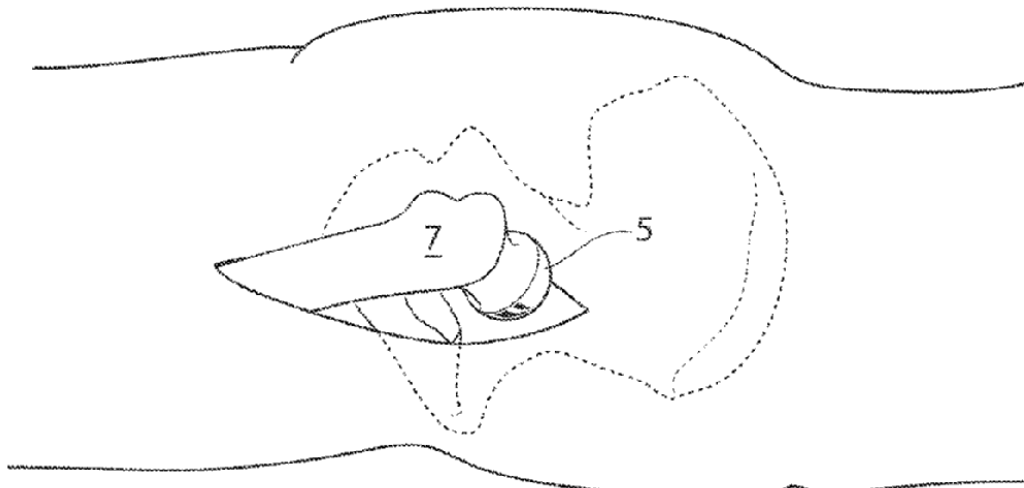


Fig.6

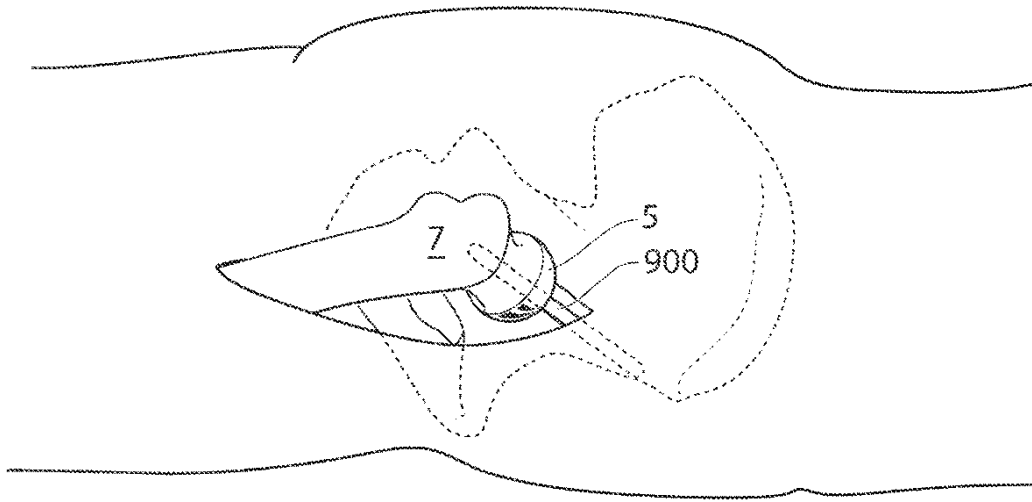


Fig.7

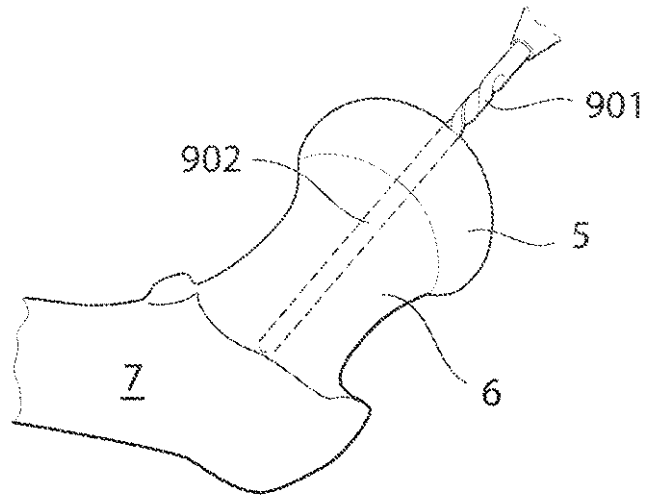


Fig.8a

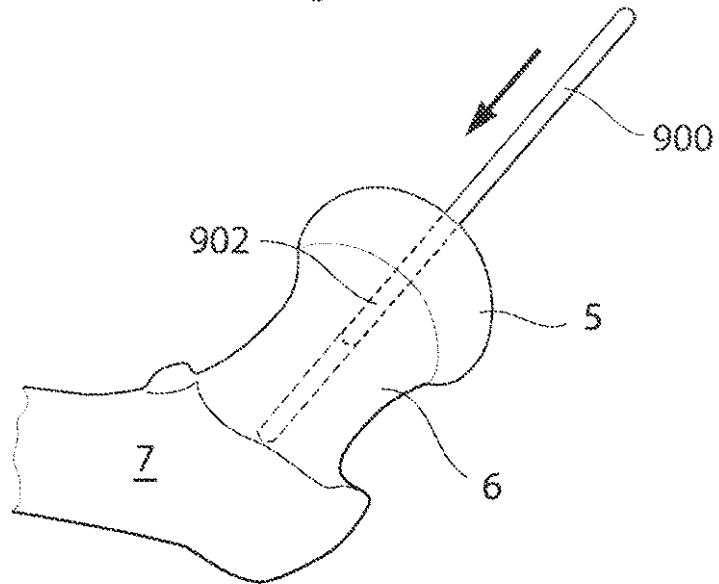
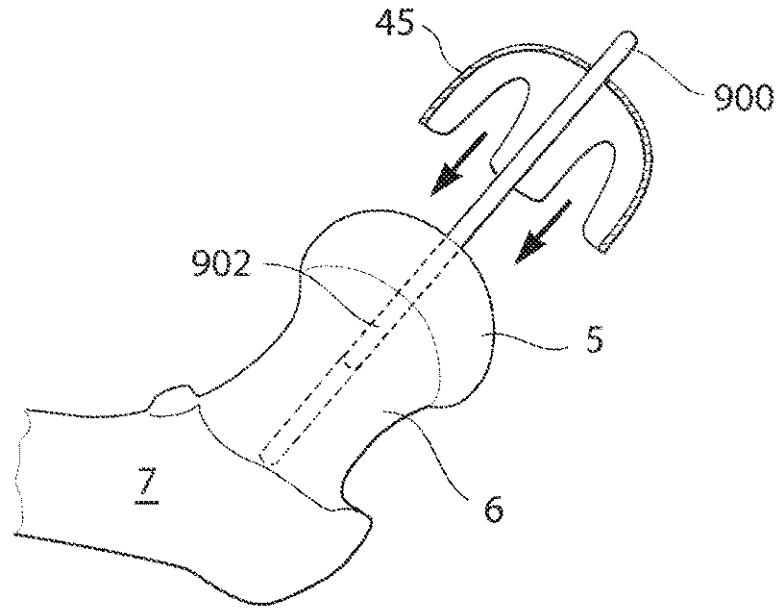
