

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 021 187**

51 Int. Cl.:

A61F 2/32 (2006.01)

A61F 2/34 (2006.01)

A61F 2/36 (2006.01)

A61F 2/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2010** **E 15182338 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2025** **EP 3067017**

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

30 Prioridad:

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

73 Titular/es:

IMPLANTICA PATENT LTD. (100.00%)
Ideon Science Park
223 70 Lund, SE

72 Inventor/es:

FORSELL, PETER

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 021 187 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).

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 021 187**

30

Prioridad:

45

Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
26.05.2025

ES 3 021 187 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 y procedimiento de articulación de cadera

Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a un dispositivo médico para su implantación en una articulación de cadera

5 **Antecedentes**

La artrosis de cadera es un síndrome en el que la inflamación de bajo grado provoca dolor en las articulaciones de la cadera, causado por el desgaste anormal del cartílago que actúa como amortiguador en el interior de la articulación de la cadera. Este desgaste anormal del cartílago también provoca una disminución del líquido lubricante de las articulaciones llamado líquido sinovial. Se estima que la artrosis de cadera afecta al 80% de las personas mayores de 65 años, en formas más o menos graves.

El tratamiento actual de la artrosis de cadera comprende fármacos AINE, inyecciones locales de ácido hialurónico o glucocorticoides para ayudar a lubricar la articulación de la cadera, y la sustitución de partes de la articulación de la cadera por una prótesis mediante cirugía de la articulación de la cadera.

15 La sustitución de partes de la articulación de la cadera es una de las cirugías más comunes hasta la fecha, que se realiza a cientos de miles de pacientes en el mundo cada año. El procedimiento más habitual consiste en colocar una prótesis metálica en el fémur y un recipiente de plástico en el acetábulo. Esta operación suele realizarse mediante una incisión lateral en la cadera y la parte superior del muslo y a través de la fascia lata y los músculos laterales del muslo. Para acceder a la articulación de la cadera, es necesario atravesar la cápsula de soporte de la articulación de la cadera unida al fémur y al ilion de la pelvis, lo que dificulta la obtención de una articulación totalmente funcional tras la intervención. A continuación, se corta el fémur por el cuello con una sierra para huesos y se coloca la prótesis en el fémur con cemento óseo o sin él. El acetábulo se ensancha ligeramente con un escariador acetabular y la cazoleta de plástico se coloca con tornillos o cemento óseo.

20 La cirugía suele requerir una semana de hospitalización debido al mayor riesgo de infección. El proceso de recuperación es por término medio de unas 6 semanas, pero incluso después de este periodo el paciente no debe realizar ninguna actividad física que suponga un gran esfuerzo para la articulación.

25 El documento US 6 010 535 A divulga una prótesis invertida para su implantación en una articulación de cadera de un paciente humano, la prótesis comprende un fémur convexo artificial adaptado para fijarse al hueso pélvico del paciente humano y estar en conexión móvil con una superficie de acetábulo artificial fijada al hueso femoral del paciente, formando así una articulación esférica. La prótesis comprende además un elemento de fijación para fijar la prótesis al hueso pélvico, en el que el elemento de fijación comprende una superficie de fijación adaptada para encajar en el acetábulo del hueso pélvico. La prótesis comprende además un miembro alargado adaptado para ser insertado en un orificio del hueso pélvico.

30 El documento US 2008/177395 A1 describe una prótesis para su implantación en la articulación de la cadera de un paciente humano, que comprende un fémur convexo artificial adaptado para fijarse al hueso femoral del paciente humano y estar en conexión móvil con una superficie del acetábulo artificial fijada al hueso pélvico del paciente, formando así una articulación esférica. La prótesis comprende además una parte protésica para fijarla al hueso pélvico. Además, la prótesis comprende un elemento de soporte adaptado para acoplarse a la superficie del lado abdominal del hueso pélvico, en donde el elemento de soporte está adaptado para ser fijado al lado abdominal del hueso pélvico mediante un tornillo.

40 **Sumario**

La invención se expone en el juego de reivindicaciones adjunto y reivindica un producto sanitario para su implantación en una articulación de cadera.

Algunas de las siguientes realizaciones no se ajustan a la invención reivindicada, sino que se incluyen a título ilustrativo.

45 El dispositivo médico podría comprender una superficie articular convexa artificial adaptada para sustituir la superficie articular convexa de la cadera. La superficie convexa de la articulación de la cadera artificial está adaptada para fijarse al hueso pélvico del paciente humano.

Según una realización, el dispositivo médico comprende una superficie de articulación de cadera convexa artificial adaptada para ser insertada a través de un orificio en el hueso pélvico del paciente humano.

50 Según una realización, el dispositivo médico comprende una superficie convexa de la articulación de la cadera artificial adaptada para ser insertada a través de un orificio en la cápsula articular de la cadera del paciente humano.

Según una realización, el dispositivo médico comprende una superficie articular de cadera artificial convexa adaptada para ser insertada a través de un orificio en el hueso femoral del paciente humano.

El dispositivo médico podría estar adaptado para ser colocado en un reemplazo artificial de la superficie de la articulación cóncava del acetábulo de la cadera. El reemplazo artificial está adaptado para ser fijado a la cabeza de fémur, al cuello del fémur o al hueso femoral.

Según una realización, la superficie convexa de la articulación de la cadera artificial en el dispositivo médico comprende al menos dos partes artificiales de la superficie de la articulación de la cadera adaptadas para ser colocadas en conexión entre sí después de la inserción en el paciente humano. Las al menos dos partes de superficie de articulación de cadera artificial podrían estar adaptadas para ser insertadas a través de un orificio en el hueso pélvico desde el lado opuesto al acetábulo del paciente humano, teniendo dicho orificio un diámetro menor que el diámetro mayor de dicho dispositivo médico. También es concebible que las al menos dos partes de la superficie de la articulación de cadera artificial estén adaptadas para ser insertadas a través de un orificio en el hueso femoral o en la cápsula de la articulación de cadera del paciente humano. El orificio tiene un diámetro menor que el diámetro mayor del dispositivo médico.

De acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, al menos una de las dos partes de la superficie de la articulación de cadera artificial podría adaptarse para servir como parte base a la que se puede conectar al menos una parte adicional de la superficie de la cabeza del fémur artificial.

La conexión de dichas al menos dos partes de la superficie de la articulación artificial de la cadera podría realizarse utilizando al menos uno de los siguientes elementos: al menos un tornillo, al menos un pasador, al menos una porción de al menos una de las partes adaptada para ser introducida en la otra parte, las partes adaptadas para ser deslizadas en la otra parte, ajuste de forma, soldadura, adhesivo, pasador, alambre, una bola montada en un cuenco siendo porciones de dichas partes, una porción macho de una parte montada en una porción hembra de la otra parte, una llave introducida en una cerradura siendo porciones de dichas partes, banda, u otros miembros de conexión mecánica. También es concebible que las al menos dos partes de superficie de la articulación artificial de cadera estén adaptadas para conectarse mecánicamente entre sí mediante miembros de autocierre, en cuyo caso los miembros de autocierre podrían estar asistidos por adhesivo o cemento óseo.

Según una realización, el dispositivo médico comprende al menos un miembro elástico. El al menos un miembro elástico podría estar adaptado para cambiar el diámetro mayor o la distancia transversal mayor del dispositivo médico para su inserción a través de un orificio que tenga un diámetro menor que dicho diámetro mayor o distancia transversal de dicho dispositivo médico.

Fijación

Para fijar el dispositivo médico el dispositivo médico comprende un elemento de fijación para anclar la superficie de la articulación convexa artificial de la cadera. El soporte de fijación está adaptado para anclar la superficie de la articulación convexa artificial de la cadera al hueso pélvico, para soportar al menos parte de la carga aplicada a la articulación de la cadera en condiciones normales de uso.

Según una realización, el soporte de fijación comprende una parte o sección desplazable. La parte o sección desplazable podría adaptarse para soportar la carga aplicada a la articulación de la cadera en condiciones normales de uso.

Según una realización, el dispositivo médico podría estar adaptado para fijarse al hueso pélvico utilizando al menos uno de los siguientes elementos: al menos un tornillo, al menos un pasador, al menos una porción de al menos una de las partes adaptada para ser introducida en la otra parte, estando las partes adaptadas para ser deslizadas en la otra parte, ajuste de forma, soldadura, adhesivo, pasador, alambre, una bola montada en un cuenco siendo porciones de dichas partes, una porción macho de una parte montada en una porción hembra de la otra parte, una llave introducida en una cerradura siendo porciones de dichas partes, banda, u otros miembros mecánicos de conexión.

Según una realización, el dispositivo médico podría fijarse al hueso pélvico sin penetrar en la corteza del hueso pélvico. It is also conceivable that the medical device is adapted to be fixated to the pelvic bone by means of said elastic member exerting a clamping force on the pelvic bone.

Material

El dispositivo médico según cualquiera de las realizaciones anteriores podría comprender al menos uno de los materiales: material a base de polietileno, PTFE, Corian, titanio, acero inoxidable, wolframio, otro material metálico, una combinación de material metálico, fibra de carbono, boro, una combinación de materiales metálicos y plásticos, una combinación de material a base de metal y carbono, una combinación de material a base de carbono y plástico, multimaterial, en el que un material comprenda un material flexible, multimaterial, en el que un material comprenda un material elástico, multimaterial, en el que un material comprenda más partes que el otro al menos un material, PE, y un polímero acrílico. También es concebible que el dispositivo médico comprenda un material autolubricante. En los casos en que el dispositivo médico no comprende un material autolubricante o si el material autolubricante no es

suficiente, es concebible que el dispositivo médico esté adaptado para ser lubricado después de la inserción en la articulación de la cadera.

Según una realización, el dispositivo médico podría estar adaptado para ser lubricado después de su inserción en la articulación de la cadera. Además, es concebible que el dispositivo médico comprenda un material autolubrificante como el PTFE.

Superficie del acetábulo

La presente invención se refiere además a un dispositivo médico para tratar la osteoartritis de la articulación de la cadera en un paciente humano proporcionando al menos una superficie de articulación de cadera artificial. La articulación de la cadera tiene una cabeza de fémur en forma de bola como parte proximal del hueso femoral con una superficie convexa de articulación de la cadera y un acetábulo en forma de cuenco como parte del hueso pélvico con una superficie cóncava de articulación de la cadera.

El producto sanitario comprende una superficie cóncava para la articulación de la cadera artificial, adaptada para ser fijada a al menos una de las siguientes partes: cabeza de fémur, cuello del fémur u otra parte del hueso femoral.

Según una realización, el dispositivo médico comprende una superficie de articulación de cadera cóncava artificial adaptada para ser insertada a través de un orificio en el hueso pélvico del paciente humano.

Según una realización, el dispositivo médico comprende una superficie cóncava de la articulación de la cadera artificial adaptada para ser insertada a través de un orificio en la cápsula articular de la cadera del paciente humano.

Según una realización, el dispositivo médico comprende una superficie de articulación de cadera cóncava artificial adaptada para ser insertada a través de un orificio en el hueso femoral del paciente humano.

Según una realización, la superficie cóncava de la articulación de la cadera artificial está adaptada además para colocarse en conexión con una prótesis artificial de la superficie convexa de la articulación de la cadera. El reemplazo artificial podría estar adaptado para ser fijado al hueso pélvico.

Según una realización, la superficie de articulación de cadera cóncava artificial comprende al menos dos partes de superficie de articulación de cadera artificial adaptadas para ser colocadas en conexión entre sí tras la inserción en el paciente humano.

Las al menos dos partes de la superficie de la articulación artificial de la cadera podrían estar adaptadas para insertarse a través de un orificio en el hueso pélvico desde el lado opuesto al acetábulo del paciente humano, teniendo dicho orificio un diámetro inferior al diámetro mayor de dicho dispositivo médico. También es concebible que las al menos dos partes de la superficie de la articulación artificial de cadera estén adaptadas para ser insertadas a través de un orificio en el hueso femoral o en la cápsula de la articulación de cadera del paciente humano. El orificio tiene un diámetro inferior al diámetro mayor de dicho dispositivo médico.

De acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, al menos una de las dos partes de la superficie de la articulación artificial de cadera podría adaptarse para servir como parte base a la que se puede conectar al menos una parte adicional de la superficie de la cabeza del fémur artificial.

La conexión de dichas al menos dos partes superficiales de la articulación artificial de cadera podría realizarse utilizando al menos una de las siguientes: al menos un tornillo, al menos un pasador, al menos una porción de al menos una de las partes adaptada para ser introducida en la otra parte, las partes adaptadas para ser deslizadas en la otra parte, ajuste de forma, soldadura, adhesivo, pasador, alambre, una bola montada en un cuenco que sea porciones de dichas partes, una porción macho de una parte montada en una porción hembra de la otra parte, una llave introducida en una cerradura que sea porciones de dichas partes, banda, u otros miembros de conexión mecánica. También es concebible que las al menos dos partes superficiales de la articulación artificial de cadera estén adaptadas para conectarse mecánicamente entre sí mediante miembros de autocierre, en cuyo caso los miembros de autocierre podrían estar asistidos por adhesivo o cemento óseo.

Según una realización de la presente invención, el dispositivo médico comprende al menos un miembro elástico. El al menos un elemento elástico podría estar adaptado para cambiar el diámetro más grande o la distancia de sección transversal más grande del dispositivo médico para su inserción a través de un orificio que tenga un diámetro menor que dicho diámetro más grande o distancia de sección transversal de dicho dispositivo médico.

Fijación

Para fijar el dispositivo médico según la presente invención es concebible que el dispositivo médico comprenda un soporte de fijación para anclar dicha superficie de articulación de cadera cóncava artificial. El soporte de fijación está adaptado para anclar dicha superficie cóncava de la articulación de la cadera artificial a la cabeza del fémur, al cuello del fémur o a otra parte del hueso femoral del paciente humano, para soportar al menos parcialmente la carga aplicada a la articulación de la cadera en condiciones normales de uso.

El dispositivo médico según la reivindicación 40, en el que dicho soporte de fijación comprende una parte o sección desplazable, y en el que dicha parte o sección desplazable está adaptada para soportar la carga aplicada a la articulación de la cadera en condiciones normales de uso.

5 Según una realización, el dispositivo médico podría estar adaptado para fijarse a la cabeza del fémur, al cuello del fémur o al hueso femoral utilizando al menos uno de los siguientes elementos: al menos un tornillo, al menos un pasador, al menos una porción de al menos una de las partes adaptada para ser introducida en la otra parte, estando las partes adaptadas para ser deslizadas en la otra parte, ajuste de forma, soldadura, adhesivo, pasador, alambre, una bola montada en un cuenco siendo porciones de dichas partes, una porción macho de una parte montada en una porción hembra de la otra parte, una llave introducida en una cerradura siendo porciones de dichas partes, banda, u
10 otros miembros mecánicos de conexión. También es concebible que la fijación se realice utilizando miembros de autobloqueo, en cuyo caso los miembros de autobloqueo podrían estar asistidos por adhesivo o cemento óseo.

Según una realización, el dispositivo médico podría fijarse a la cabeza de fémur, al cuello del fémur o al hueso femoral sin penetrar en la corteza del hueso pélvico. También es concebible que el dispositivo médico esté adaptado para ser fijado a la cabeza del fémur, al cuello del fémur o al hueso femoral por medio de dicho miembro elástico que ejerce
15 una fuerza de sujeción sobre la cabeza del fémur, el cuello del fémur o el hueso femoral.

Material

El dispositivo médico según cualquiera de las realizaciones podría comprender al menos uno de los materiales: material a base de polietileno, PTFE, Corian, titanio, acero inoxidable, wolframio, otro material metálico, una combinación de material metálico, fibra de carbono, boro, una combinación de materiales metálicos y plásticos, una
20 combinación de material a base de metal y carbono, una combinación de material a base de carbono y plástico, multimaterial, en el que un material comprenda un material flexible, multimaterial, en el que un material comprenda un material elástico, multimaterial, en el que un material comprenda más partes que el otro al menos un material, PE, y un polímero acrílico. También es concebible que el dispositivo médico comprenda un material autolubricante. En los casos en que el dispositivo médico no comprende un material autolubricante o si el material autolubricante no es
25 suficiente, es concebible que el dispositivo médico esté adaptado para ser lubricado después de la inserción en la articulación de la cadera.

Sistema

La presente invención se refiere además a un sistema de dispositivo médico para tratar la osteoartritis de la articulación de la cadera en un paciente humano proporcionando al menos dos superficies de articulación de la cadera. El sistema
30 comprende la superficie convexa de la articulación de la cadera artificial según cualquiera de las realizaciones anteriores y la superficie cóncava de la articulación de la cadera artificial según cualquiera de las realizaciones anteriores.

La superficie convexa de la articulación de cadera artificial del sistema de dispositivos médicos podría adaptarse para colocarse, al menos en parte, dentro de dicha superficie cóncava de la articulación de cadera artificial.

35 Según una realización, la superficie convexa de la articulación de cadera artificial comprende un diámetro mayor y dicha superficie cóncava de la articulación de cadera artificial podría adaptarse para desplazarse más allá del diámetro mayor de la superficie convexa de la articulación de cadera artificial.

Según una realización, el sistema de dispositivo médico tiene un fémur en forma de bola como parte proximal del hueso femoral con una superficie convexa de la articulación de la cadera, y un acetábulo en forma de cuenco como
40 parte del hueso pélvico con una superficie cóncava de la articulación de la cadera. La superficie convexa de la articulación de la cadera artificial podría adaptarse para colocarse, al menos en parte, en el interior de la cabeza del fémur.

Según una realización, el dispositivo médico podría estar adaptado para ser lubricado después de su inserción en la articulación de la cadera. Dicha lubricación se realiza preferentemente con un lubricante biocompatible como el ácido hialurónico. Además, es concebible que el dispositivo médico comprenda un material autolubricante como el PTFE.
45

Dispositivo de centrado

Según una realización, el dispositivo médico comprende un acetábulo artificial o una superficie de acetábulo artificial, en el que dicho miembro alargado está adaptado para centrar y sostener dicho acetábulo artificial o una superficie de acetábulo artificial durante la fijación en la articulación de la cadera.

50 Según una realización, el dispositivo médico comprende una cabeza de fémur artificial o una superficie de la cabeza del fémur artificial, en la que dicho miembro alargado está adaptado para centrar y sostener dicha cabeza del fémur artificial o una superficie de la cabeza del fémur artificial durante la fijación en la articulación de la cadera.

Según una realización dicho miembro alargado está adaptado para centrar y sujetar tanto dicha cabeza del fémur artificial o una cabeza de fémur artificial como dicho acetábulo artificial o una superficie de acetábulo artificial durante la fijación en la articulación de la cadera.

- 5 Según otra realización del dispositivo médico, la superficie de la cabeza del fémur artificial tiene una forma convexa hacia el centro de la articulación de la cadera y la superficie del acetábulo artificial tiene una forma cóncava hacia el centro de la articulación de la cadera. La superficie de la cabeza del fémur artificial y la superficie del acetábulo artificial están construidas para ser colocadas en la articulación de la cadera en una posición opuesta entre sí, por lo tanto, la superficie convexa de la cabeza del fémur artificial está adaptada para ser fijada al hueso pélvico del paciente humano, y la superficie cóncava del acetábulo artificial está adaptada para ser fijada al hueso femoral del paciente humano.
- 10 Según una realización, el acetábulo artificial o la superficie del acetábulo artificial está adaptado para ser centrado y sostenido por dicho miembro alargado, durante la fijación en la articulación de la cadera.

Según una realización, la cabeza del fémur artificial o una superficie de la cabeza del fémur artificial está adaptado para ser centrado y sostenido por el miembro alargado, durante la fijación en la articulación de la cadera.

Procedimiento

- 15 A título ilustrativo se describe a continuación un procedimiento de tratamiento de la artrosis de la articulación de la cadera en un paciente humano, proporcionando al menos una superficie articular de la cadera. El procedimiento comprende las etapas de: fijar la superficie de la articulación de la cadera convexa artificial, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, al hueso pélvico, y fijar la superficie de la articulación de la cadera cóncava artificial de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores a al menos uno de; la cabeza del fémur, el cuello del fémur o
- 20 el hueso femoral del paciente humano.

- El procedimiento podría comprender además, las etapas de: cortar la piel del paciente humano, diseccionar un área del hueso pélvico en el lado opuesto del acetábulo, crear un orificio en dicha área disecada, dicho orificio pasando a través del hueso pélvico y dentro de la articulación de cadera del paciente humano, insertar dichas superficies articulares artificiales de cadera en la articulación de cadera a través de dicho orificio. Después de las etapas de fijar
- 25 la superficie convexa de la articulación de la cadera artificial, según cualquiera de las realizaciones anteriores, al hueso pélvico, y de fijar la superficie cóncava de la articulación de la cadera artificial según cualquiera de las realizaciones anteriores a al menos uno de; la cabeza del fémur, el cuello del fémur o el hueso femoral del paciente humano, el procedimiento comprende además las etapas de: Cerrar el orificio en el hueso pélvico utilizando material óseo o una pieza protésica y cerrar, preferiblemente por capas, la zona de la cadera del paciente humano utilizando suturas o
- 30 grapas.

- Según un segundo ejemplo no reivindicado de , el procedimiento es un procedimiento para tratar la osteoartritis de la articulación de la cadera proporcionando superficies para la articulación de la cadera artificial según cualquiera de las realizaciones anteriores. La articulación de la cadera comprende un fémur en forma de bola como la parte proximal del hueso femoral con una superficie convexa de la articulación de la cadera y un acetábulo en forma de cuenco como
- 35 parte del hueso pélvico con una superficie cóncava de la articulación de la cadera, el procedimiento comprende las etapas de: cortar la piel del paciente humano, diseccionar una zona de la articulación de la cadera, crear un orificio en la cápsula articular de la cadera, insertar dichas superficies articulares de la cadera artificial en la articulación de la cadera a través de dicho orificio en la cápsula articular de la cadera, fijar el dispositivo de superficie articular convexa de la cadera artificial al hueso pélvico, fijar la superficie articular cóncava de la cadera artificial a al menos uno de; la
- 40 cabeza del fémur, el cuello del fémur o el hueso femoral, y cerrar, preferiblemente por capas, la zona de la cadera del paciente humano mediante suturas o grapas o adhesivo.

- De acuerdo con un tercer ejemplo no reivindicado el procedimiento de tratamiento de la osteoartritis de la articulación de la cadera mediante el suministro de superficies articulares de cadera artificial de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores es un procedimiento artroscópico. La articulación de la cadera comprende un fémur en forma
- 45 de bola como la parte proximal del hueso femoral con una superficie convexa de la articulación de la cadera y un acetábulo en forma de cuenco como parte del hueso pélvico con una superficie cóncava de la articulación de la cadera, el procedimiento comprende las etapas de: insertar una aguja o un instrumento similar a un tubo en el cuerpo del paciente, utilizar la aguja o el instrumento similar a un tubo para llenar de gas una parte del cuerpo del paciente y expandir así una cavidad dentro de dicho cuerpo, colocar al menos dos trócares artroscópicos en dicha cavidad,
- 50 insertar una cámara a través de uno de los trócares artroscópicos en dicha cavidad, insertar al menos una herramienta de disección a través de uno de los dos trócares artroscópicos, diseccionar una zona del hueso pélvico en el lado opuesto al acetábulo, crear un orificio en dicha zona disecada, dicho orificio atraviesa el hueso pélvico y llega hasta la articulación de la cadera del paciente humano, y proporcionar las superficies articulares a la articulación de la cadera artificial a través del orificio en el hueso pélvico del paciente humano.

- 55 Según un tercer ejemplo no reivindicado el procedimiento de tratamiento de la osteoartritis de la articulación de la cadera proporcionando superficies articulares de la cadera artificial según cualquiera de las realizaciones anteriores es un segundo procedimiento artroscópico. La articulación de la cadera comprende un fémur en forma de bola como la parte proximal del hueso femoral con una superficie convexa de la articulación de la cadera y un acetábulo en forma

de cuenco como parte del hueso pélvico con una superficie cóncava de la articulación de la cadera, el procedimiento comprende las etapas de: insertar una aguja o un instrumento similar a un tubo en el cuerpo del paciente, utilizar la aguja o el instrumento similar a un tubo para llenar de gas una parte del cuerpo del paciente y expandir así una cavidad dentro de dicho cuerpo, colocar al menos dos trócares artroscópicos en dicha cavidad, insertar una cámara a través de uno de los trócares artroscópicos en dicha cavidad, insertar al menos una herramienta de disección a través de uno de los dos trócares artroscópicos, diseccionar una zona de la articulación de la cadera, crear un orificio en la cápsula de la articulación de la cadera, insertar las superficies de la articulación de la cadera artificial en la articulación de la cadera a través del orificio de la cápsula de la articulación de la cadera, fijar el dispositivo de superficie convexa artificial de la articulación de la cadera al hueso pélvico, fijar la superficie cóncava de la articulación de la cadera artificial a al menos uno de los siguientes; la cabeza de fémur, el cuello del fémur o el hueso femoral, y cerrando, preferiblemente por capas, la zona de la cadera del paciente humano mediante suturas o grapas o adhesivo.

Según un ejemplo no reivindicado el procedimiento de manipulación comprende las etapas de; fijar una superficie de acetábulo artificial al hueso pélvico, en el que dicho miembro alargado; centra la superficie de acetábulo artificial, cuando la superficie de acetábulo artificial se fija en la articulación de la cadera.

Según un ejemplo no reivindicado, el procedimiento de manipulación comprende la etapa de: fijar una superficie de cabeza de fémur artificial al hueso femoral, en donde dicho miembro alargado: centra dicha superficie de cabeza de fémur artificial, cuando dicha superficie de cabeza de fémur artificial se fija en la articulación de la cadera.

Según un ejemplo no reivindicado, se proporciona un procedimiento para centrar una superficie de articulación de cadera artificial en una articulación de cadera de un paciente humano. La articulación de cadera que comprende un cuello del fémur, que es la parte proximal del hueso femoral, una cabeza de fémur, que es la extremidad superior del hueso femoral, y un acetábulo, que es una parte en forma de cuenco del hueso pélvico, el procedimiento comprende las etapas de: penetrar la piel de una sección lateral del muslo, crear un orificio en el cuello del fémur, a lo largo de un eje de longitud del mismo, alcanzando una zona de la articulación de la cadera, colocar un miembro alargado en dicho orificio, en el que dicho miembro alargado alcanza centralmente dicha zona de la articulación de la cadera, y centrar dicha superficie de articulación de cadera artificial en dicho miembro alargado, en el que la superficie de articulación de cadera artificial comprende un orificio central para guiar el miembro alargado, y colocar dicha superficie de articulación de cadera artificial en una posición funcional en la articulación de la cadera.

La superficie de la articulación de la cadera artificial, según cualquiera de las realizaciones anteriores, puede comprender una superficie convexa de la cabeza del fémur artificial o una superficie convexa de la cabeza del fémur artificial o una superficie cóncava del acetábulo artificial o una superficie cóncava del acetábulo artificial.

Según un ejemplo no reivindicado la etapa de fijar dicha superficie de acetábulo artificial comprende además la etapa de colocar un miembro de bloqueo en conexión con la superficie de acetábulo artificial, de forma que dicha superficie de acetábulo artificial permanezca sujeta a dicho hueso femoral cortado quirúrgicamente.

Según un ejemplo no reivindicado la etapa de colocar un miembro de bloqueo comprende la etapa de colocar un miembro de bloqueo rodeando la superficie del acetábulo artificial y la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente.

El cuello del fémur tiene una extensión longitudinal y un miembro de fijación que puede ser posicionado al menos parcialmente sobre el hueso cortical de dicha parte estabilizadora del cuello del fémur y estabilizado por éste desde dos aspectos diferentes del cuello del fémur, el procedimiento podría comprender las etapas de: posicionar y estabilizar dicho miembro de fijación desde el interior de dicha parte estabilizadora del cuello del fémur, sustancialmente perpendicular a su extensión longitudinal, y desde el lado del acetábulo sustancialmente en línea con la extensión longitudinal del cuello del fémur.

El cuello del fémur tiene una extensión longitudinal y un elemento de fijación que puede colocarse al menos parcialmente sobre el hueso cortical de dicha parte estabilizadora del cuello del fémur y estabilizarse mediante el mismo desde tres aspectos diferentes del cuello del fémur. El procedimiento podría comprender las etapas de: colocar y estabilizar dicho elemento de fijación desde el interior de dicha parte estabilizadora del cuello del fémur sustancialmente perpendicular a la extensión longitudinal del mismo, desde el lado del acetábulo sustancialmente en línea con la extensión longitudinal del cuello del fémur y desde el exterior del cuello del fémur sustancialmente perpendicular a la extensión longitudinal del mismo.

Tenga en cuenta que las reivindicaciones constituyen el alcance de la protección a la luz de las definiciones y explicaciones realizadas en la presente memoria.

Breve descripción de los dibujos

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 la cadera en sección,

La fig. 1b muestra el cuello del fémur en sección,

- La fig. 2 muestra la exposición de la cabeza del fémur a través de una incisión en el muslo,
- La fig. 3 muestra la etapa de extracción de una parte proximal de la cabeza del fémur,
- La fig. 4a muestra el escariado del cuello y de la cabeza de fémur,
- la fig. 4b muestra la inyección de un adhesivo en el acetábulo
- 5 la fig. 5 muestra el cuello y la cabeza del fémur cuando se ha fijado el gas de un dispositivo médico,
- la fig. 6a muestra el hueso femoral cuando un dispositivo médico que tiene una superficie de contacto cóncava se ha proporcionado a la cavidad semiesférica muestra el escariado del acetábulo,
- La fig. 6b muestra el hueso femoral cuando se un dispositivo médico con una superficie de contacto cóncava se ha proporcionado a la cavidad semiesférica,
- 10 La fig. 6c muestra una realización alternativa, en la que el dispositivo médico se ha fijado a la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente, mediante tornillos,
- La fig. 6d muestra otra realización en la que el dispositivo médico se fija al hueso femoral mediante porciones de fijación,
- 15 La fig. 6e muestra una realización alternativa del dispositivo médico en la que las porciones de fijación se fijan adicionalmente mediante tornillos,
- fig. 7a muestra el dispositivo médico en una realización en la que las porciones de fijación se extienden más allá de la circunferencia mayor de la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente,
- La fig. 7b muestra otra realización en la que el dispositivo médico se fija adicionalmente mediante una banda de fijación,
- 20 La fig. 7c muestra tres formas de realización diferentes de dispositivos médicos que comprenden porciones de fijación,
- La fig. 7d muestra dos realizaciones en las que la superficie de contacto cóncava sólo comprende la parte situada en el interior de la cavidad cóncava,
- 25 La fig. 7e muestra dos realizaciones en las que la superficie del acetábulo artificial se extiende en una porción colocada en la superficie de una sección creada cuando la cabeza del fémur se corta quirúrgicamente.
- La fig. 7f describe una realización en la que el dispositivo médico se fija adicionalmente mediante un miembro alargado,
- La fig. 8 muestra la superficie del acetábulo artificial con más detalle cuando la superficie del acetábulo artificial comprende una porción de fijación,
- 30 La fig. 9 muestra una sección del dispositivo médico,
- La fig. 10a muestra la etapa de fresado de la periferia del hueso cortical de la cabeza del fémur después de que la cabeza del fémur haya sido cortada quirúrgicamente,
- la fig. 10b muestra el fresado del interior del hueso cortical de la cabeza del fémur después de haber cortada quirúrgicamente la cabeza del fémur,
- 35 La fig. 11 muestra una superficie convexa de la cabeza del fémur artificial adaptada para ser colocada en una superficie del acetábulo artificial según cualquiera de las realizaciones aquí descritas,
- La fig. 12 muestra la superficie convexa de la cabeza del fémur artificial cuando está montada en una superficie del acetábulo artificial,
- 40 La fig. 13 muestra la superficie convexa de la cabeza del fémur artificial cuando está montada en una superficie del acetábulo artificial,
- La fig. 14 muestra la inyección de un adhesivo en el acetábulo del hueso pélvico mediante un miembro inyector,
- La fig. 15 muestra la colocación de un dispositivo médico en la superficie escariada del acetábulo del hueso pélvico,
- 45 La fig. 16a muestra la etapa de creación de un orificio en el hueso pélvico desde el lado del acetábulo del hueso pélvico,

- La fig. 16b muestra el dispositivo médico según una realización en la que el dispositivo médico comprende un elemento de fijación,
- La fig. 16c muestra la porción expandible cuando el miembro de yunque ha presionado los elementos expandibles en dos direcciones,
- 5 fig. 16d muestra el miembro alargado en el estado totalmente expandido fijando la cabeza del fémur artificial al hueso pélvico,
- La fig. 16e muestra el dispositivo médico según una realización en la que el dispositivo médico implantable comprende un elemento alargado
- La fig. 16f muestra la parte móvil de bloqueo,
- 10 La fig. 16g muestra el dispositivo médico cuando el miembro móvil se coloca en el segundo estado,
- La fig. 16h muestra una realización en la que el elemento de fijación comprende una superficie de fijación con dos orificios,
- La fig. 16i muestra la articulación artificial de cadera en sección,
- 15 La fig. 17a muestra una articulación artificial de cadera ensamblada con una superficie de cabeza de fémur artificial,
- fig. 17b muestra una realización similar a la realización mostrada en fig. 17a con la diferencia de que la superficie del acetábulo artificial se fija utilizando un miembro alargado,
- fig. 17c muestra una realización similar a la realización mostrada en fig. 17a con la diferencia de que la superficie del acetábulo artificial se fija utilizando un miembro alargado,
- 20 La fig. 18a muestra una realización en la que el acetábulo artificial se fija al hueso femoral mediante porciones de fijación,
- La fig. 18b muestra una realización similar a la descrita con referencia a la fig. 18a con la diferencia de que el miembro de bloqueo se fija a la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente mediante tornillos,
- 25 La fig. 19 muestra la articulación de cadera en sección cuando el dispositivo médico está montado y en su posición funcional en la articulación de la cadera,
- La fig. 20 muestra una vista frontal de un paciente humano cuando se ha realizado una incisión para alcanzar una zona de la articulación de la cadera a través del hueso pélvico en un procedimiento quirúrgico,
- La fig. 21 muestra una vista frontal de un paciente humano cuando se han realizado pequeñas incisiones para alcanzar una zona de la articulación de la cadera a través del hueso pélvico en un procedimiento artroscópico ,
- 30 La fig. 22 muestra al paciente humano en sección cuando un dispositivo médico para crear un orificio en el hueso pélvico,
- La fig. 23 muestra la articulación de la cadera en sección después de que el dispositivo médico para crear un orificio en el hueso pélvico haya creado dicho orificio,
- 35 La fig. 24 muestra cómo el dispositivo médico adaptado para crear un orificio se inserta en la articulación de la cadera y se pone en contacto con la cabeza del fémur,
- La fig. 25 muestra la articulación de la cadera en sección cuando un segundo dispositivo médico extirpa quirúrgicamente la porción más proximal a la cabeza del fémur,
- La fig. 26 muestra el segundo dispositivo médico cuando la porción de perforación está colocada en el interior del hueso femoral,
- 40 La fig. 27 muestra un dispositivo médico que comprende una superficie convexa de la articulación de la cadera artificial,
- La fig. 28 muestra la articulación de cadera en sección cuando la superficie convexa de la articulación de cadera artificial está fijada en el dispositivo médico,
- La fig. 29 muestra la colocación de una pieza protésica adaptada para ocupar el orificio creado en el hueso pélvico,
- 45 La fig. 30 muestra la articulación de la cadera en sección cuando todos los elementos del dispositivo médico se han fijado en la zona de la articulación de la cadera o sus alrededores,

La fig. 31 muestra la articulación de la cadera en sección cuando el procedimiento de suministro del dispositivo médico se lleva a cabo según otra realización,

la fig. 32 muestra la etapa de aplicar un adhesivo a la superficie cóncava

creada por el escariador

5 La fig. 33 muestra la etapa de proporcionar un dispositivo médico que comprende una superficie cóncava de la articulación de la cadera artificial,

La fig. 34 muestra la articulación de la cadera en sección cuando la superficie convexa de la articulación cadera artificial está fijada en el dispositivo médico que comprende una superficie cóncava de la articulación de la cadera,

La fig. 35 muestra la colocación de una pieza protésica adaptada para ocupar el orificio creado en el hueso pélvico,

10 La fig. 36 muestra la articulación de la cadera en sección cuando todos los elementos del dispositivo médico han sido fijados en la zona de la articulación de la cadera o sus alrededores.