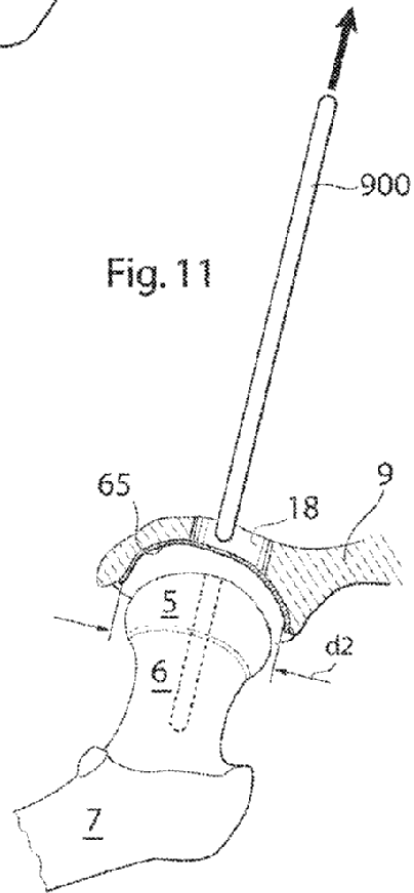
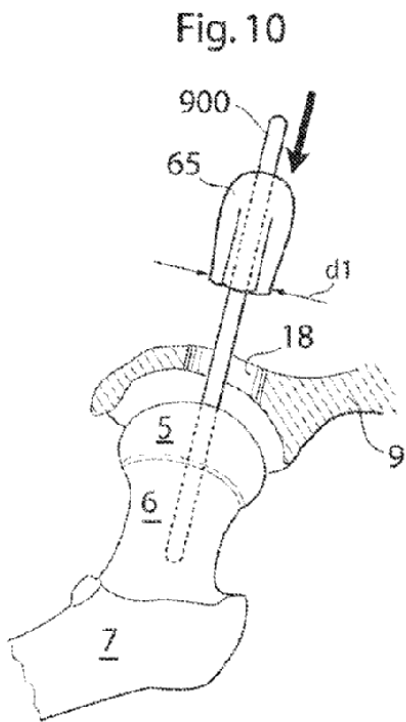
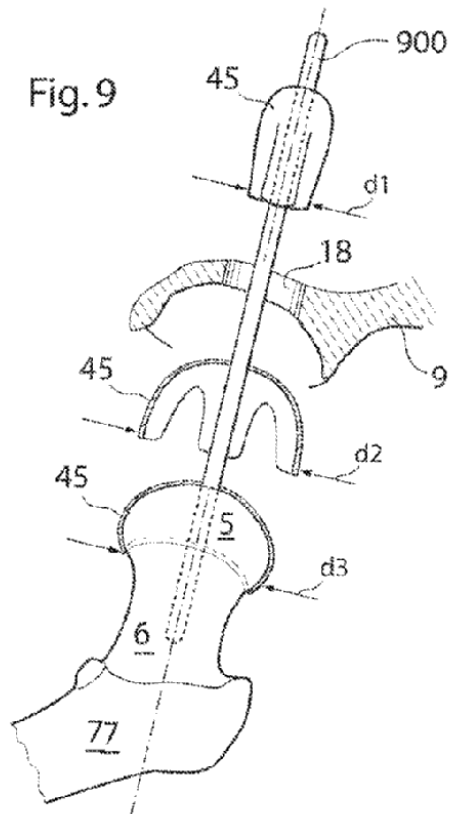
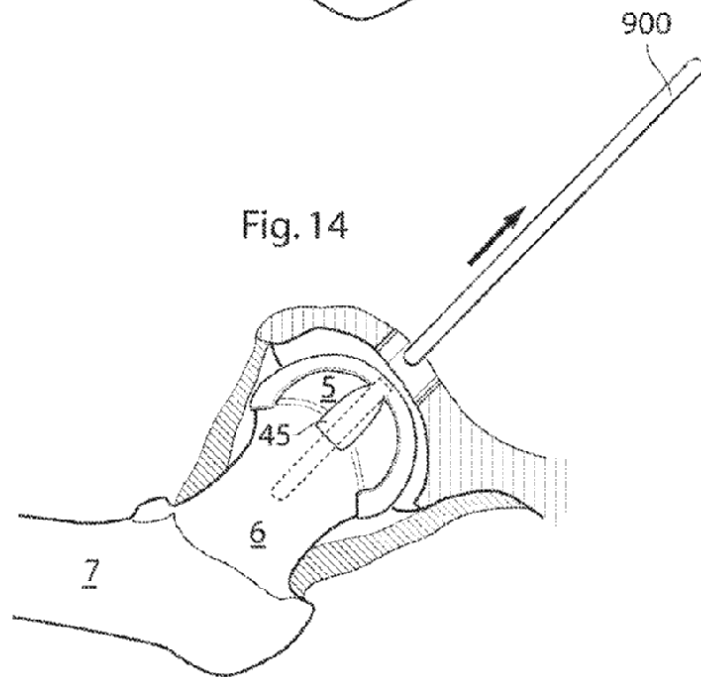
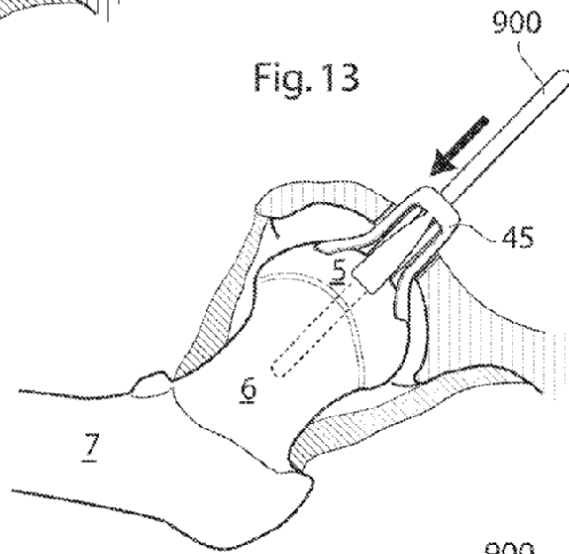
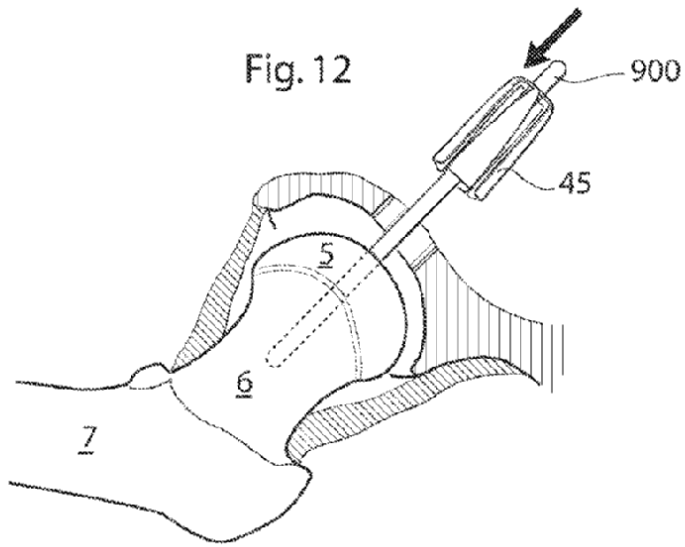