La fig. 37 muestra una realización de un miembro de bloqueo,

La fig. 38 muestra la articulación de la cadera en sección cuando un miembro de bloqueo de dos estados bloquea la cabeza del fémur artificial en el acetábulo artificial,

15 La fig. 39 muestra la articulación de cadera en sección según la realización de la fig. 38, pero cuando el miembro de bloqueo de dos estados está en su segundo estado.

Descripción detallada

20 A continuación se describirán detalladamente las realizaciones preferidas de la presente invención. En las figuras, los números de referencia semejantes designan elementos idénticos o correspondientes a lo largo de las diversas figuras. Se apreciará que estas figuras son sólo ilustrativas y no restringen en modo alguno el ámbito de la invención. Por lo tanto, cualquier referencia a la dirección, como "arriba" o "abajo", se refiere únicamente a las direcciones mostradas en las figuras. Asimismo, todas las dimensiones, etc. que se muestran en las figuras tienen carácter ilustrativo.

25 Los movimientos funcionales de la cadera deben entenderse como movimientos de la cadera que corresponden, al menos en parte, a los movimientos naturales de la cadera. En algunas ocasiones, los movimientos naturales de la articulación de la cadera pueden estar algo limitados o alterados tras una intervención quirúrgica de la articulación de la cadera, lo que hace que los movimientos funcionales de la cadera de una articulación de cadera con superficies artificiales sean algo diferentes de los movimientos funcionales de la cadera de una articulación de cadera natural.

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

35 La artroscopia debe entenderse como una cirugía de orificio de llave realizada en una articulación, ya que el procedimiento artroscópico podría realizarse en el abdomen del paciente algunos de las etapas de este procedimiento artroscópico es más laparoscópico, sin embargo para el propósito de esta invención los dos términos artroscopia y laparoscopia se utilizan como sinónimos y para el propósito de esta invención el propósito principal de estos procedimientos es que son mínimamente invasivos.

40 El dispositivo médico según cualquiera de las realizaciones podría comprender al menos un material seleccionado del grupo formado por: politetrafluoroetileno (PTFE), perfluoroalcoxi (PFA) y etileno propileno fluorado (FEP). También es concebible que el material comprenda una aleación metálica, como cobalto-cromo-molibdeno o titanio o acero inoxidable, o polietileno, como polietileno reticulado o polietileno esterilizado por gas. También es concebible el uso de material cerámico, en las superficies de contacto o en todo el dispositivo médico, como cerámica de circonio o 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 al hueso humano podría comprender una estructura porosa que podría ser una micro o nanoestructura porosa adaptada para promover el crecimiento del hueso humano en el dispositivo médico para la fijación del dispositivo médico. La estructura porosa podría conseguirse aplicando un revestimiento de hidroxiapatita (HA), o un revestimiento rugoso de titanio de poros abiertos, que podría producirse mediante pulverización de plasma con aire; también es concebible una combinación que comprenda un revestimiento rugoso de titanio de poros abiertos y una capa superior de HA. Las partes en contacto podrían estar hechas de un material autolubricado, como un polímero ceroso, por ejemplo PTFE, PFA, FEP, PE y UHMWPE, o un material pulvimetalúrgico que podría infundirse con un lubricante, que preferiblemente es un lubricante biocompatible, como un derivado del ácido hialurónico.

45 También es concebible que el material de las partes o superficies de contacto del dispositivo médico aquí presente esté adaptado para ser lubricado constante o intermitentemente. Según 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 materiales metálicos y a base de carbono,

50

una combinación de materiales a base de carbono y plásticos, una combinación de materiales flexibles y rígidos, una combinación de materiales elásticos y menos elásticos, Corian o polímeros acrílicos.

La Fig. 1a muestra en sección la articulación de la cadera de un paciente humano. La articulación de la cadera comprende un fémur 5 situado en la parte superior del fémur 6, que es la parte superior del hueso 7 femoral. El fémur está conectado con el acetábulo 8, que es una parte del hueso pélvico 9 con forma de cuenco. Tanto la superficie de la cabeza del fémur 10 como la del acetábulo 11 están cubiertas de cartílago articular 13, que actúa como amortiguador en la articulación de la cadera. En los pacientes con artrosis de la articulación de la cadera, este cartílago articular 13 está anormalmente desgastado debido a una inflamación de bajo grado. La articulación de la cadera está rodeada por la cápsula articular de la cadera 12, que proporciona soporte a la articulación y dificulta la luxación. Tras una cirugía convencional de la articulación de la cadera, penetrando en la cápsula articular de la cadera 12, la cápsula 12 se debilita drásticamente debido a las limitadas posibilidades de curación de su tejido ligamentoso. Al realizar la cirugía de la articulación de la cadera sin dañar la cápsula de la articulación de la cadera 12, el paciente puede recuperarse totalmente y someter a una articulación artificial a la misma tensión que a una articulación natural.

La fig. 1b muestra una sección A - A del cuello del fémur, como se muestra en la fig. 1. La sección A - A muestra el cuello del fémur que comprende el hueso cortical 601, el hueso exterior más esclerótico, y el hueso esponjoso 602, el hueso interior poroso situado en la médula ósea 603. Además, la fig. 1b muestra una sección B - B de la cabeza de fémur, perpendicular al eje de longitud del cuello 6 y de la cabeza del fémur 5.

La Fig. 2 muestra una vista lateral de un paciente humano cuando se ha practicado una incisión en la región del muslo. El hueso femoral 7 que comprende el cuello del fémur 6 y la cabeza de fémur 5 ha sido dislocado de su posición habitual en la articulación de la cadera, en conexión con el acetábulo, que es una parte del hueso pélvico 9, siendo la cabeza de fémur 5 una parte de la articulación de la cadera que normalmente está cubierta por la cápsula articular de la cadera.

En la Fig. 3 se muestra la parte proximal de la cabeza del fémur 5 que se extrae, por ejemplo, mediante una sierra para huesos. De este modo se crea una superficie de una sección 102 perpendicular a un eje longitudinal del cuello del fémur 6.

La Fig. 4a muestra el escariado del cuello del fémur 6 y de la cabeza de fémur 5 utilizando un escariador 40 que se conecta a un miembro alargado 21 mediante una sección de conexión 101. El escariador 40 crea una cavidad semiesférica con una superficie cóncava 103 situada en el centro de la cabeza 5 y de la cabeza de fémur 6. El escariador 40 crea una cavidad semiesférica, con una superficie cóncava 103, colocada centralmente en la cabeza 5 y el cuello del fémur 6.

Fig. 4b muestra la etapa de aplicar un adhesivo 106 a la cavidad semiesférica creada en el hueso femoral utilizando un miembro de inyección 104 que tiene una boquilla de inyección 105. En la realización mostrada en la fig. 4b el miembro inyector se inserta en una zona de la articulación de la cadera a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9, sin embargo es igualmente concebible que el miembro inyector se inserte a través de la cápsula de la articulación de la cadera 12 o el hueso femoral 7.

La Fig. 5 muestra el hueso femoral 7 cuando un dispositivo médico 109 que tiene una superficie de contacto cóncava ha sido provisto a la cavidad semiesférica, centralmente colocada en la cabeza 5 y cuello del fémur. Una capa elástica 109b adaptada para absorber choques del hueso femoral ha sido colocada entre la superficie 109c adaptada para estar en contacto con la superficie de la cabeza de fémur artificial, y el hueso femoral 7, 6. La capa elástica 109b podría ser una capa de polímero elástico, tal como una capa de poliuretano o silicona. El hecho de disponer de una capa que absorba los choques en la articulación de la cadera reduce el riesgo de que los elementos de fijación en contacto con el hueso se vean afectados por tensiones tales que los elementos de fijación se aflojen de sus respectivas posiciones de fijación, además de aumentar la comodidad para el paciente.

La Fig. 6a muestra el hueso femoral 7 cuando un dispositivo médico que tiene una superficie de contacto cóncava 110 ha sido provisto a la cavidad semiesférica, colocada centralmente en la cabeza 5 y cuello del fémur. El dispositivo médico se ha fijado al hueso femoral 7 mediante tornillos 121 colocados alineados con el eje central de la cabeza y del cuello del fémur y penetrando en el hueso cortical de la cabeza de fémur.

La Fig. 6b muestra el hueso femoral 7 cuando un dispositivo médico que tiene una superficie de contacto cóncava 110 ha sido provisto a la cavidad semiesférica, colocado centralmente en la cabeza 5 y cuello del fémur. El dispositivo médico comprende porciones de fijación 680 que se extienden en el exterior de la superficie de una sección 102 de la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente, que comprende hueso cortical en la periferia del mismo, estabilizando así el dispositivo médico con la superficie cóncava 110 del acetábulo artificial en la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente.

La Fig. 6c muestra una realización alternativa, en la que el dispositivo médico se ha fijado a la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente mediante tornillos 121 que penetran en el hueso cortical 601 de la cabeza del fémur.

La fig. 6d muestra aún otra realización, en la que el dispositivo médico se fija al hueso femoral mediante porciones de fijación, de acuerdo con la realización descrita con referencia a la fig. 6b, y un miembro alargado 681. El miembro

alargado es según esta realización un miembro roscado 681 que se extiende a lo largo del eje central del cuello y cabeza del fémur, en el hueso esponjoso 602 del cuello del fémur, y penetra en el hueso cortical 601 del hueso femoral, en el interior del mismo, en la zona del trocánter mayor. El miembro alargado roscado 681 crea una fuerza axial cuando se tira presionando el dispositivo médico hacia la superficie de una sección 102 de la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente, estabilizando y fijando así el dispositivo médico en la cavidad cóncava creada en la cabeza del fémur.

La figura 6e muestra una realización alternativa del dispositivo médico en la que las porciones de fijación 680 se fijan adicionalmente utilizando tornillos 121 colocados desde el exterior de la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente, perpendicularmente al eje central del cuello y de la cabeza del fémur.

La figura 7a muestra el dispositivo médico en una realización en la que las porciones de fijación 680 se extienden más allá de la circunferencia más grande de la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente y, por lo tanto, sujetan el dispositivo médico a la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente, fijando el dispositivo médico sobre ella. La superficie de contacto cóncava 110 también está adaptada para desplazarse más allá del ecuador de una cabeza de fémur artificial que se coloca en el acetábulo artificial cuando se monta en una articulación de cadera artificial en funcionamiento, y para sujetar la cabeza del fémur artificial cuando se monta en el mismo.

La Fig. 7b muestra otra realización en la que el dispositivo médico se fija adicionalmente mediante una banda de fijación 683 que rodea las porciones de fijación del dispositivo médico y, de este modo, sujeta aún más el dispositivo médico a la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente.

La figura 7c muestra tres realizaciones diferentes de dispositivos médicos que comprenden porciones de fijación 680 que están ligeramente inclinadas hacia el eje central del fémur y la cabeza del fémur, sujetando de ese modo una porción de la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente para fijar el dispositivo médico a la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente. Las tres formas de realización mostradas son, en primer lugar, sin tornillos 121, en segundo lugar, con tornillos que penetran en el hueso cortical, y en tercer lugar, con tornillos que penetran en el hueso cortical y entran en el dispositivo médico en el interior de la cavidad cóncava, lo que permite a los tornillos apretar una parte del hueso cortical para fijar firmemente el dispositivo médico.

La Fig. 7d muestra dos realizaciones en las que la superficie de contacto cóncava 110 sólo comprende la parte situada en el interior de la cavidad cóncava. La primera forma de realización muestra la superficie 110 del acetábulo fijada a la cavidad cóncava mediante tornillos 121, mientras que la segunda forma de realización muestra la superficie del acetábulo artificial fijada sin tornillos, por ejemplo mediante un adhesivo.

La Fig. 7e muestra dos realizaciones en las que la superficie del acetábulo artificial se extiende en una porción colocada en la superficie de una sección creada cuando la cabeza del fémur se corta quirúrgicamente. En la primera forma de realización, el dispositivo médico se fija mediante tornillos que penetran en el hueso cortical, mientras que en la segunda forma de realización la superficie de contacto artificial se fija sin tornillos, por ejemplo mediante un adhesivo.

La fig. 7f describe una realización en la que el dispositivo médico se fija adicionalmente utilizando un miembro alargado 681, porciones de fijación 680 y tornillos 121 colocados entre las porciones de fijación 680 y el interior de la superficie de contacto 110 del acetábulo artificial. El miembro alargado 681 es según esta realización un miembro roscado 681 y la primera fig. divulga la preparación del hueso esponjoso 602 con un fluido de curado 685, como cemento óseo, creando una base resistente para la fijación del miembro roscado 681.

La Fig. 8 muestra la superficie del acetábulo artificial 110 con más detalle cuando la superficie del acetábulo artificial comprende una porción de fijación 680 que se extiende por el exterior del hueso cortical 601. La porción de fijación 680 se fija además mediante tornillos 121 colocados desde el exterior, a través de un orificio en el dispositivo médico, penetrando en el hueso cortical 601 de la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente y entrando en el dispositivo médico colocado en la cavidad cóncava de la cabeza del fémur.

La figura 9 muestra una sección del dispositivo médico según la realización descrita también con referencia a la figura 7a, con más detalle. El dispositivo médico según la realización de la figura 9 comprende porciones de fijación 680 que llegan hasta el exterior de la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente y sujetan el hueso cortical de la cabeza del fémur. El dispositivo médico sujeta la cabeza del fémur desde una distancia 687, entre el eje central CA del cuello y la cabeza del fémur y la porción de fijación es más corta que una distancia 686 entre el eje central CA del cuello y la cabeza del fémur y una porción de la porción de fijación colocada más proximalmente cuando se implanta el dispositivo médico. En el interior de la superficie cóncava del acetábulo artificial, la superficie se extiende más allá del ecuador de la cabeza del fémur artificial adaptado para ser colocado en el mismo. Una porción extensible 682 sujeta la cabeza del fémur artificial colocada en la superficie 110 de acetábulo artificial ya que una distancia 688, entre el eje central CA de la cabeza del fémur y el interior de la superficie 110 de acetábulo artificial es más corta que una distancia 689 entre el eje central CA de la cabeza del fémur y un punto en el interior de la superficie 110 de contacto del acetábulo artificial siendo más distal cuando el dispositivo médico es implantado. En otras realizaciones, las porciones de fijación 680 podrían ser operables o ajustables para fijar aún más el dispositivo médico al hueso cortical. Las porciones de fijación 680 podrían ser operables, por ejemplo, por medio de un tornillo para apretar las porciones de fijación 680 al

hueso cortical, lo que podría apretar el hueso cortical entre las porciones de fijación 680 y la parte del dispositivo médico colocada dentro del hueso femoral.

La Fig. 10a muestra la etapa de fresado de la periferia 690 del hueso cortical de la cabeza del fémur después de que la cabeza del fémur haya sido cortada quirúrgicamente, utilizando un dispositivo de fresado 688 adaptado para ello.

5 El proceso de fresado crea un borde más recto que facilita la fijación de un dispositivo médico en el exterior de la cabeza del fémur.

La Fig. 10b muestra el fresado del interior del hueso cortical de la cabeza del fémur después de que la cabeza del fémur haya sido cortada quirúrgicamente, utilizando un dispositivo de fresado 689 adaptado para ello, creando un borde más recto que facilita la fijación de un dispositivo médico en el interior de la cabeza del fémur.

La figura 11 muestra una superficie de cabeza de fémur convexa artificial 112 adaptada para ser colocada en una superficie de acetábulo artificial según cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento. Después de que la superficie convexa de la cabeza del fémur artificial se ha colocado en la superficie del acetábulo artificial, se bloquea utilizando un miembro de bloqueo 116 que comprende una superficie 117 adaptada para estar en contacto con la superficie 112 de la articulación convexa de la cadera artificial. El miembro de bloqueo 116 comprende además miembros de fijación 115 que están adaptados para ayudar en la fijación del miembro de bloqueo 116 a la cabeza de fémur 5 o cuello del fémur 6, que a su vez fija la superficie 112 de la articulación convexa de la cadera artificial. Los miembros de fijación comprenden una porción de fijación 680 que se desplaza sobre el exterior de la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente para estabilizar y fijar radialmente el miembro de bloqueo a la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente. La superficie de la articulación de cadera convexa artificial 112 está fijada a una varilla de fijación 113 que comprende una rosca 114.

La figura 12 muestra la superficie convexa de la cabeza del fémur artificial 112 como se describe con referencia a la figura 11 cuando está montada en una superficie de acetábulo artificial 109 colocada en una cavidad cóncava en el hueso femoral. La superficie de acetábulo artificial, según esta realización, se fija al hueso femoral utilizando un miembro alargado 681, que en este caso es un miembro roscado colocado alineado con el eje central del cuello y la cabeza.

La fig. 13 muestra la superficie convexa 112 de la cabeza del fémur artificial, tal como se describe en la fig. 11, montada en una superficie 109 del acetábulo artificial colocada en una cavidad cóncava del hueso femoral. La superficie del acetábulo artificial se fija según esta realización mediante tornillos 121 que penetran en el hueso cortical de la cabeza del fémur cortado quirúrgicamente.

La fig. 14 muestra la inyección de un adhesivo 106 en el acetábulo 8 del hueso pélvico 9 utilizando un miembro inyector que comprende una boquilla inyectora 105, que es una preparación para la fijación de un dispositivo médico al hueso pélvico 9.

La Fig. 15 muestra la colocación de un dispositivo médico en la superficie escariada del acetábulo 8 del hueso pélvico 9. El dispositivo médico comprende una superficie convexa de la articulación de la cadera 112 fijada a un elemento de fijación 1301, que a su vez se fija al acetábulo 8 mediante el líquido inyectado, que podría ser asistido o sustituido por un elemento de fijación mecánico, como tornillos. El dispositivo médico comprende además un elemento de bloqueo 116 premontado para bloquear la superficie convexa de la articulación de la cadera de la superficie cóncava de la articulación de la cadera colocada en la cabeza 5 y el cuello del fémur 6 para impedir la dislocación de la articulación de la cadera cuando la articulación de la cadera está en su posición funcional.

La Fig. 16a muestra la etapa de crear un orificio en el hueso pélvico 9 desde el lado del acetábulo del hueso pélvico 9.

La Fig. 16b muestra el dispositivo médico según una realización en la que el dispositivo médico comprende un elemento de fijación 1301 adaptado para fijar el fémur convexo artificial 112 al hueso pélvico 9. El elemento de fijación 1301 comprende una superficie de fijación 1334 que está adaptada para encajar en el acetábulo 8. La superficie de fijación 1334 podría estar adaptada para fijarse contra el acetábulo 8 mediante un adhesivo, como cemento óseo, aplicado a la superficie de fijación 1334 y/o a la superficie del acetábulo 8. El dispositivo médico comprende además un elemento alargado 1310, que en este caso es una parte integrada del elemento de fijación 1301. El elemento alargado 1310 se inserta a través del orificio en el hueso pélvico 9, de tal manera que dicho elemento alargado 1310 se coloca parcialmente en el lado abdominal del hueso pélvico 9. Después de la inserción del miembro alargado 1310, el miembro alargado 1310 se cambia estructuralmente en el lado abdominal del hueso pélvico 9, de tal manera que dicho miembro alargado 1310 fija el elemento de fijación 1301 al hueso pélvico 9. Según la realización de la fig. 16b el miembro alargado 1310 comprende una porción expandible 1311, y el cambio estructural comprende que la porción expandible 1311 cambie de un primer estado no expandido, en el que el elemento alargado 1310 se inserta en el orificio del hueso pélvico 9 sustancialmente a lo largo de un eje de longitud del elemento alargado 1310 a un estado expandido, en el que la porción expandible 1311 se expande en al menos un alejamiento del eje de longitud, de tal manera que dicho elemento alargado 1310 se coloca en un estado expandido, que fija el elemento de fijación 1301 al hueso pélvico 9. La porción expandible 1311 según la realización mostrada en la fig. 16b comprende una pluralidad de elementos expandibles en conexión con un miembro de yunque 1312. Un miembro roscado 1313 se coloca

centralmente en el elemento alargado 1310 y está conectado en un extremo a un miembro de yunque 1312 y en el otro extremo a una porción roscada 1314 del fémur artificial 112. Mediante la conexión con el miembro roscado 1313, el miembro de yunque 1312 está adaptado para presionar sobre los elementos expansibles tras una acción realizada desde el lado del acetábulo del hueso pélvico 9, de tal manera que dichos elementos expansibles se expanden en al menos una dirección sustancialmente perpendicular al eje de longitud del elemento alargado 1311. El elemento de fijación mostrado en la fig. 16b comprende además un reborde 1315 adaptado para extenderse fuera del acetábulo 8 y ponerse en contacto con el hueso pélvico 9.

Fig. 16c muestra la porción expandible 1311 cuando el miembro de yunque 1312 ha presionado los elementos expandibles en dos direcciones perpendiculares al eje de longitud del elemento alargado 1310 para fijar el elemento alargado 1310 y toda la cabeza fémur artificial 112 al hueso pélvico 9. La parte roscada 1314, que es una porción de la cabeza del fémur artificial 112, se ha insertado parcialmente en de la cabeza fémur artificial 112, y por lo tanto el miembro de yunque 1312 se tira hacia el agujero en el hueso pélvico 9.

La Fig. 16d muestra el miembro alargado 1311 en estado totalmente expandido, fijando la cabeza fémur artificial 112 al hueso pélvico 9. En este estado, el miembro roscado 1313 se coloca más adentro de la cabeza del fémur artificial 112, que se gira para apretarlo. En este estado, el miembro roscado 1313 se coloca más adentro de la cabeza del fémur artificial 112, que se gira para apretar el elemento alargado expandible 1310. Según esta realización, el elemento de bloqueo 116 está premontado sobre la cabeza del fémur artificial 112 cuando se implanta dicha cabeza; sin embargo, según otras realizaciones, es igualmente concebible que el elemento de bloqueo 116 esté adaptado para ser montado después de que la cabeza del fémur artificial 112 se haya implantado en la articulación de la cadera.

La Fig. 16e muestra el dispositivo médico según una realización en la que el dispositivo médico implantable comprende un elemento alargado 1320 que comprende una porción de bloqueo móvil 1321 adaptada para tener un primer y segundo estado, en el que dicha porción de bloqueo móvil 1321, en dicho primer estado está adaptada para insertarse en un orificio en el hueso pélvico 9, y en dicho segundo estado está adaptada para impedir que el elemento alargado 1320 pase a través de dicho orificio en el hueso pélvico 9 mediante dicha porción de bloqueo móvil 1321 que entra en contacto con la superficie del hueso pélvico 9 en el lado abdominal. La figura 8f muestra el elemento alargado 1320 en su primer estado después de haber pasado a través del orificio en el hueso pélvico 9.

La Fig. 16f muestra la porción de bloqueo móvil 1321 cambiando del primer al segundo estado al mismo tiempo que la cabeza fémur artificial 112, que comprende una parte roscada 1314, interactúa con un miembro roscado 1323 correspondiente que forma parte del elemento alargado 1320. La parte de bloqueo móvil 1321 está dispuesta pivotantemente en un punto de pivote 1322 y cambia del primer al segundo estado utilizando el punto de pivote 1322.

La figura 16g muestra el dispositivo médico según la realización de las figuras 16e y 16f cuando el elemento móvil 1321 se coloca en el segundo estado, en el que el fémur artificial 112 se fija al hueso pélvico 9 mediante el elemento móvil 1321 que está en contacto con el lado abdominal del hueso pélvico 9. El fémur artificial 112 se ha apretado utilizando la parte roscada 1314 y el elemento roscado correspondiente 1323. La cabeza del fémur artificial 112 se ha apretado utilizando la parte roscada 1314 y el miembro roscado correspondiente 1323, de tal manera que todo el dispositivo médico que comprende la cabeza fémur artificial 112 está fijado de forma segura al hueso pélvico 9. Similar a las realizaciones mostradas con referencia a las figs. 16b - 16d el elemento de fijación 1301 podría fijarse adicionalmente al acetábulo 8 utilizando un adhesivo, como cemento óseo, aplicado a la superficie de fijación y/o a la superficie del acetábulo 8.

La figura 16h muestra una realización en la que el elemento de fijación comprende una superficie de fijación 1334 que comprende dos orificios adaptados para recibir dos elementos de fijación mecánicos 1331. En la realización de la figura 8i, los elementos de fijación mecánicos 1331 son elementos de fijación expansibles 1331, tales como los elementos de fijación expansibles descritos con referencia a las figuras 16a y 16b, sin embargo en otras realizaciones es igualmente concebible que los elementos de fijación mecánica sean elementos adaptados para fijar el dispositivo médico a la periferia interna de los orificios, tales como tornillos. Similar a las realizaciones mostradas con referencia a las figs. 16b - 16g el elemento de fijación 1301 podría fijarse adicionalmente al acetábulo mediante un adhesivo, como cemento óseo, aplicado a la superficie de fijación y/o a la superficie del acetábulo. La fig. 16h muestra una realización en la que el dispositivo médico tiene un miembro de bloqueo premontado 116, sin embargo, en otras realizaciones es igualmente concebible que el miembro de bloqueo 116 esté adaptado para ser montado después de que la cabeza fémur artificial 112 haya sido implantado en la articulación de la cadera.

La fig. 16i muestra la articulación de la cadera artificial en sección, cuando se ha implantado el dispositivo médico descrito con referencia a la fig. 16h. Además, se ha implantado una superficie de acetábulo artificial 1340 con una superficie cóncava hacia el centro de la articulación de cadera. La superficie del acetábulo artificial 1340 se ha fijado al hueso femoral 7 y se ha colocado en contacto móvil con la superficie del fémur artificial 112, creando así una articulación funcional de la cadera artificial. El miembro de bloqueo 116 ha sido fijado al hueso femoral 7, bloqueando así la cabeza fémur artificial 112 en la superficie del acetábulo artificial 1340. De acuerdo con la realización mostrada en la fig. 8j, el miembro de bloqueo 116 se fija mediante tornillos 121; sin embargo, los tornillos 121 podrían ser asistidos o sustituidos por un adhesivo, como cemento óseo.

Las Figs. 17a- 18b no forman parte de la invención reivindicada, sino que sólo figuran en la presente memoria a efectos ilustrativos. La Fig. 17a muestra una articulación de cadera artificial ensamblada con una superficie de la cabeza del fémur artificial 112 fijada al hueso pélvico 9 mediante dos miembros de fijación adaptados para expandirse en el interior del hueso cortical del hueso pélvico 9. Los miembros de fijación comprenden un tornillo 121 en conexión con un miembro de yunque 1312 que afecta a una porción expansible 1311 que presiona los miembros expansibles en dos direcciones perpendiculares al eje de longitud de los miembros de fijación para fijar la cabeza fémur artificial 112 al hueso pélvico 9. El acetábulo artificial 1340 se fija al hueso femoral 7 utilizando un miembro alargado 1310b colocado en el hueso esponjoso y alineado con el eje central de la cabeza y cuello del fémur. El miembro alargado comprende una porción expansible 1311b que es presionada por un miembro de yunque 1312b conectado a un miembro roscado 1313b que presiona los miembros expansibles 1311b en dos direcciones perpendiculares al eje de longitud del miembro alargado 1310b para fijar la superficie del acetábulo artificial al hueso femoral 7.

La figura 17b muestra una realización similar a la realización mostrada en la figura 17a con la diferencia de que la superficie del acetábulo artificial se fija utilizando un miembro alargado 1310c que penetra el hueso esponjoso del fémur y el hueso cortical del hueso femoral en el área del trocánter mayor 1695. El miembro alargado comprende una porción de bloqueo móvil 1321b, dispuesta pivotantemente en un punto de pivote 1322b. La porción de bloqueo móvil 1321b podría cambiar de un primer a un segundo estado alrededor del punto de pivote 1322b. Cuando la porción de bloqueo móvil 1321b se coloca en el segundo estado, bloquea el miembro alargado en el exterior del hueso femoral 7 en la zona del trocánter mayor 1695.

Fig. 17c muestra una realización similar a la realización mostrada en la fig. 17a con la diferencia de que la superficie del acetábulo artificial se fija utilizando un miembro alargado 1310d que penetra en el hueso esponjoso del cuello del fémur y entra en el hueso cortical del hueso femoral en la zona del trocánter mayor 1695 pero nunca sale del hueso sino que se fija dentro del hueso 7.

La figura 18a muestra una realización en la que el acetábulo artificial 1340 se fija al hueso femoral 7 utilizando porciones de fijación 680 que son parte del elemento de bloqueo 116. Las porciones de fijación 680 comprenden porciones 680' que sujetan el hueso femoral cortado quirúrgicamente y, de ese modo, fijan la superficie del acetábulo artificial al hueso femoral. Las porciones de fijación 680 comprenden porciones 680' que sujetan el hueso femoral cortado quirúrgicamente y fijan así la superficie del acetábulo artificial al hueso femoral.

La figura 18b muestra una realización similar a la realización descrita con referencia a la figura 18a con la diferencia de que el elemento de bloqueo se fija a la cabeza del fémur cortada quirúrgicamente mediante tornillos 121.

La Fig. 19 muestra la articulación de la cadera en sección cuando el dispositivo médico está montado y en su posición funcional en la articulación de la cadera. La superficie 45 del fémur artificial de la cabeza o la superficie convexa 112 de la articulación de la cadera se fija a la pieza de fijación 1301, que a su vez se fija al acetábulo 8. El miembro de bloqueo 116 bloquea la superficie convexa 45 del fémur artificial de la cabeza en la superficie cóncava del acetábulo artificial en la cabeza 5 y el fémur 6. El miembro de bloqueo 116 bloquea la superficie convexa 45 de la cabeza del fémur artificial en la superficie cóncava del acetábulo artificial.

La Fig. 20 muestra una vista frontal de un paciente humano cuando se ha realizado una incisión para alcanzar una zona de la articulación de la cadera a través del hueso pélvico en un procedimiento quirúrgico. Según una realización, la incisión 1 se realiza en la pared abdominal del paciente humano. La incisión 1 atraviesa la pared abdominal, preferiblemente el recto abdominal y el peritoneo, hasta el abdomen del paciente humano. En una segunda realización, la incisión 2 se realiza a través del recto abdominal y en la zona pélvica, por debajo del peritoneo. Según una tercera realización, la incisión 3 se realiza justo entre el Ilium y el tejido circundante, una incisión 3 que podría permitir la disección del hueso pélvico con muy poca penetración de la fascia y el tejido muscular. Según 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 la zona opuesta al acetábulo se extirpa o penetra, lo que permite al cirujano llegar al hueso pélvico 9. Es obvio que los procedimientos descritos pueden ser diferentes. Es obvio que los procedimientos descritos pueden combinarse o alterarse para alcanzar el mismo objetivo de diseccionar el hueso pélvico en el lado opuesto del acetábulo.

La Fig. 21 muestra una vista frontal de un paciente humano cuando se han realizado pequeñas incisiones para alcanzar una zona de la articulación de la cadera a través del hueso pélvico en un procedimiento artroscópico. Según una primera realización, las incisiones 14 se realizan en la pared abdominal del paciente humano. Las pequeñas incisiones permiten al cirujano insertar trocares artroscópicos en el abdomen del paciente humano. Según la primera realización, las incisiones 14 atraviesan el abdomen, preferiblemente el recto abdominal y el peritoneo, hasta el abdomen del paciente humano. Según una segunda realización, las pequeñas incisiones 15 se realizan a través del recto abdominal y en la zona pélvica, por debajo del peritoneo. Según una tercera realización, las pequeñas incisiones 16 se realizan justo entre el Ilium y el tejido circundante, una incisión 16 que podría permitir diseccionar el hueso pélvico con muy poca penetración de la fascia y el tejido muscular. Según 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 la zona opuesta al acetábulo 8 se extirpa o penetra, lo que permite al cirujano llegar al hueso pélvico 9. En la cuarta realización, la incisión 17 se realiza en el canal inguinal.

La Fig. 22 muestra al paciente humano en sección cuando se inserta un dispositivo médico para crear un orificio 18 en el hueso pélvico 9 a través de una incisión según cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente. Un miembro alargado 21, que podría comprender una parte o sección adaptada para ser doblada transfiere la fuerza desde un dispositivo operativo (no mostrado) al órgano de contacto con el hueso 22. El órgano de contacto óseo 22 se coloca en contacto con el hueso pélvico 9 y crea un orificio mediante un proceso de perforación, escariado o fresado accionado por una fuerza rotatoria, vibratoria u oscilatoria distribuida desde el miembro alargado 21.

La Fig. 23 muestra la articulación de la cadera en sección después de que el dispositivo médico para crear un orificio 18 en el hueso pélvico 9 haya creado dicho orificio 18. Sin embargo, es igualmente concebible que dicho dispositivo médico comprenda un órgano de contacto óseo 22 adaptado para crear pequeños trozos de hueso, en cuyo caso el dispositivo médico podría comprender además un sistema para el transporte de dichos pequeños trozos de hueso.

La Fig. 24 muestra cómo el dispositivo médico adaptado para crear un orificio se inserta en la articulación de la cadera y se coloca en contacto con la cabeza de fémur 5. Según esta realización, el dispositivo médico para crear un orificio en el hueso pélvico 9 y cortar quirúrgicamente la cabeza de fémur 5 es el mismo dispositivo médico, sin embargo, es igualmente concebible que haya un segundo dispositivo médico particularmente adaptado para cortar quirúrgicamente la cabeza de fémur 5.