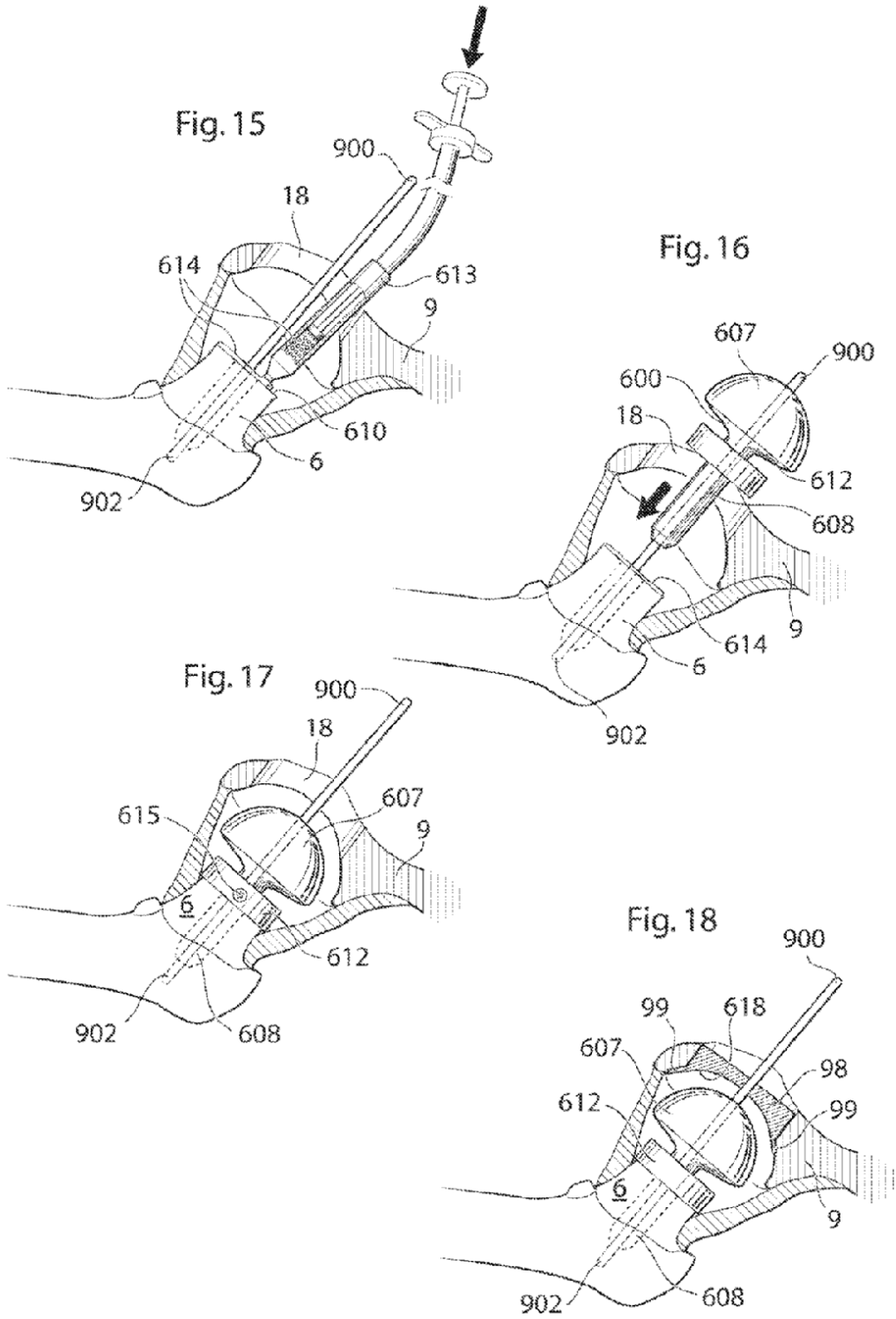
Fig.8b

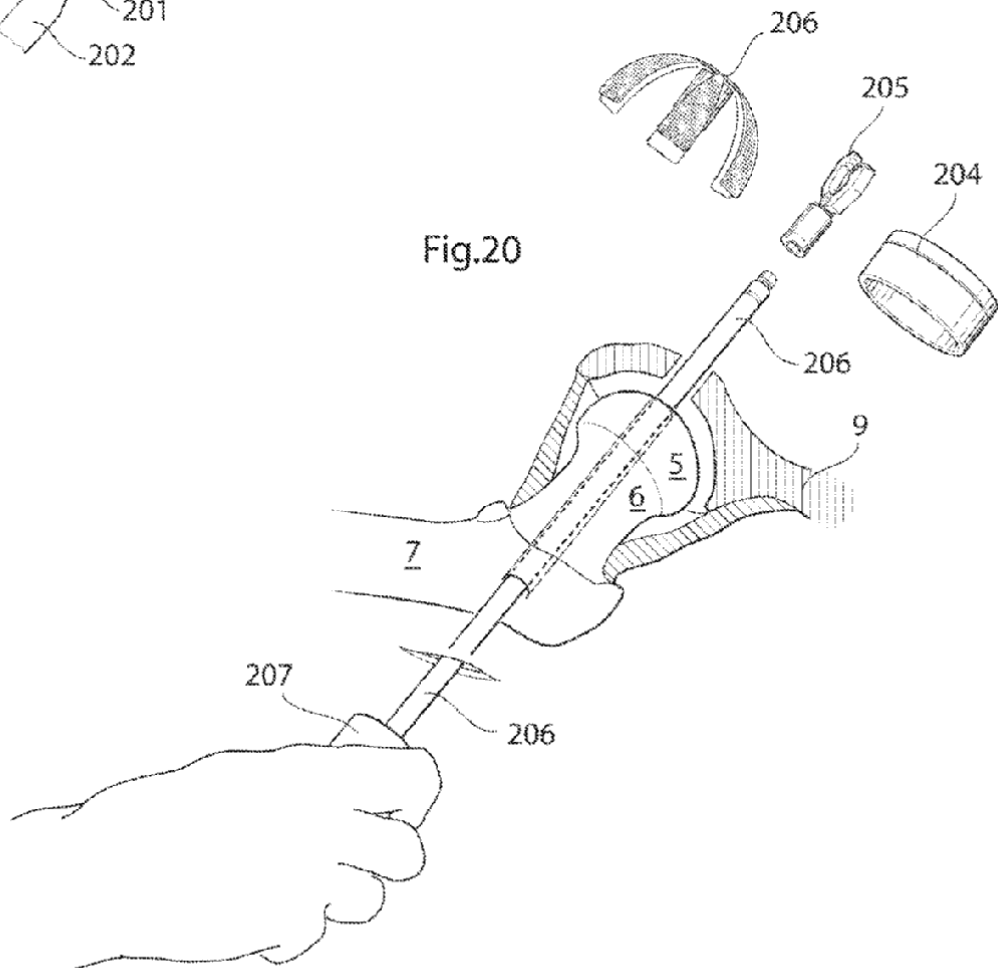
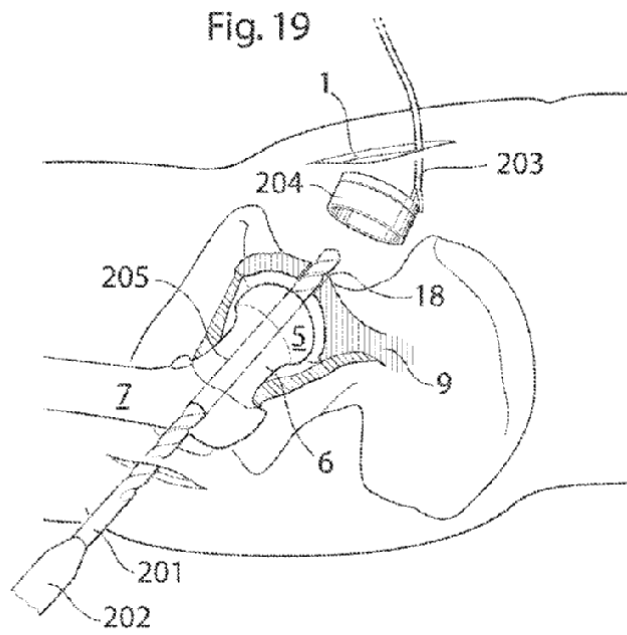












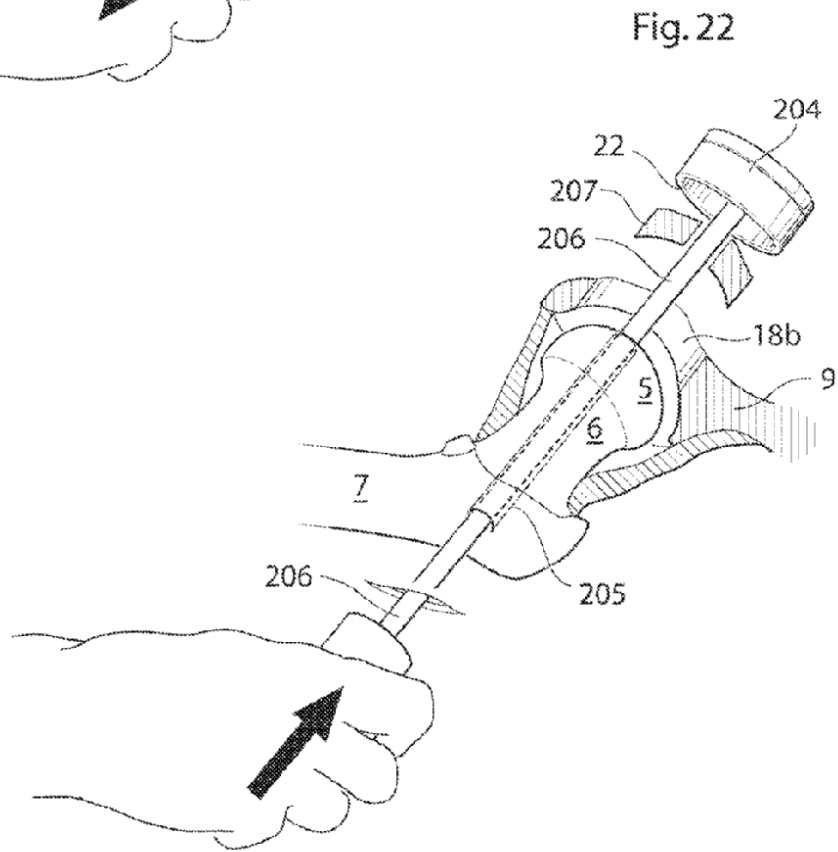
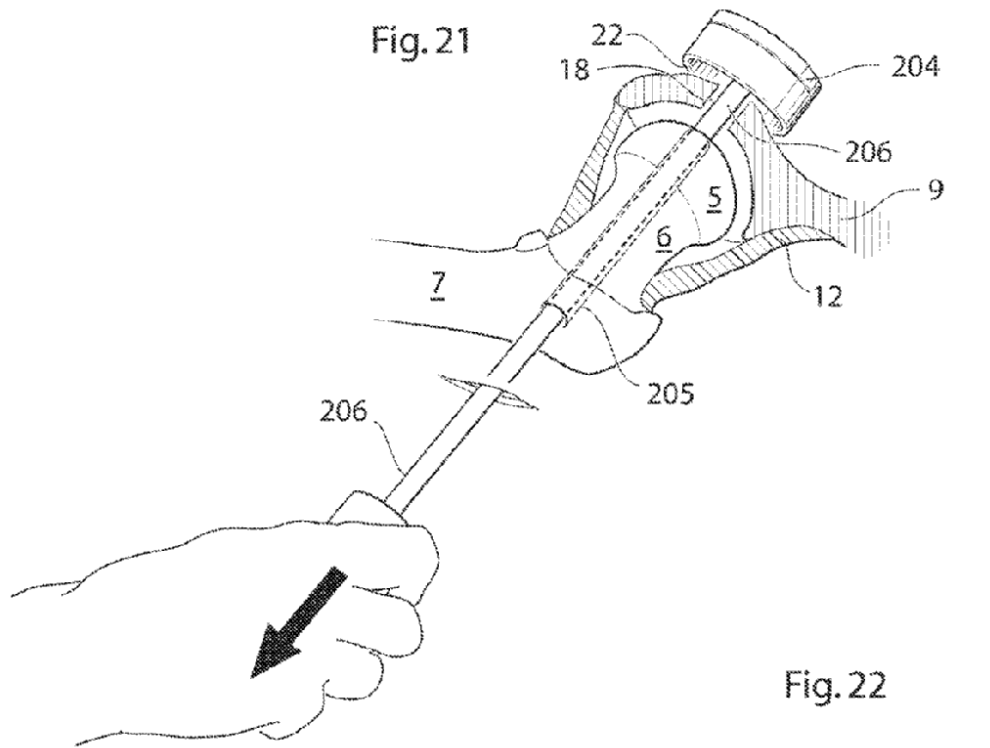