La Fig. 25 muestra la articulación de la cadera en sección cuando un segundo dispositivo médico 604 extirpa quirúrgicamente la porción más proximal a la cabeza del fémur 5. El segundo dispositivo médico 604 comprende una porción de perforación en la que se coloca un miembro cortante en posición plegada 605a.

La Fig. 26 muestra el segundo dispositivo médico 604 cuando la porción de perforación se coloca en el interior del hueso femoral, y el miembro de corte se coloca en una posición de corte 605b para cortar la porción proximal a la cabeza del fémur 5.

La Fig. 23 muestra la cabeza del fémur 5 después de retirar la parte proximal a lo largo de la sección creada por el dispositivo médico para crear un orificio. La eliminación de la parte proximal de la cabeza del fémur 5 crea una superficie de una sección 102 en el hueso cortical de la cabeza del fémur 5. Un escariador 40 adaptado para crear una superficie cóncava 103 en la cabeza fémur 5 se aplica al miembro alargado 21 a través de una sección de conexión 101. De acuerdo con esta realización, el miembro alargado 21 es el mismo que el miembro alargado utilizado para el dispositivo médico adaptado para crear un orificio en el hueso pélvico 9, sin embargo, es igualmente concebible que el miembro alargado 21 esté específicamente diseñado para permitir el escariado de la cabeza de fémur 5. El escariado en la cabeza del fémur y parte del cuello del fémur 6 se realiza principalmente en el hueso esponjoso, sin embargo eso no excluye la posibilidad de que parte del escariado deba realizarse en el hueso cortical de la cabeza del fémur 5 y/o el cuello del fémur 6.

La Fig. 17 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 inyector 104 que comprende una boquilla inyectora 105. El adhesivo 106 es preferiblemente un adhesivo biocompatible, como el cemento óseo. El adhesivo 106 es preferiblemente un adhesivo biocompatible tal como cemento óseo. El miembro de inyección 104 está en esta realización adaptado para la introducción a través de un agujero 18 en el hueso pélvico 9, a través del miembro de inyección 104 que se dobla.

La Fig. 18 muestra la etapa de proporcionar un dispositivo médico 109 que comprende una superficie cóncava 110 de articulación de cadera artificial. La superficie de articulación de cadera cóncava artificial 110 se fija a la superficie cóncava 103 creada en la cabeza del fémur 5 y el cuello del fémur 6. El dispositivo médico 109 comprende un soporte de fijación 111 adaptado para anclar dicha superficie de articulación de cadera cóncava artificial 110, a al menos uno de la cabeza 5 y el cuello 6 del fémur. El dispositivo médico 109 está adaptado para ser introducido en la articulación de cadera a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9 utilizando un miembro de inserción 107. Según esta realización, el miembro de inserción 107 está doblado y, por lo tanto, adaptado para operar a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9. De acuerdo con esta realización, el miembro de inserción está doblado y, por lo tanto, adaptado para operar a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9. El miembro de inserción 107 comprende un miembro de conexión 108 que está adaptado para conectarse al dispositivo médico 109. De acuerdo con una realización, el dispositivo médico 109 comprende un material autolubrificante 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 estar adaptado para ser lubricado después de la inserción en la articulación de la cadera.

La Fig. 27 muestra un dispositivo médico que comprende una superficie 112 de articulación convexa de la cadera artificial. La superficie de articulación de cadera convexa artificial 112 está adaptada para fijarse al hueso pélvico 9, y está adaptada para insertarse a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9. El dispositivo médico comprende una tuerca 120 que comprende roscas para fijar de forma segura el dispositivo médico al hueso pélvico 9. El dispositivo médico comprende una tuerca 120, que comprende roscas para fijar de forma segura el dispositivo médico al hueso pélvico 9. El dispositivo médico comprende además una parte protésica 118 adaptada para ocupar el orificio 18 creado en el hueso pélvico 9 después de que el dispositivo médico haya sido implantado en el paciente. La parte protésica 118 comprende miembros de soporte 119 adaptados para estar en contacto con el hueso pélvico 9 y ayudar a soportar la carga impuesta sobre el dispositivo médico por el peso del paciente humano en uso normal. El uso normal se define como el mismo que una persona utilizaría una articulación de cadera natural. Además, el dispositivo médico

comprende un miembro de bloqueo 116 con una superficie 117 adaptada para estar en contacto con la superficie 112 de la articulación convexa artificial de la cadera. El miembro de bloqueo 116 comprende además miembros de fijación 115 que están adaptados para ayudar en la fijación del miembro de bloqueo 116 a la cabeza de fémur 5 o cuello del fémur 6, que a su vez fija la superficie 112 de la articulación convexa artificial de la cadera. La superficie 112 de la articulación convexa de la cadera artificial se fija a una varilla de fijación 113 que comprende una rosca 114 que corresponde a la rosca de la tuerca 120 en conexión con la parte protésica 118.

La Fig. 28 muestra la articulación de la cadera en sección cuando la superficie convexa de la articulación de la cadera artificial está fijada en el dispositivo médico 109 que comprende una superficie cóncava 110 de la articulación de la cadera. La superficie convexa 112 de la articulación de cadera se fija en su lugar mediante el miembro de bloqueo 116, que se fija al fémur mediante tornillos 121. La superficie del miembro de bloqueo 117 y la superficie cóncava 117 de la articulación de cadera se fijan mediante tornillos 121. La superficie del miembro de bloqueo 117 y la superficie cóncava de articulación de cadera 117 se coloca en conexión con la superficie convexa de articulación de cadera y podría estar hecha de un material reductor de fricción como PTFE o un material en polvo autolubrificante. Sin embargo, también es concebible que las superficies de conexión se lubriquen utilizando un sistema de lubricación implantable adaptado para lubricar el dispositivo médico después de que dicho dispositivo médico se haya implantado en el paciente humano.

La Fig. 29 muestra la colocación de una pieza 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 estar en contacto con el hueso pélvico 9 y ayudar a soportar la carga colocada sobre el dispositivo médico debido al peso del paciente humano. De acuerdo con la realización mostrada en la fig. 12, los miembros de soporte 119 están situados en el lado abdominal del hueso pélvico 9, sin embargo, es igualmente concebible que los miembros de soporte 119 estén situados en el lado del acetábulo del hueso pélvico 9, en cuyo caso son preferiblemente desplazables para permitir la inserción de la parte protésica 118 a través del orificio 18 en el hueso pélvico 9. Además, la fig. 12 muestra la fijación de una tuerca 120 a la varilla de fijación 113. De acuerdo con la realización mostrada en la fig. 12, el orificio 18 en el hueso pélvico 9 está adaptado para ser más grande que el dispositivo médico, lo que permite que el dispositivo médico se inserte en su tamaño funcional completo. Según otras realizaciones, el orificio 18 es más pequeño, en cuyo caso el dispositivo médico podría constar de varias partes adaptadas para ser conectadas tras su inserción en la articulación de la cadera, o el dispositivo médico podría ser expandible para su inserción a través de un orificio más pequeño que el tamaño funcional completo del dispositivo médico. El dispositivo médico expansible podría ser posible gracias a los elementos del dispositivo médico que comprenden material elástico.

La Fig. 30 muestra la articulación de la cadera en sección cuando todos los elementos del dispositivo médico han sido fijados en la zona de la articulación de la cadera o sus alrededores. La parte protésica 113 adaptada para ocupar el orificio 18 en el hueso pélvico 9 está aquí fijada con tornillos 121, sin embargo estos tornillos 121 podrían ser asistidos o sustituidos por un adhesivo que podría aplicarse a la superficie S entre la parte protésica y el hueso pélvico 9.

La Fig. 31 muestra la articulación de la cadera en sección cuando el procedimiento de suministro del dispositivo médico se lleva a cabo según otra realización. La parte proximal de la cabeza del fémur se ha retirado a lo largo de la sección creada por el dispositivo médico para crear un orificio. Un miembro escariador 40 adaptado para crear una superficie cóncava 103 en la cabeza de fémur 5 se aplica aquí a un miembro alargado 206 que se inserta a través de un orificio 205 que va desde el lado lateral del muslo, penetrando en el hueso cortical del hueso femoral 7 propagándose a lo largo de un eje de longitud del cuello del fémur en el hueso esponjoso y entrando en la zona de la articulación de la cadera. El miembro alargado 206 se acciona mediante un dispositivo operativo 207 que puede ser un dispositivo operativo accionado eléctricamente, un dispositivo operativo accionado hidráulicamente o un dispositivo operativo accionado neumáticamente. El escariado en la cabeza de fémur y parte del cuello del fémur 6 se realiza principalmente en el hueso esponjoso, sin embargo esto no excluye la posibilidad de que parte del escariado deba realizarse en el hueso cortical de la cabeza de fémur 5 o del cuello del fémur 6.

La Fig. 32 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 inyector 104 que comprende una boquilla inyectora 105. El adhesivo 106 es preferiblemente un adhesivo biocompatible, como el cemento óseo. El adhesivo 106 es preferiblemente un adhesivo biocompatible tal como cemento óseo. El miembro de inyección 104 está en esta realización adaptado para la introducción a través de un agujero 18 en el hueso pélvico 9, a través del miembro de inyección 104 que se dobla.

La figura 33 muestra la etapa de proporcionar un dispositivo médico 109 que comprende una superficie de articulación de cadera cóncava artificial 110. Según esta realización, el dispositivo médico está provisto de un orificio situado en el eje longitudinal del cuello del fémur 6. El dispositivo médico está adaptado a través del orificio para ser guiado por el miembro alargado 206 o una varilla de guía situada en el orificio 205 a lo largo de un eje longitudinal del cuello del fémur 6. La inserción del dispositivo médico en la articulación de la cadera mientras el miembro alargado 206 o la varilla de guía atraviesan el orificio del dispositivo médico facilita el posicionamiento del dispositivo médico y garantiza que las diferentes partes del dispositivo médico estén centradas para funcionar como una unidad. En la realización mostrada en la fig. 33 el dispositivo médico 109 se inserta en la articulación de la cadera como una sola unidad, sin embargo es igualmente concebible que el dispositivo médico 109 se inserte en partes (no mostradas) que luego se conectan para formar el dispositivo médico después de la implantación en el paciente. La superficie cóncava 110 de la articulación de cadera artificial se fija a la superficie cóncava 103 creada en la cabeza del fémur 5 y el cuello del

fémur 6. El dispositivo médico 109 comprende un soporte de fijación 111 adaptado para anclar dicha superficie cóncava 110 de la articulación de cadera artificial, a al menos uno de la cabeza 5 y el cuello 6 del fémur. El dispositivo médico 109 está adaptado para ser introducido en la articulación de cadera a través de un orificio 18 en el hueso pélvico 9 utilizando un dispositivo de manipulación 122 que comprende un miembro de agarre 123. De acuerdo con esta realización, el dispositivo de manipulación 122 está doblado y, por lo tanto, adaptado 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 autolubrificante 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 estar adaptado para ser lubricado después de la inserción en la articulación de la cadera.

La Fig. 34 muestra la articulación de cadera en sección cuando la superficie de articulación de cadera convexa artificial se fija en el dispositivo médico 109 que comprende una superficie de articulación de cadera cóncava 110, el dispositivo médico se guía utilizando el miembro alargado 206 o una varilla de guía. La superficie convexa de la articulación de cadera 112 se fija en su lugar mediante el miembro de bloqueo 116 que se fija al fémur mediante tornillos 121, la superficie convexa de la articulación de cadera se guía mediante el miembro alargado 206 o una varilla de guía. La superficie del miembro de bloqueo 117 y la superficie cóncava de la articulación de cadera 110 se coloca en conexión con la superficie convexa de la articulación de cadera y podría estar hecha de un material reductor de la fricción como PTFE o un material en polvo autolubrificante. Sin embargo, también es concebible que las superficies de conexión se lubriquen utilizando 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 miembro alargado o varilla de guía 206 puede adaptarse para actuar como varilla de centrado para centrar la al menos una superficie de articulación de cadera artificial dentro de la articulación de cadera. Según la realización mostrada el miembro alargado 206 se inserta a través del hueso femoral, sin embargo según otras realizaciones, no mostradas, el miembro alargado se coloca dentro de la articulación de cadera desde el lado del acetábulo.

La Fig. 35 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 estar en contacto con el hueso pélvico 9 y ayudar a soportar la carga impuesta al dispositivo médico por el peso del paciente humano. Además, la fig. 35 muestra la fijación de una tuerca 120 a la varilla de fijación 113, que a su vez está guiada por el miembro alargado 206 o una varilla de guía.

La Fig. 36 muestra la articulación de la cadera en sección cuando todos los elementos del dispositivo médico han sido fijados en la zona de la articulación de la cadera o sus alrededores. La parte protésica 118 adaptada para ocupar el orificio 18 en el hueso pélvico 9 está aquí fijada con tornillos 121, sin embargo estos tornillos 121 podrían ser asistidos o sustituidos por un adhesivo que podría aplicarse a la superficie S entre la parte protésica y el hueso pélvico 9. El miembro alargado 206 o varilla guía se ha retraído a través de la incisión en el muslo.

La Fig. 37 muestra una realización de un elemento de bloqueo 116, en donde el elemento de bloqueo 116 comprende una superficie adaptada para estar en contacto con la superficie de la articulación de la cadera convexa artificial 1353, el elemento de bloqueo 116 está adaptado para, en un primer estado, bloquear la cabeza del fémur artificial 112 a la superficie del acetábulo artificial 1340, y en un segundo estado, liberar dicha cabeza del fémur artificial 112 de dicho acetábulo artificial 1340. El elemento de bloqueo 116 está adaptado para cambiar del primer al segundo estado cuando se coloca una cantidad predeterminada de tensión sobre el elemento de bloqueo 116. El elemento de bloqueo 116 según la realización mostrada en la fig. 37, comprende cuatro porciones elásticas 1351, y el miembro de bloqueo 116 está adaptado para cambiar del primer al segundo estado utilizando la elasticidad de las porciones elásticas 1351. El miembro de bloqueo 116 está adaptado para fijarse al hueso femoral 7 utilizando tornillos adaptados para colocarse en orificios 1352 adaptados para ello.

La Fig. 38 muestra la articulación de la cadera en sección cuando un miembro de bloqueo de dos estados 116 bloquea la cabeza del fémur artificial 112 en el acetábulo artificial 1340. El miembro de bloqueo de dos estados 116 se fija al hueso femoral 7 mediante tornillos 121, y se muestra aquí en su primer estado en el que el miembro de bloqueo 116 bloquea la cabeza del fémur artificial 112 en el acetábulo artificial 1340.

La fig. 39 muestra la articulación de cadera en sección según la realización de la fig. 38, pero cuando el miembro de bloqueo de dos estados 116 está en su segundo estado, en el que el anillo de bloqueo 116 libera la cabeza del fémur artificial 112 de la superficie del acetábulo artificial 1340. La construcción con el anillo de bloqueo de liberación 116 reduce el riesgo de que la tensión ejercida sobre la articulación artificial lesione los puntos de fijación, es decir, el contacto con el hueso; además, permite reubicar la articulación artificial de forma no invasiva en caso de luxación.

De acuerdo con las realizaciones mencionadas anteriormente, el dispositivo médico está adaptado para ser insertado a través de un orificio en el hueso pélvico, sin embargo, es igualmente concebible que el dispositivo médico de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores esté adaptado para ser insertado a través de un orificio en la cápsula de la articulación de la cadera o en el hueso femoral del paciente humano.