Fig. 23

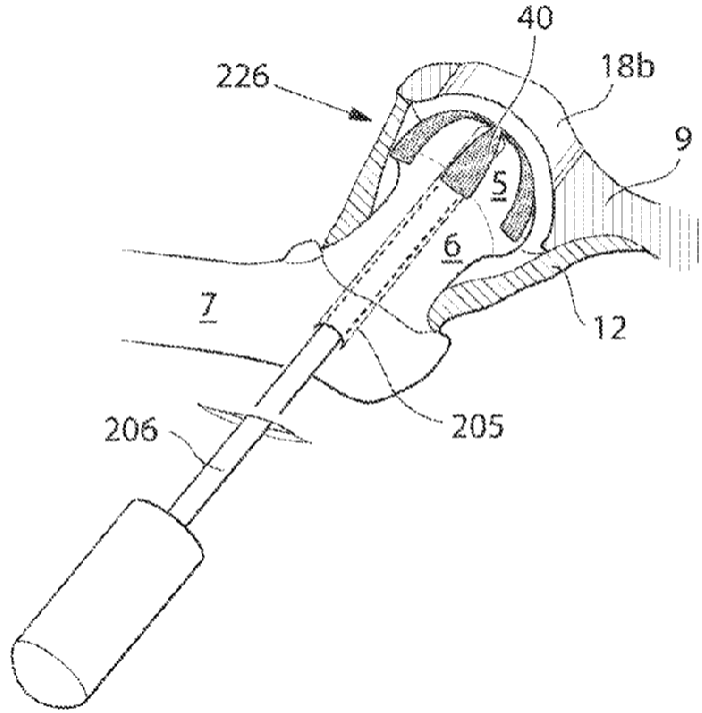


Fig. 24a

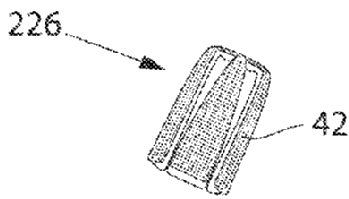


Fig. 24b

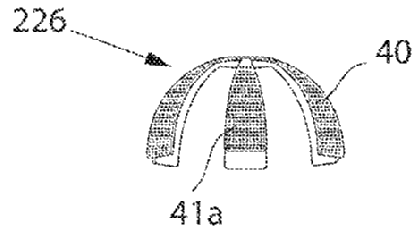


Fig. 24c

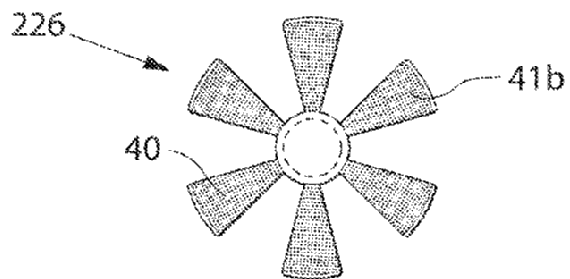


Fig. 25

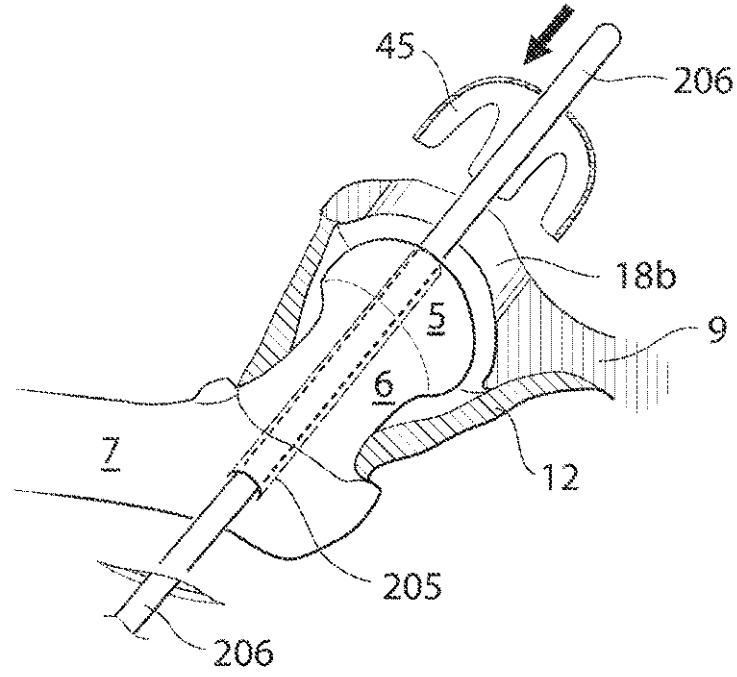


Fig. 26

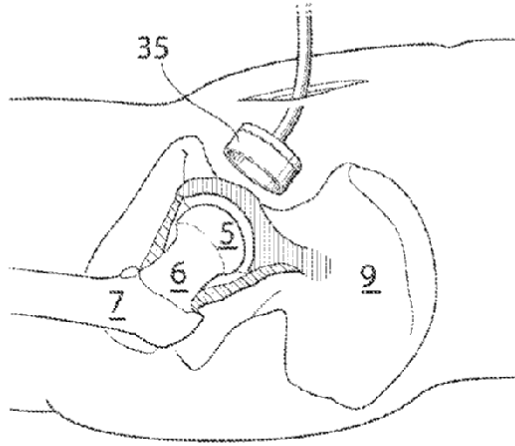


Fig. 27

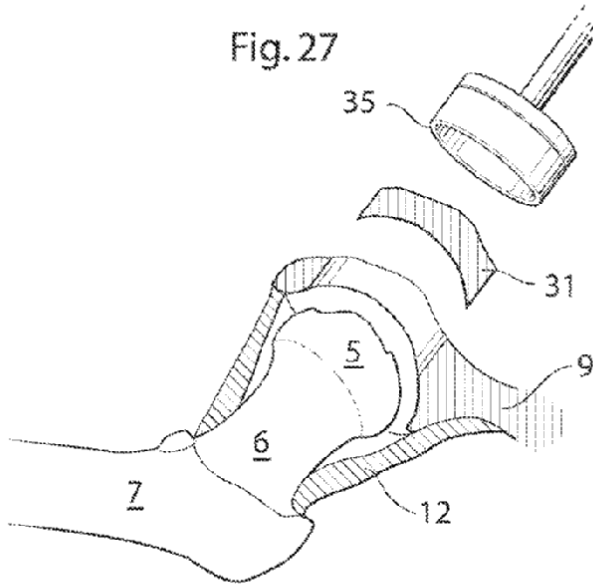
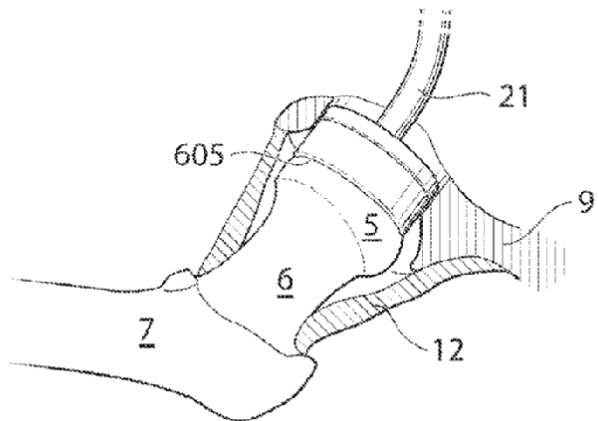


Fig. 28



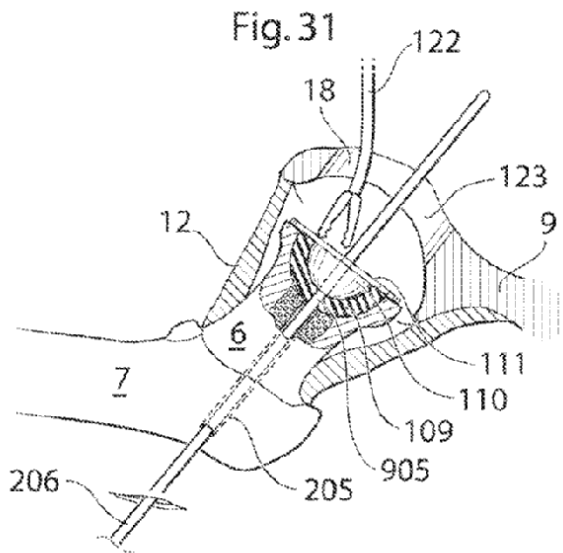
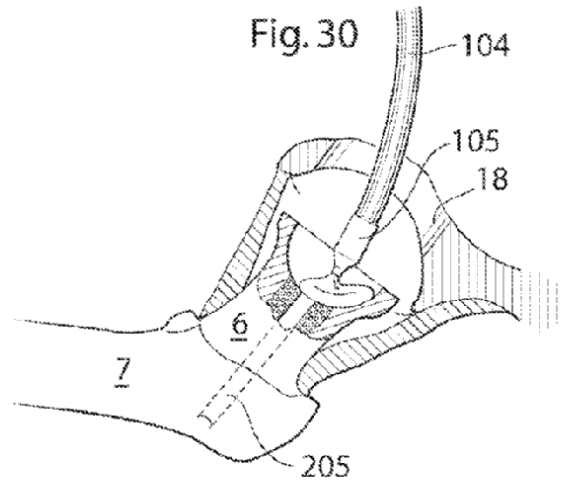
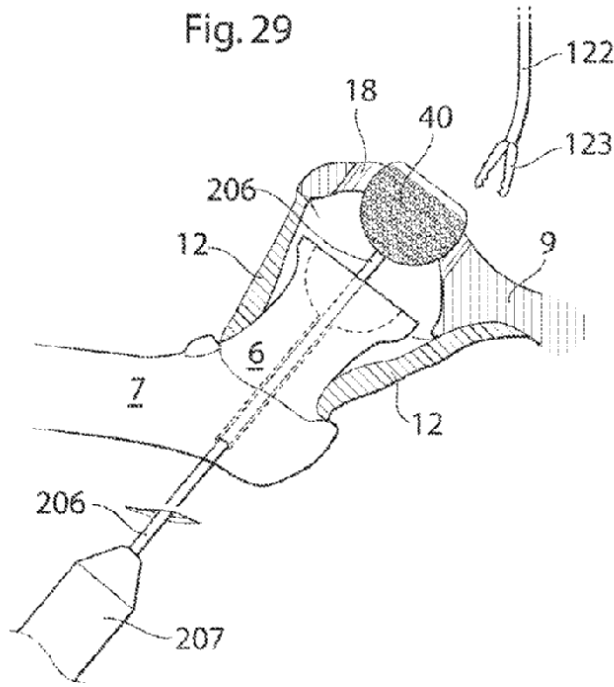




Fig.32

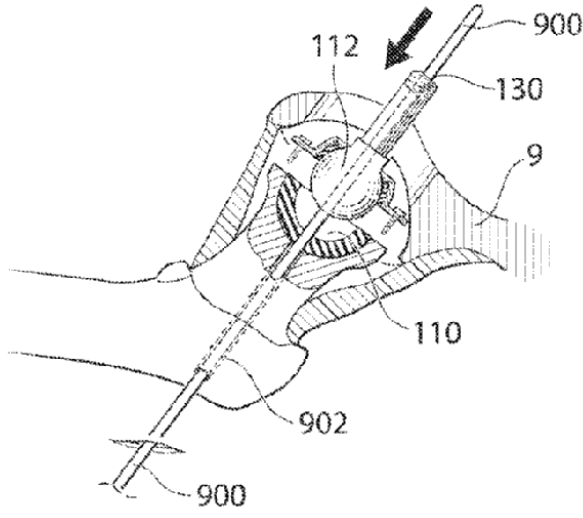


Fig.33

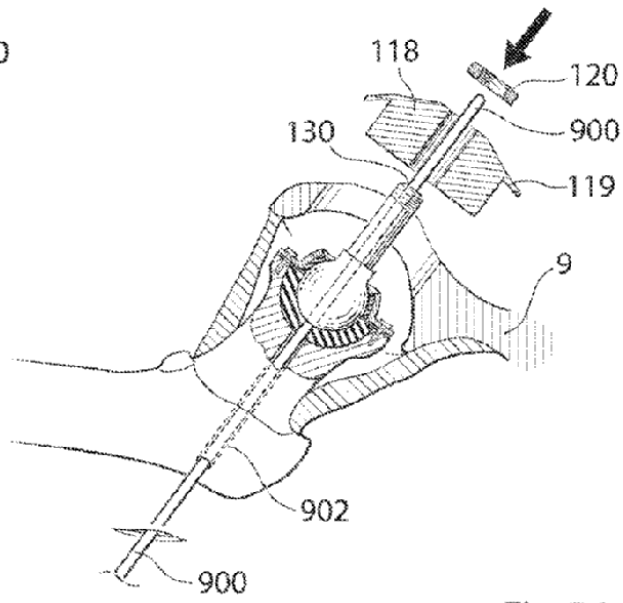


Fig.34

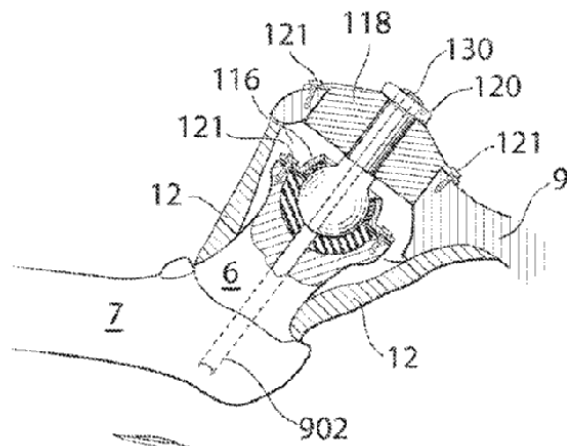


Fig. 35a

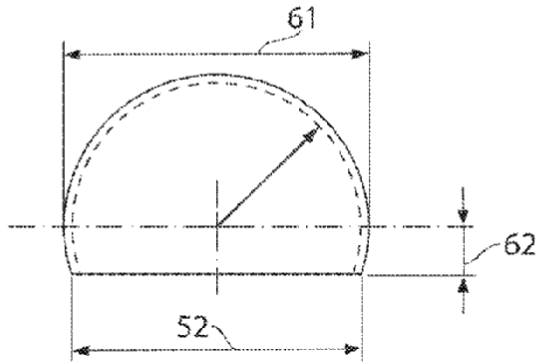


Fig. 35b

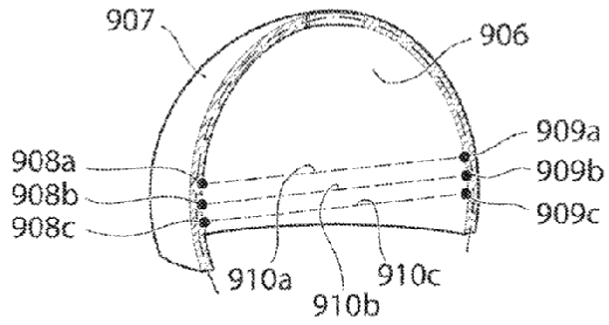


Fig. 36a

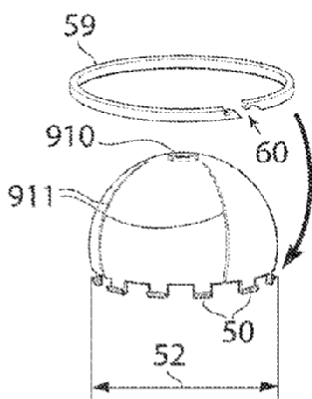
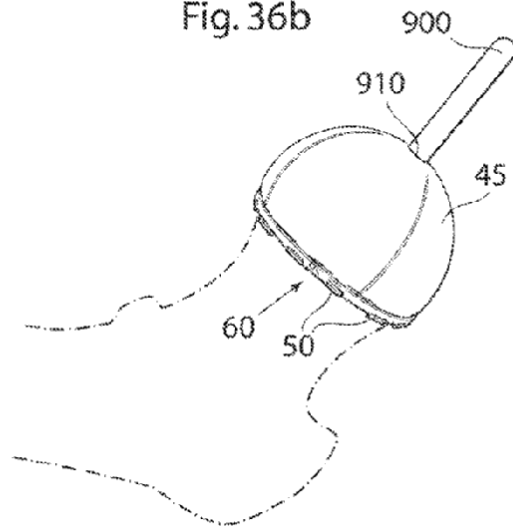