Obsérvese que cualquier realización o parte de realización, así como cualquier procedimiento o parte de procedimiento, puede combinarse de cualquier manera. Todos los ejemplos aquí expuestos deben considerarse parte de la descripción general y, por lo tanto, pueden combinarse de cualquier manera en términos generales.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo médico para la implantación en una articulación de cadera de un paciente humano, teniendo la articulación de cadera natural la cabeza del fémur en forma de bola (5) como la parte proximal del hueso femoral (7) con una superficie de articulación de cadera convexa hacia el centro de la articulación de cadera y un acetábulo en forma de cuenco (11) como parte del hueso pélvico (9) con una superficie de articulación de cadera cóncava hacia el centro de la articulación de cadera, comprendiendo el dispositivo médico; una cabeza de fémur artificial (112), que comprende una superficie convexa hacia el centro de la articulación de la cadera, en el que dicha cabeza del fémur artificial convexa está adaptada para, cuando se implanta,
 - a) fijarse al hueso pélvico del paciente humano, y
 - b) estar en conexión móvil con una superficie del acetábulo artificial (1340) fijada al hueso femoral del paciente, formando así una rótula,en el que el dispositivo médico comprende además un elemento de fijación (1301) para fijar el dispositivo médico al hueso pélvico, en el que el elemento de fijación (1301) comprende una superficie de fijación (1334) adaptada para encajar en el acetábulo del hueso pélvico,
caracterizado porque
el dispositivo médico comprende un miembro alargado (1310) adaptado para ser insertado en un orificio del hueso pélvico, y **porque**
el miembro alargado está adaptado para ser cambiado estructuralmente en el lado abdominal del hueso pélvico , de tal manera que fija el elemento de fijación (1301) al hueso pélvico cuando se implanta.
2. El dispositivo médico según la reivindicación 1 , en el que dicho miembro alargado comprende una porción expandible (1311), en el que dicha porción expandible está adaptada para:
 - a) en un primer estado no expandido, insertarse a través del orificio en el hueso pélvico, sustancialmente a lo largo de un eje de longitud de dicho miembro alargado,
 - b) expandirse al menos en una dirección más allá de dicho eje de longitud, de forma que dicho miembro alargado se coloque en un estado expandido, que fije el elemento de fijación al hueso pélvico, en el lado abdominal del mismo.
3. El dispositivo médico según la reivindicación 2, en el que dicha porción expansible comprende dos o más elementos expansibles en conexión con un miembro yunque (1312), en el que dicho miembro yunque está adaptado para presionar sobre los elementos expansibles tras una acción realizada desde el lado del acetábulo del hueso pélvico, de tal manera que dichos dos o más elementos expansibles se expanden en al menos una dirección sustancialmente perpendicular al eje de longitud del miembro alargado.
4. El dispositivo médico según una cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, en el que dicha porción expandible de dicho miembro alargado está adaptada para expandirse al menos en una dirección que se aleja de dicho eje de longitud, cuando se realiza un movimiento de rotación desde el lado del acetábulo del hueso pélvico, cuando se implanta dicho dispositivo.
5. El dispositivo médico según una cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, en el que dicho miembro de yunque está en conexión con un miembro roscado (1313) que se extiende sustancialmente a lo largo del eje de longitud del miembro alargado, y en el que dicho dispositivo médico comprende además una parte roscada (1314) correspondiente, y en el que dicha acción realizada desde el lado del acetábulo del hueso pélvico comprende la rotación de dicha parte roscada correspondiente, de tal manera que dicho miembro roscado se tira en la dirección del lado del acetábulo del hueso pélvico, que mediante la conexión con el miembro de yunque presiona dichos dos o más elementos expansibles.
6. El dispositivo médico según la reivindicación 1, en el que dicho miembro alargado comprende una porción de bloqueo móvil (1321) adaptada para tener un primer y un segundo estado, en el que dicha porción de bloqueo móvil, en dicho primer estado, está adaptada para insertarse en un orificio en el hueso pélvico, y en dicho segundo estado está adaptada para impedir que el miembro alargado pase a través de dicho orificio en el hueso pélvico mediante dicha porción de bloqueo móvil que entra en contacto con la superficie del hueso pélvico en el lado abdominal del mismo.
7. El dispositivo médico según la reivindicación 6, en el que dicha porción de bloqueo móvil está dispuesta de manera pivotante en dicho miembro alargado.
8. El dispositivo médico según una cualquiera de las reivindicaciones 2- 7, en el que el miembro alargado comprende un miembro roscado (1313, 1323) adaptado para engranar una parte roscada correspondiente (1314) de la cabeza convexa del fémur artificial, para fijar la cabeza convexa del fémur artificial al miembro alargado.
9. El dispositivo médico según la reivindicación 8, en el que dicha cabeza convexa de fémur artificial está adaptada para fijarse además al hueso pélvico mediante un movimiento de rotación relativo de la cabeza convexa del fémur artificial en relación con dicho elemento roscado.

10. El dispositivo médico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un acetábulo artificial (1340), que comprende una superficie cóncava hacia el centro de la articulación de la cadera, adaptado para, cuando se implanta, fijarse al hueso femoral del paciente humano, y estar en conexión móvil con la superficie de la cabeza del fémur artificial fijada al hueso pélvico del paciente.
- 5 11. El dispositivo médico según la reivindicación 10, en el que dicho dispositivo médico además comprende un elemento de fijación que comprende una superficie de fijación adaptada para estar en contacto con la superficie de la cabeza de fémur o cuello del fémur, en el que dicho elemento de fijación está adaptado para fijar el acetábulo cóncavo artificial al hueso femoral.
- 10 12. El dispositivo médico según una cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, que comprende además un segundo miembro alargado (1310b) conectado a la superficie del acetábulo artificial que comprende una porción expandible (1311b) adaptada para:
- 15 a) en un primer estado no expandido, insertarse a través de un orificio en el hueso femoral, sustancialmente a lo largo de un eje de longitud del miembro alargado, y
- b) expandirse al menos en una dirección que se aleja de dicho eje de longitud, de manera que miembro alargado se coloca en un estado expandido, que fija el elemento de fijación al hueso femoral, desde el interior del mismo.
- 20 13. El dispositivo médico según una cualquiera de las reivindicaciones 10-12, en el que dicha superficie de acetábulo artificial comprende al menos una parte más allá (116) adaptada para pasar más allá del ecuador de la cabeza del fémur artificial, sujetando dicha cabeza del fémur artificial para fijar dicha cabeza del fémur artificial en dicha superficie de acetábulo artificial.
- 25 14. Un dispositivo médico para la implantación en una articulación de cadera de un paciente humano, teniendo la articulación de cadera natural una cabeza de fémur en forma de bola (5) como la parte proximal del hueso femoral (7) con una superficie de articulación de cadera convexa hacia el centro de la articulación de cadera y un acetábulo en forma de cuenco (11) como parte del hueso pélvico (9) con una superficie de articulación de cadera cóncava hacia el centro de la articulación de cadera, comprendiendo el dispositivo médico: una cabeza de fémur artificial (112), que comprende una superficie convexa hacia el centro de la articulación de cadera, en el que dicha cabeza de fémur artificial está adaptada, cuando se implanta, para:
- 30 a) fijarse al hueso pélvico del paciente humano, y estar en conexión móvil con una superficie del acetábulo artificial (1340) fijada al hueso femoral del paciente, formando así una rótula,
- b) en el que el dispositivo médico comprende además una parte protésica (118) para fijar el dispositivo médico al hueso pélvico
- caracterizado porque**
- la parte protésica comprende al menos un miembro de soporte (119) que está adaptado para engancharse a la superficie del lado abdominal del hueso pélvico, y fijarse al lado abdominal del hueso pélvico mediante medios de fijación (121) en el que dichos medios de fijación (121) son un tornillo y/o un adhesivo.
- 35

Fig.1a

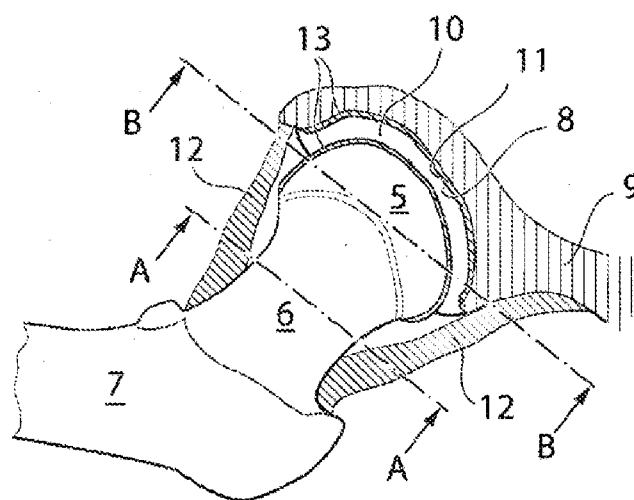


Fig.1b

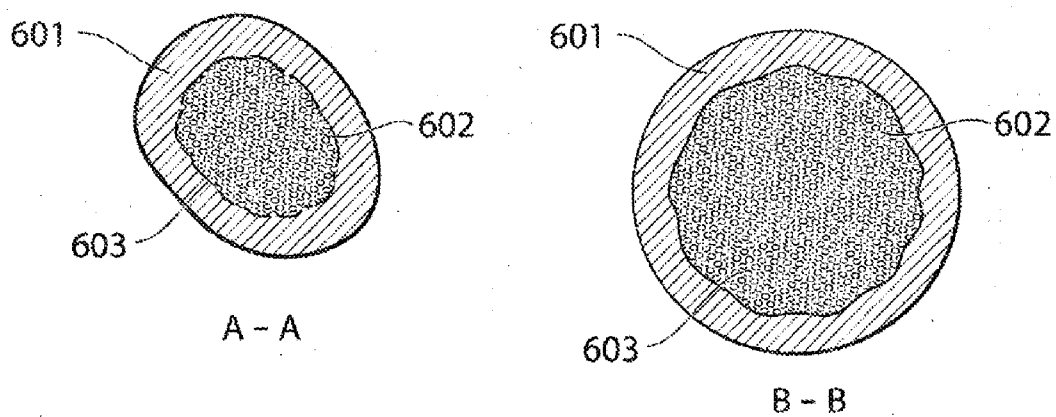


Fig. 2

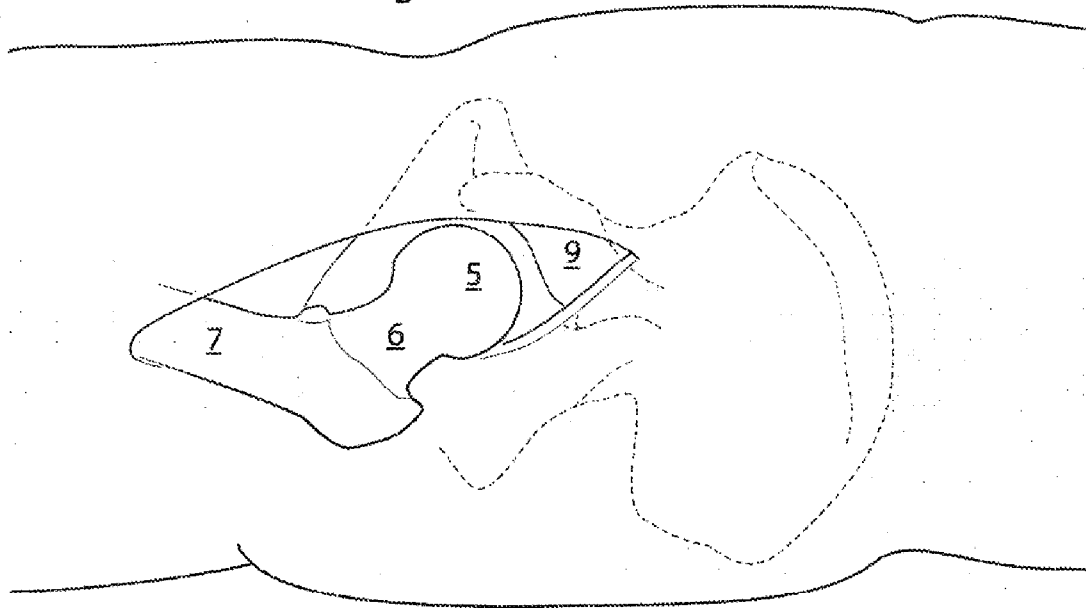


Fig. 3

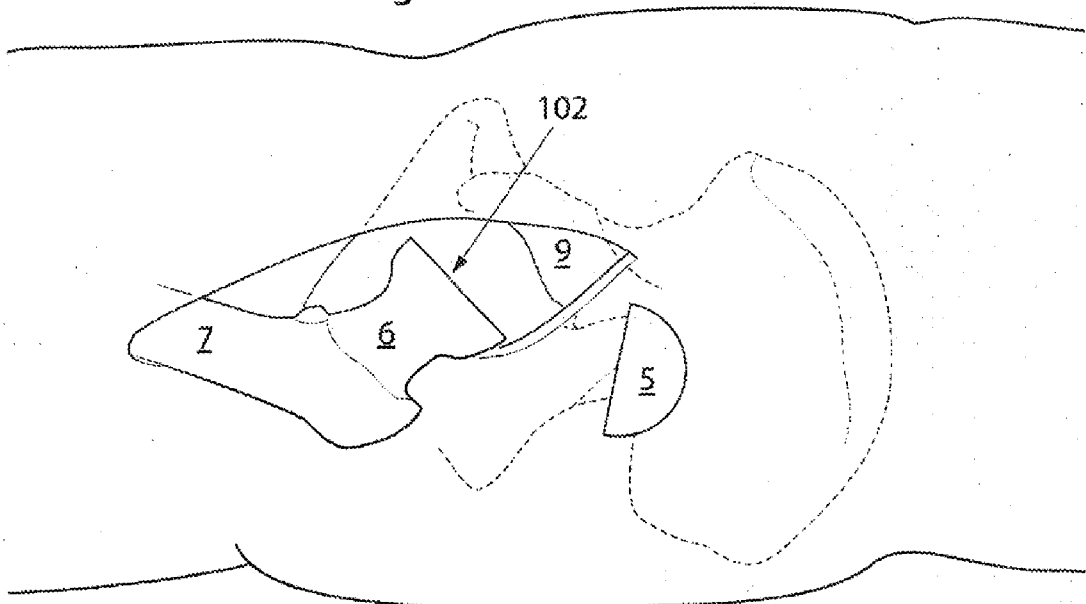


Fig. 4a

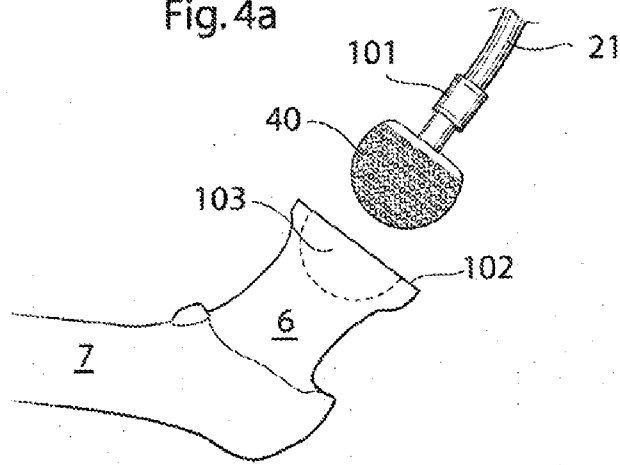


Fig. 4b

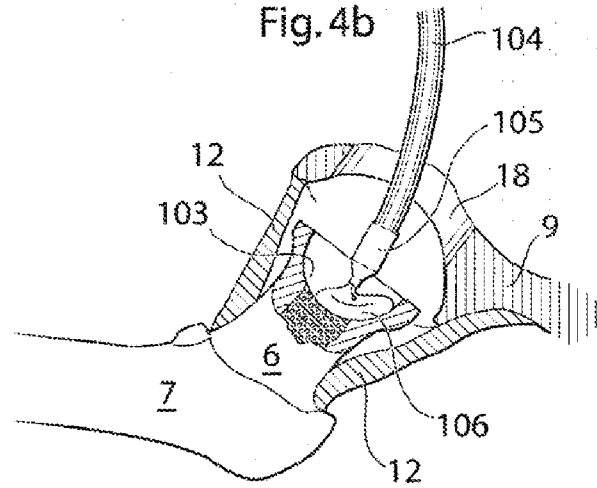


Fig. 5

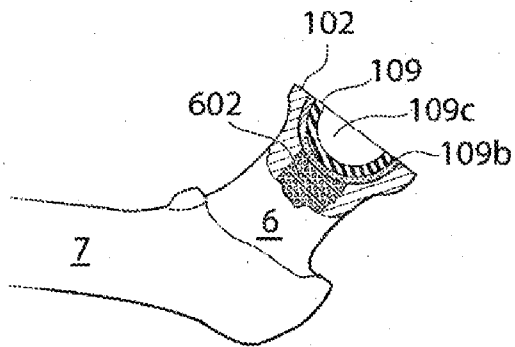


Fig. 6a

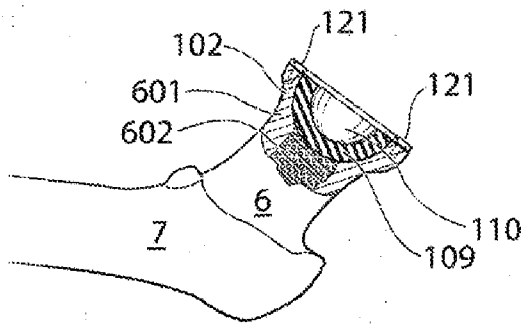


Fig. 6b

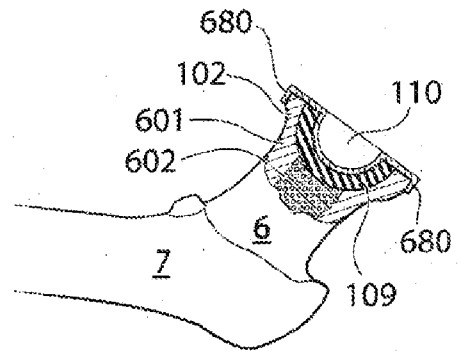


Fig. 6c

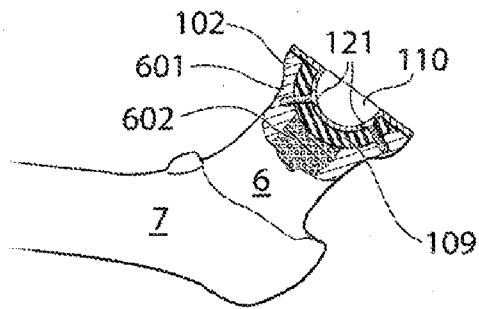


Fig. 6d

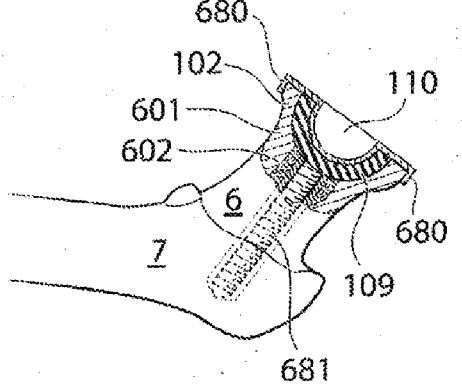


Fig. 6e

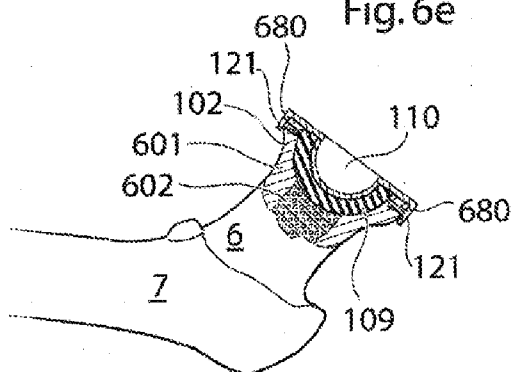


Fig. 7a

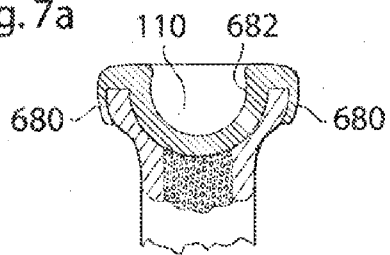


Fig. 7b

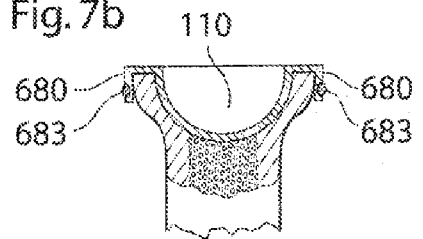


Fig. 7c

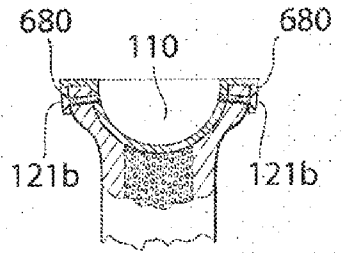
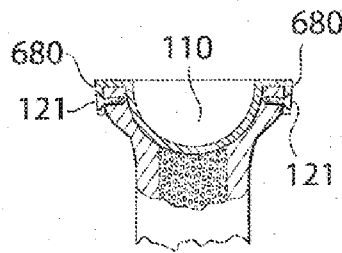
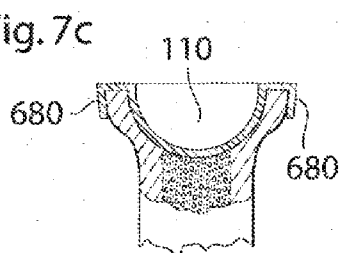