Fig. 36b



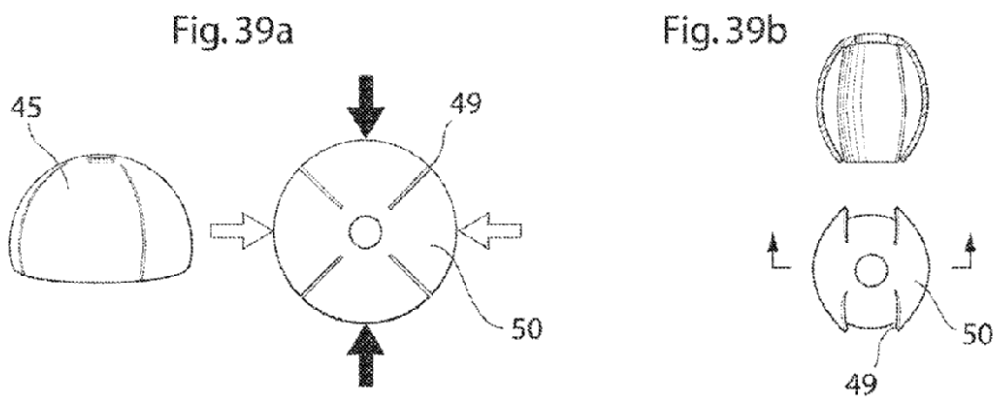
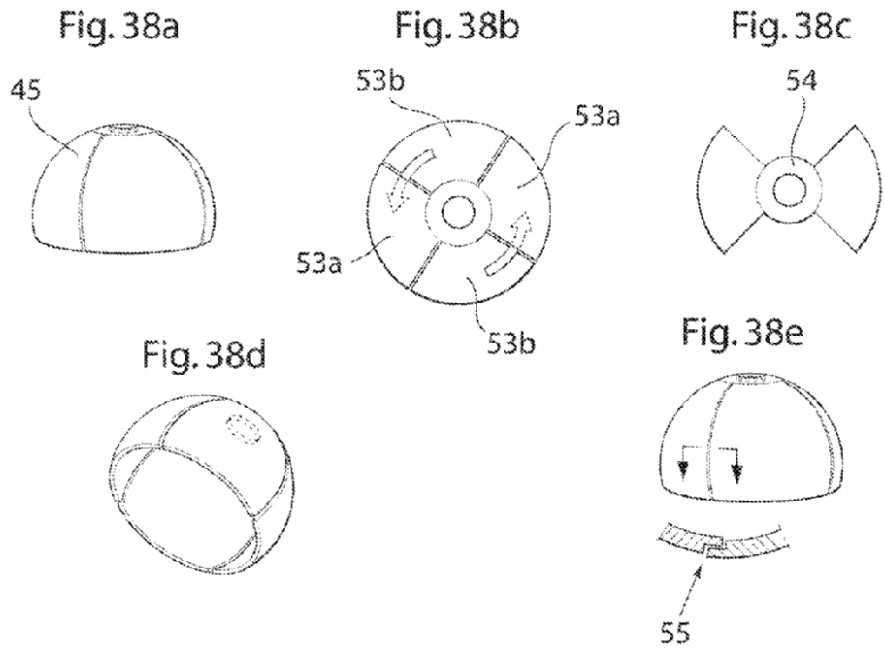
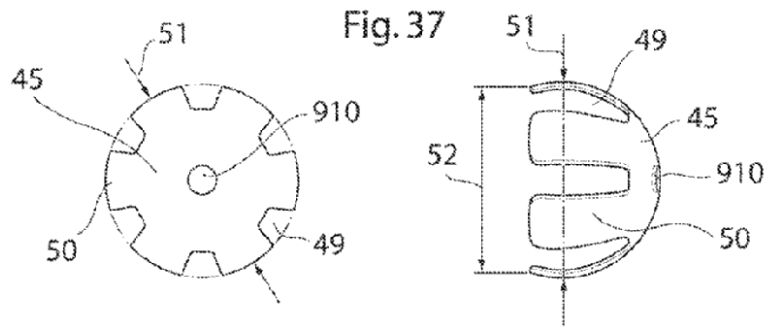


Fig. 40a

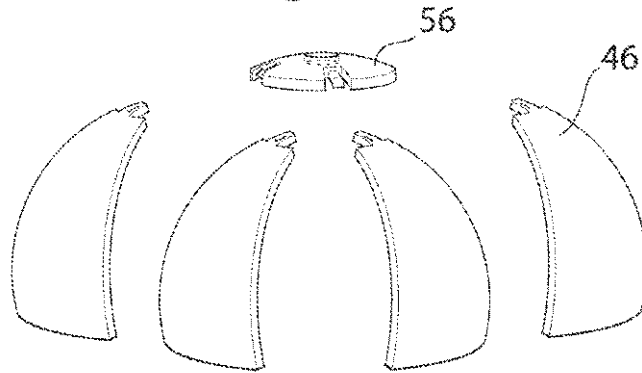


Fig. 40b

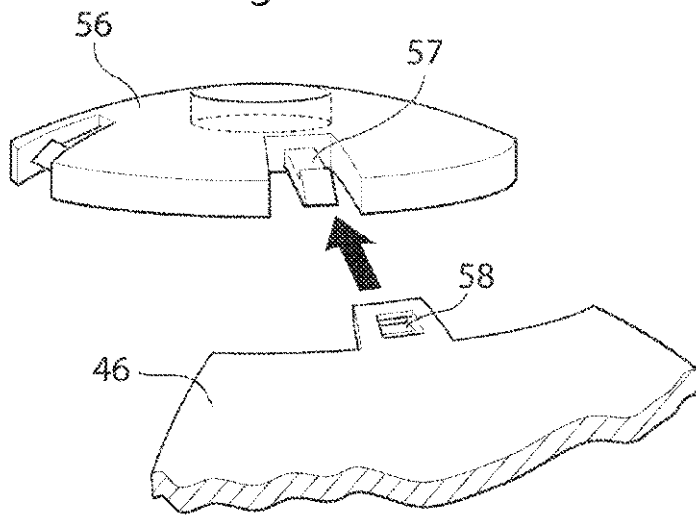


Fig. 40c

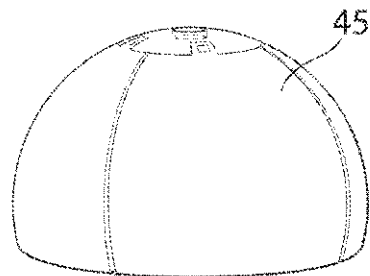


Fig.41

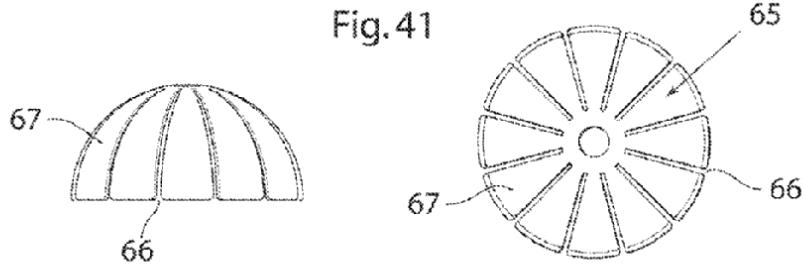


Fig.42a

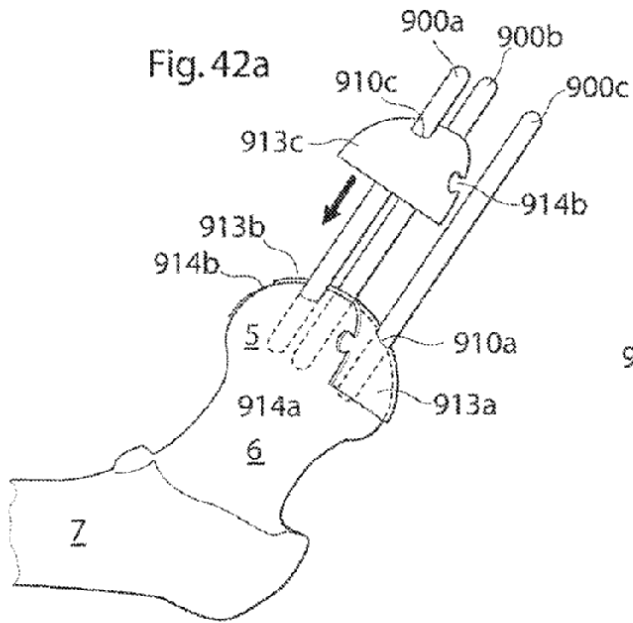


Fig.42b

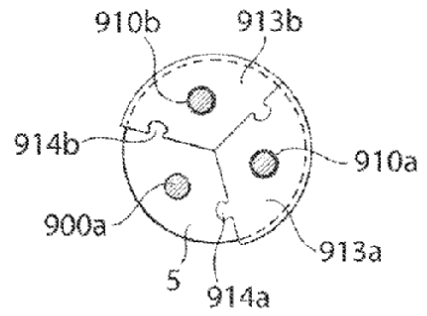


Fig.43a

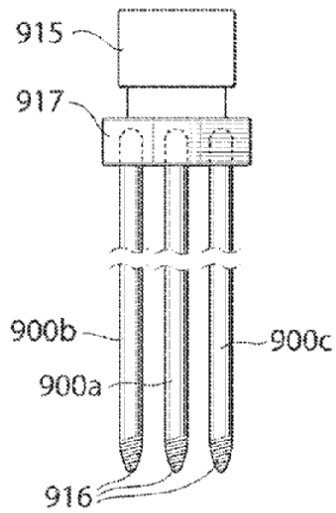
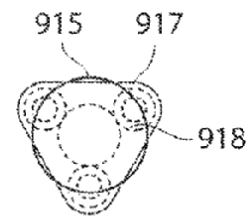


Fig.43b



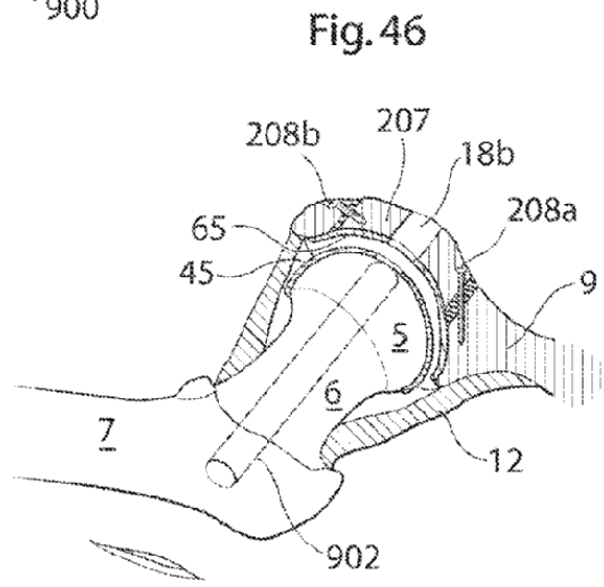
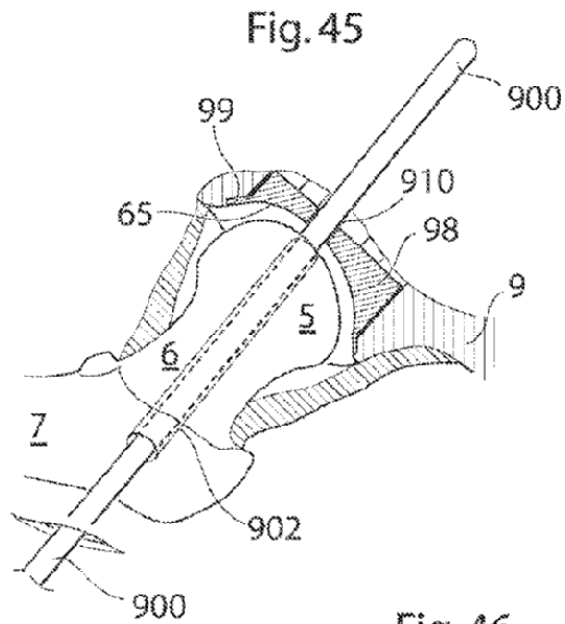
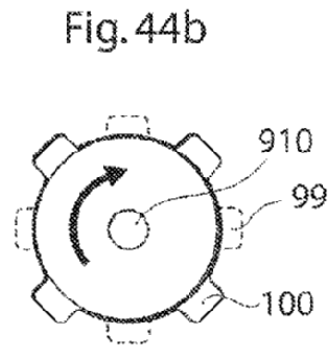
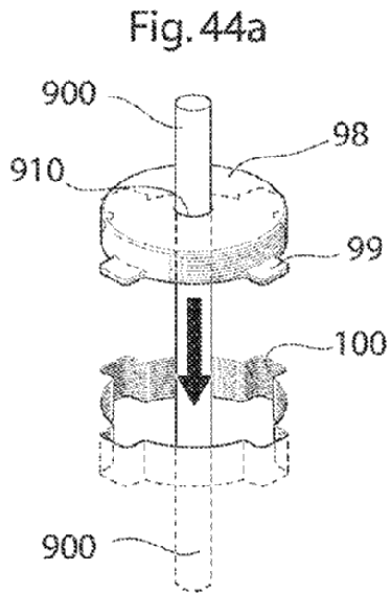