Fig. 7d

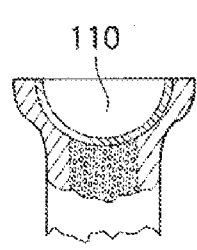
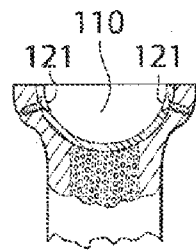


Fig. 7e

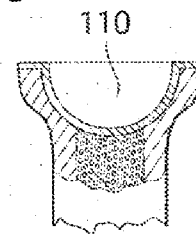
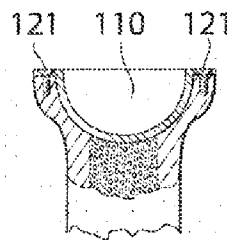


Fig. 7f

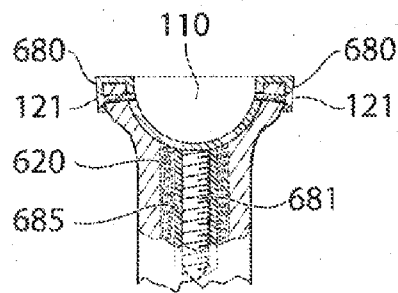
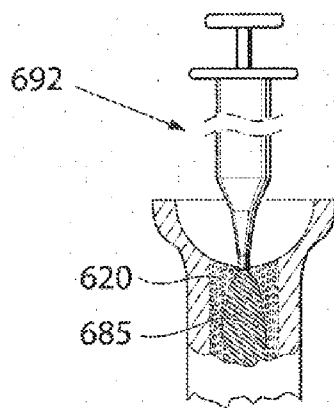


Fig. 8

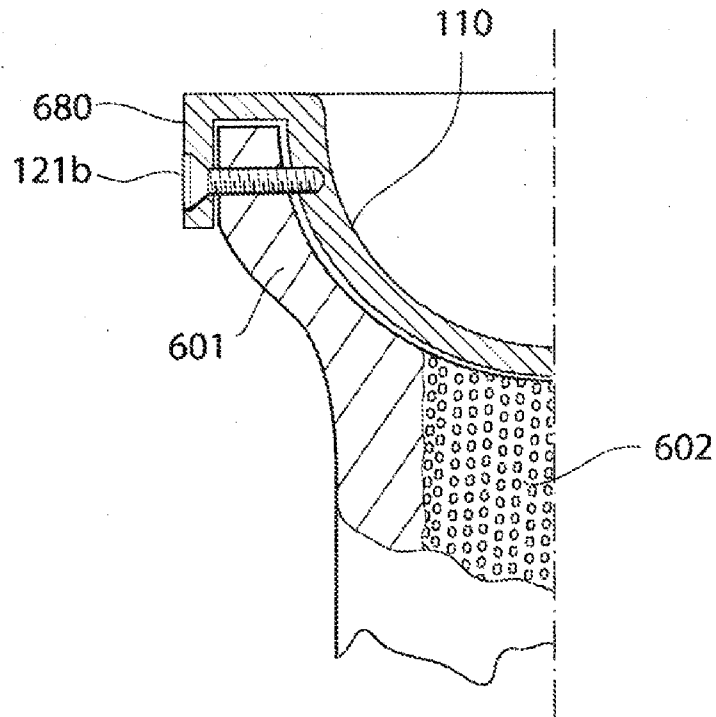


Fig. 9

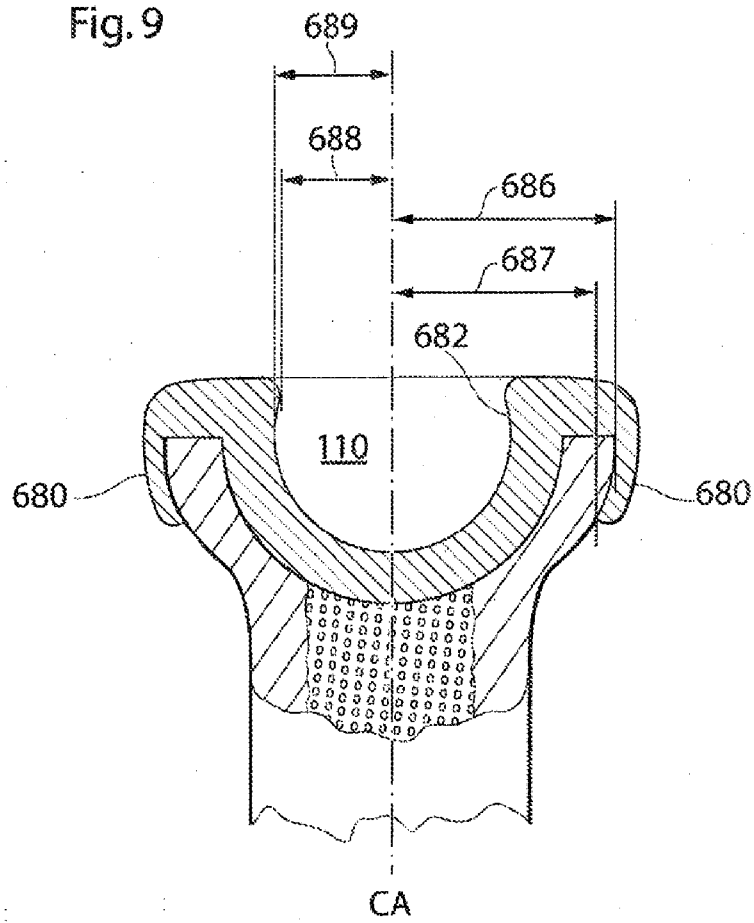


Fig.10a

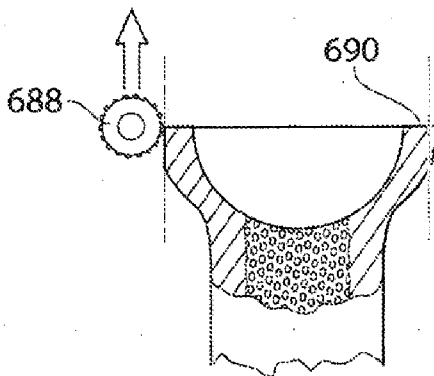


Fig.10b

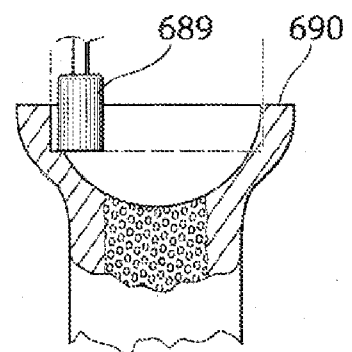


Fig.11

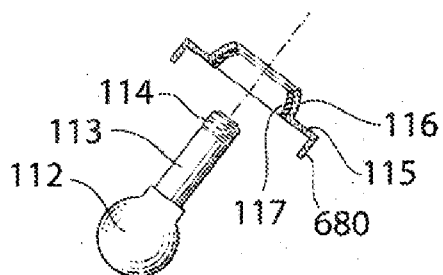


Fig.12

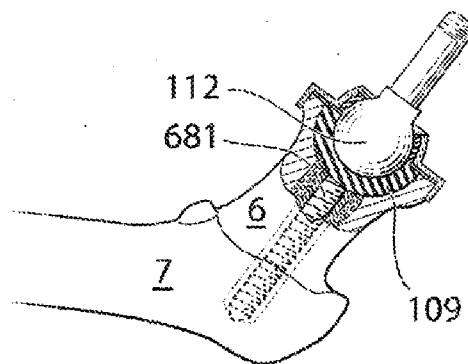


Fig.13

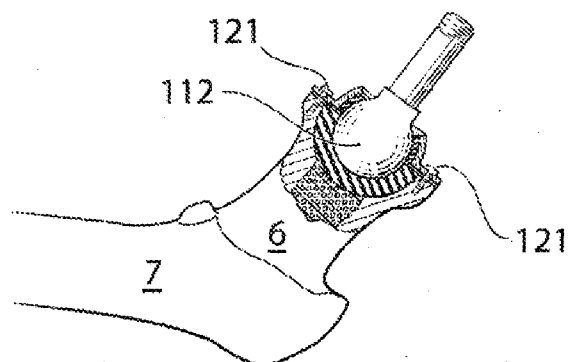


Fig. 14

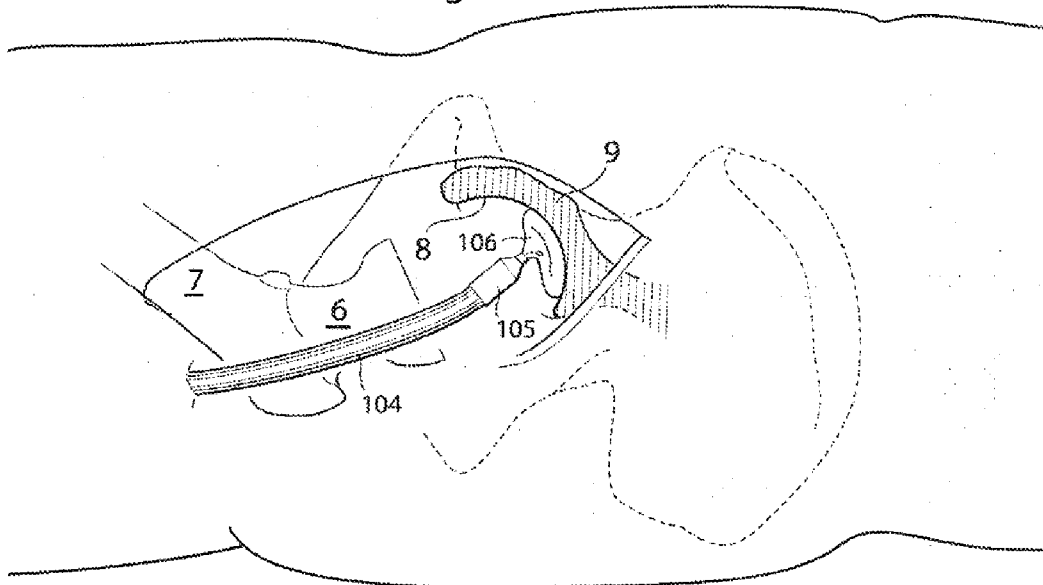


Fig. 15

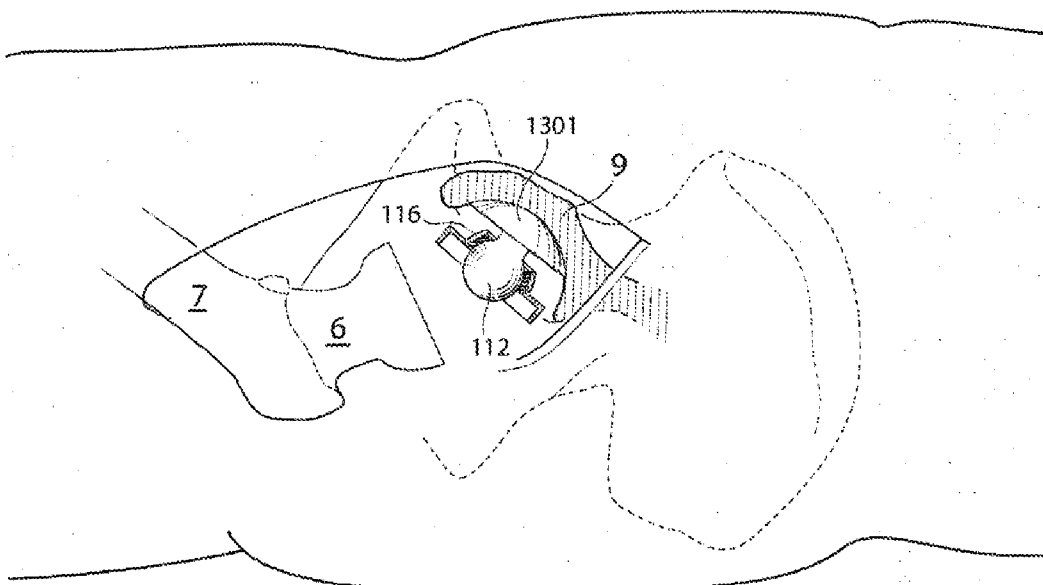


Fig. 16a

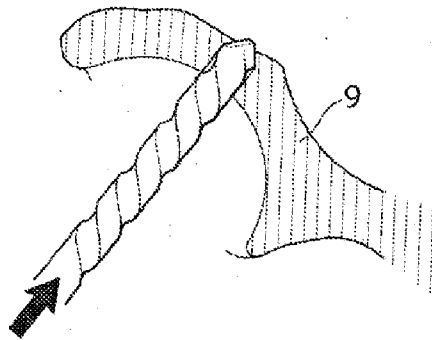


Fig. 16b

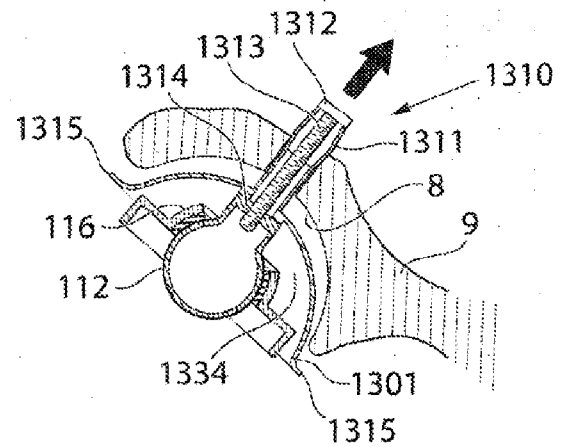


Fig. 16c

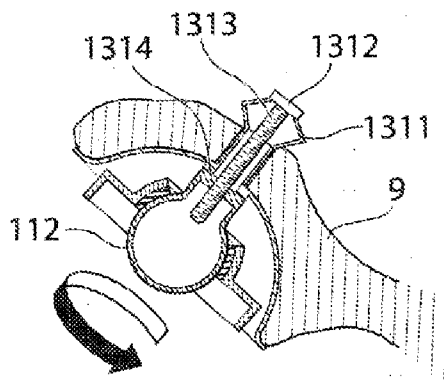


Fig. 16d

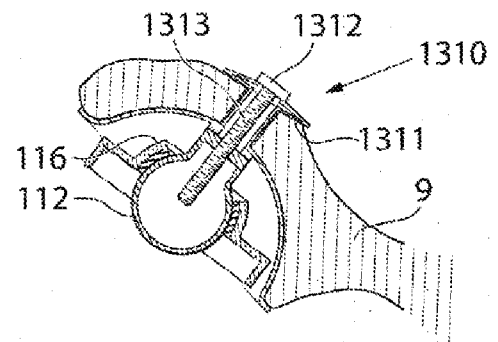


Fig. 16e

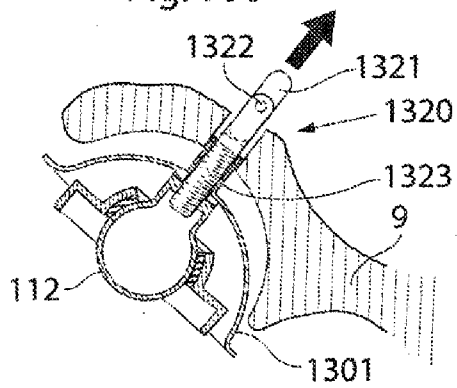


Fig. 16f

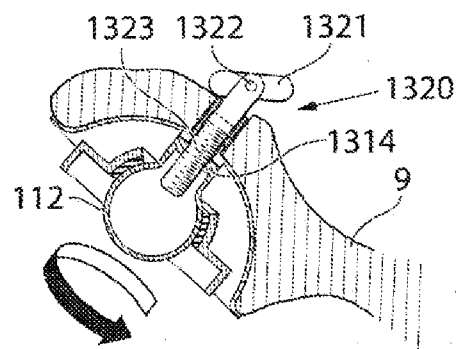


Fig. 16g

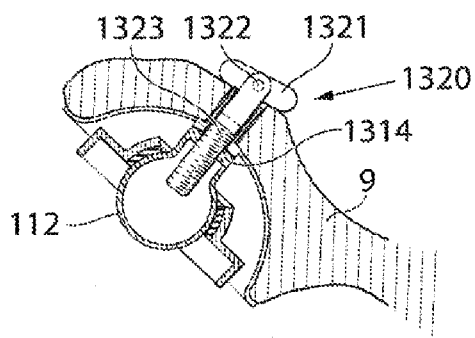


Fig. 16h

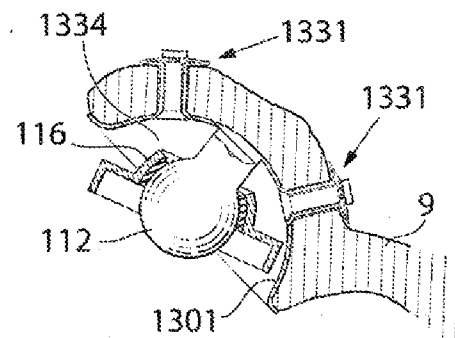
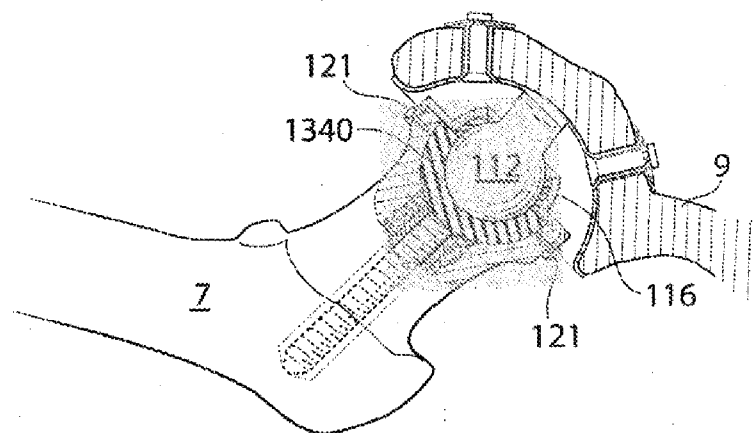