Fig.47

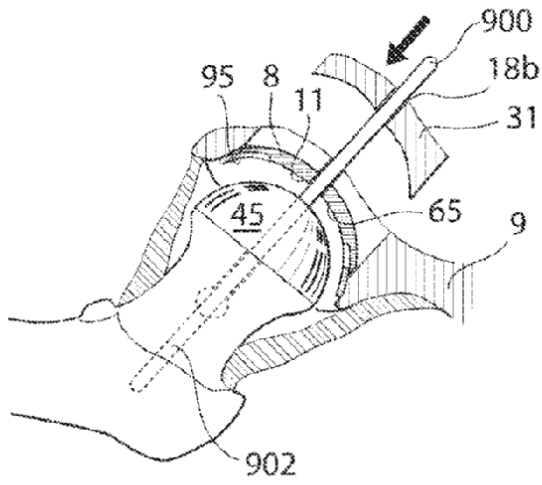


Fig.48

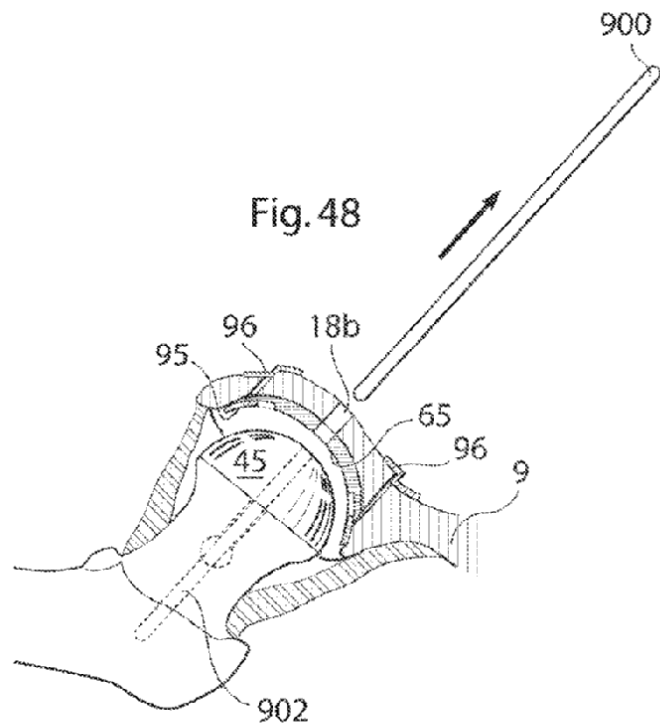


Fig.49

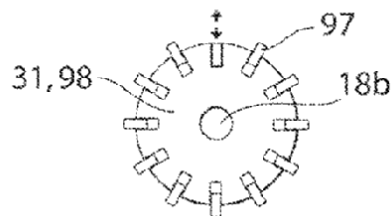


Fig.50

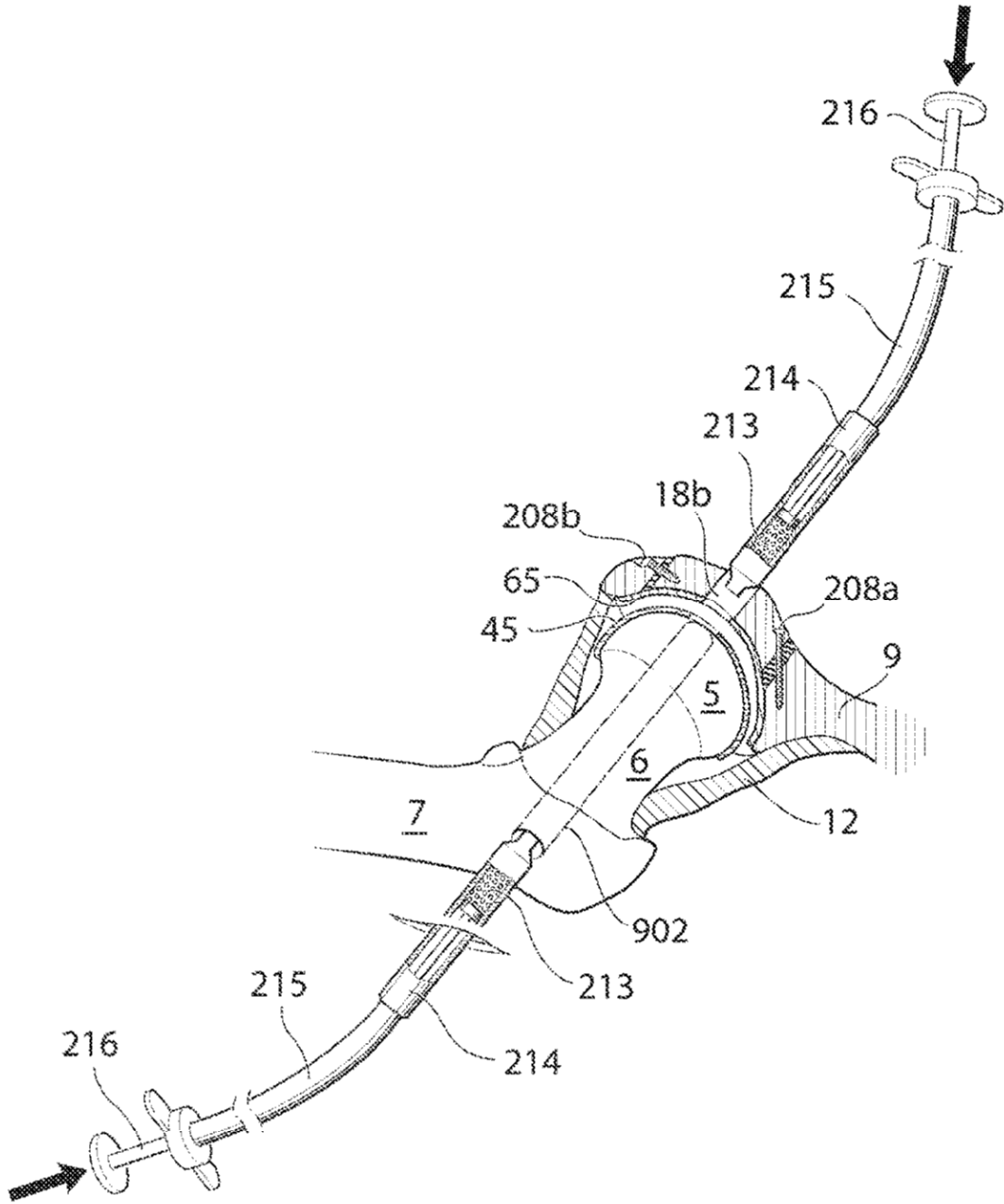




Fig. 51

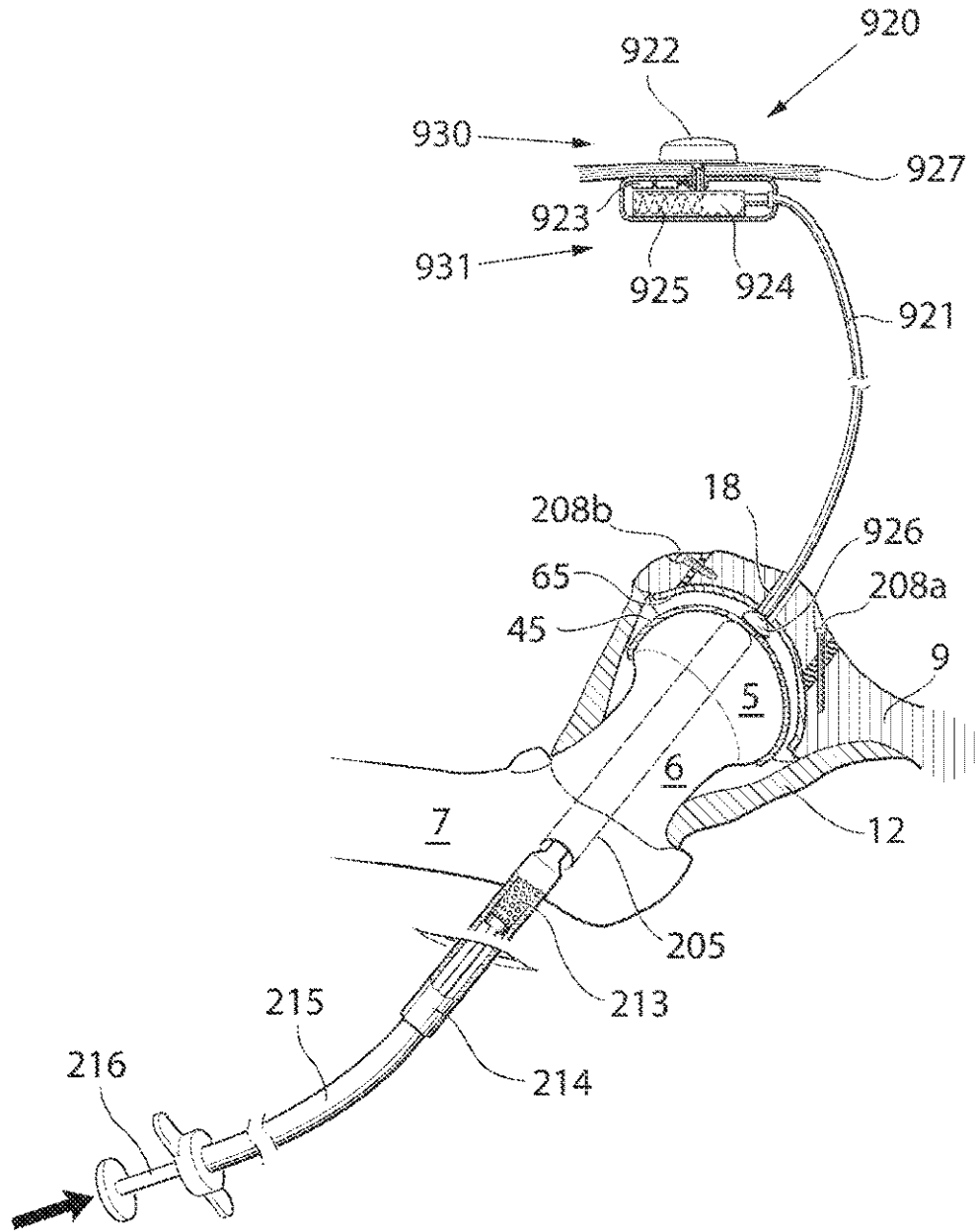


Fig.52a

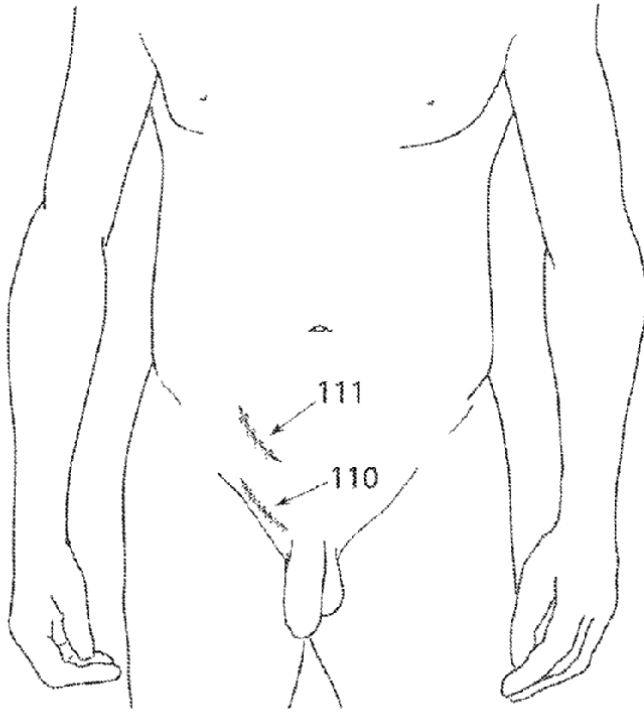


Fig.52b