Fig. 16i



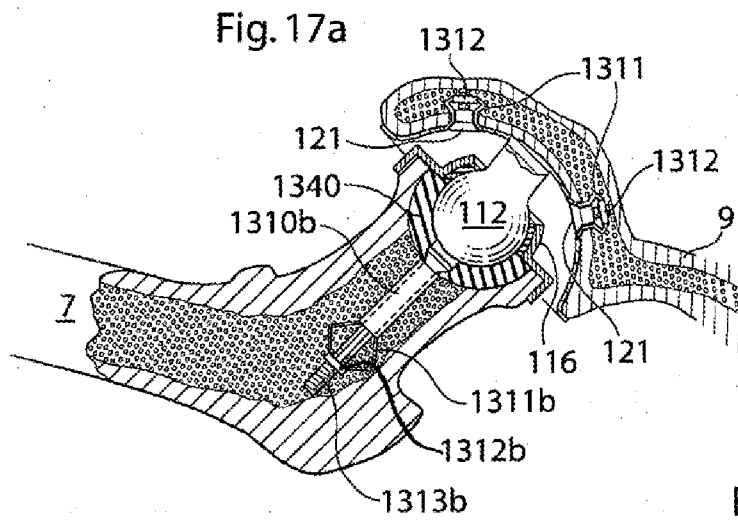


Fig. 17b

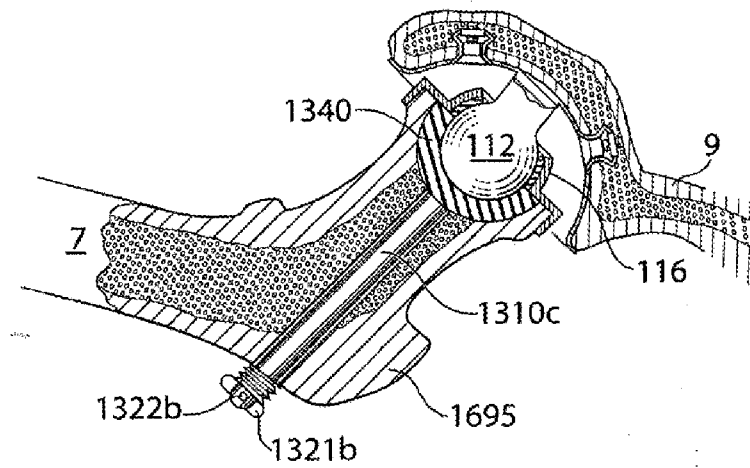


Fig. 17c

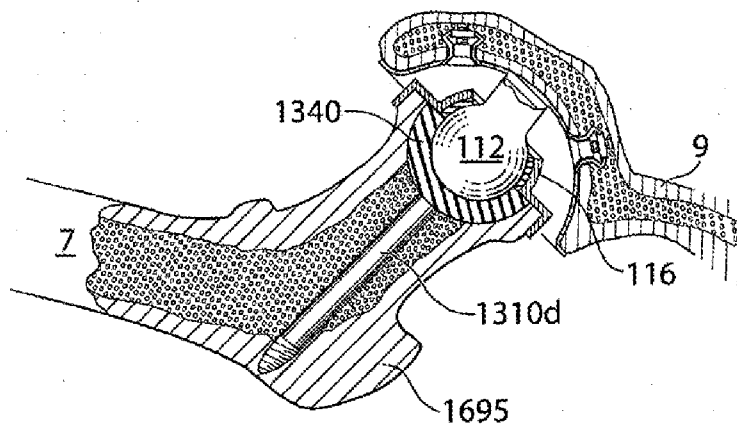


Fig. 18a

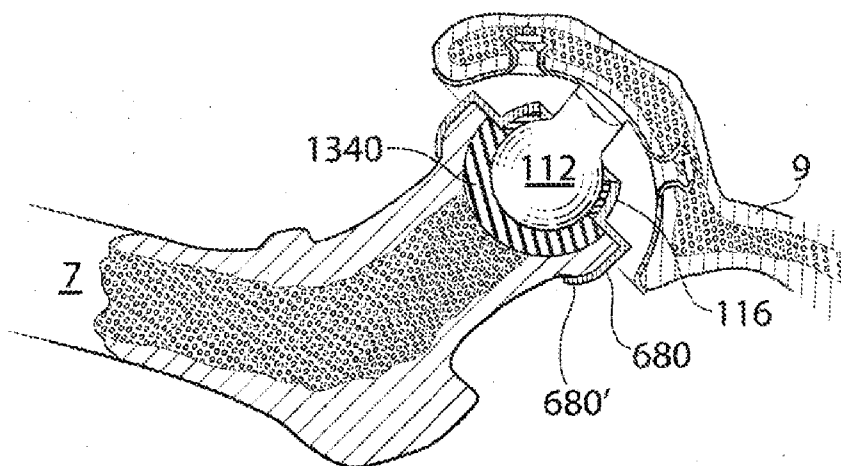


Fig. 18b

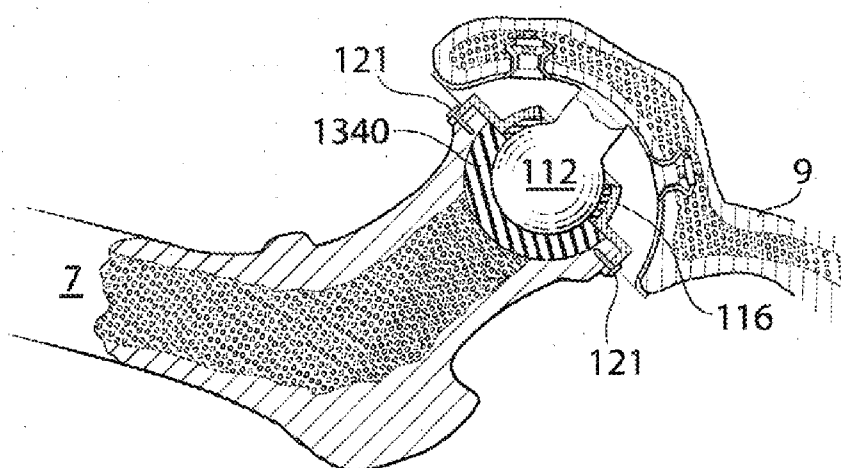


Fig. 19

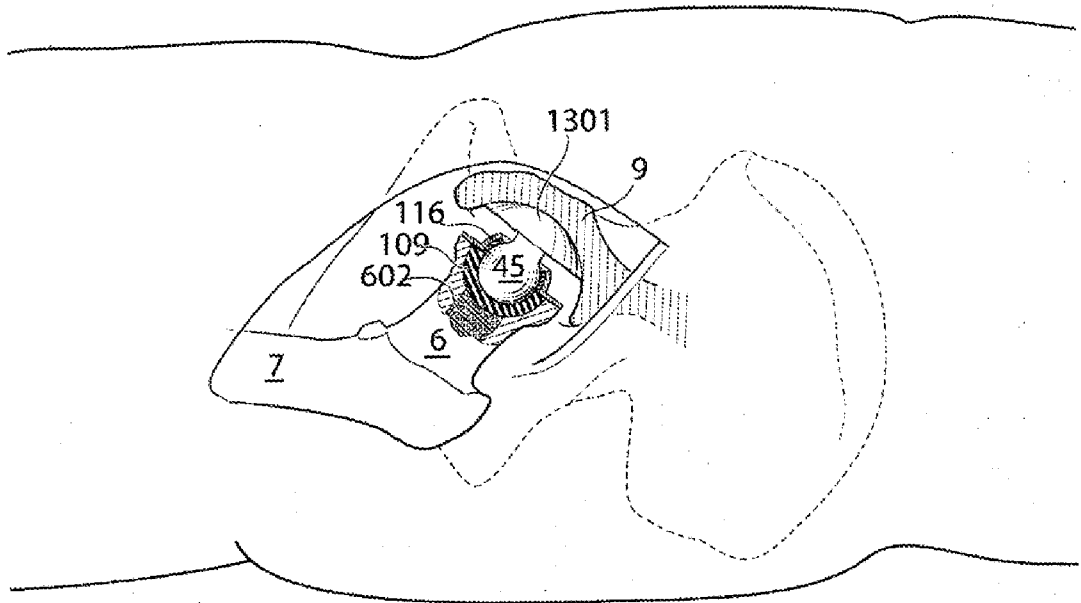


Fig. 20

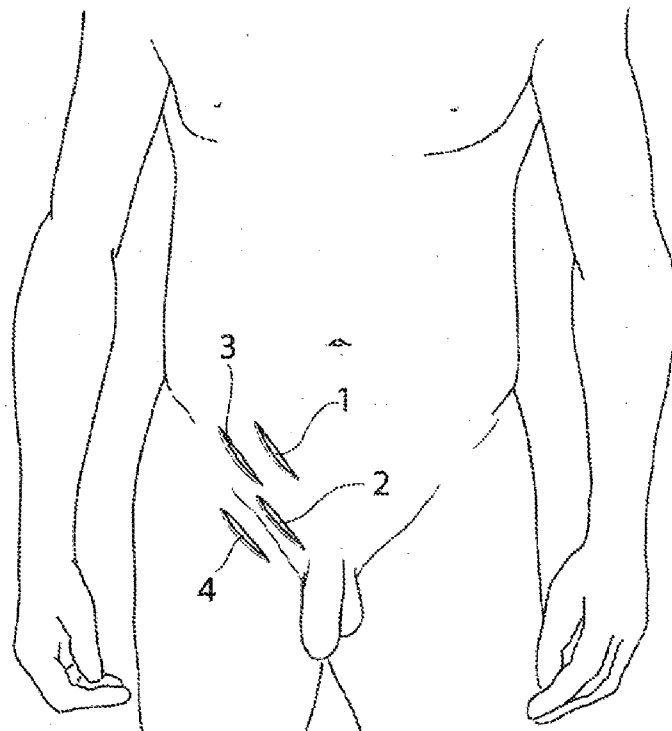


Fig. 21

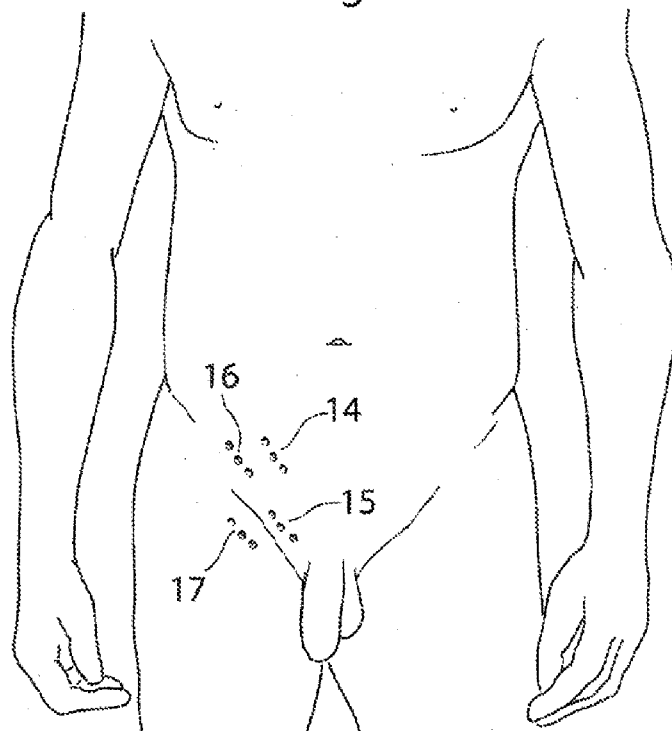


Fig. 22

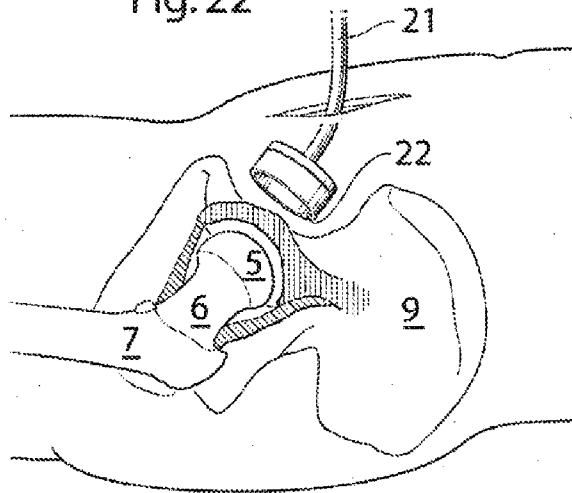


Fig. 23

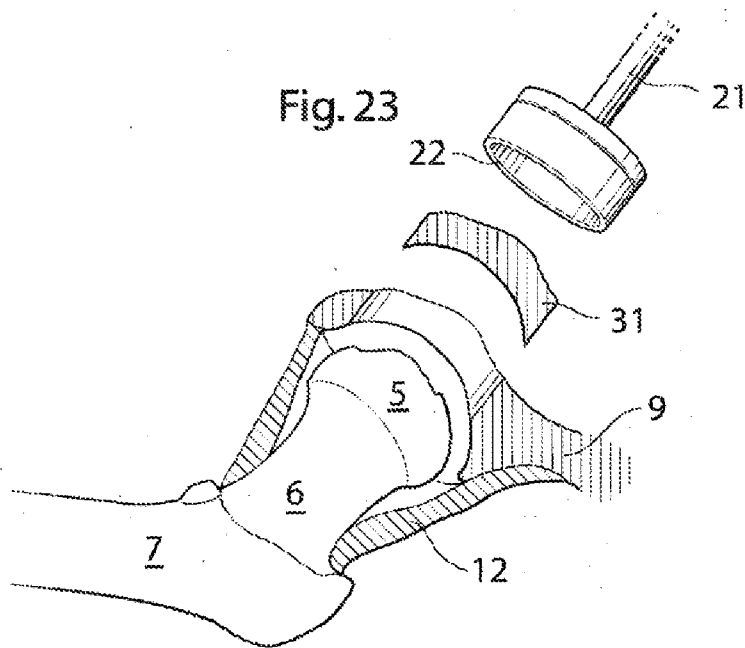


Fig. 24

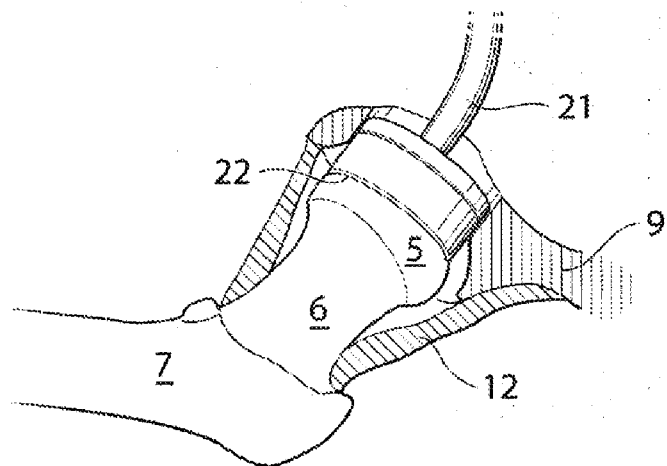


Fig. 25

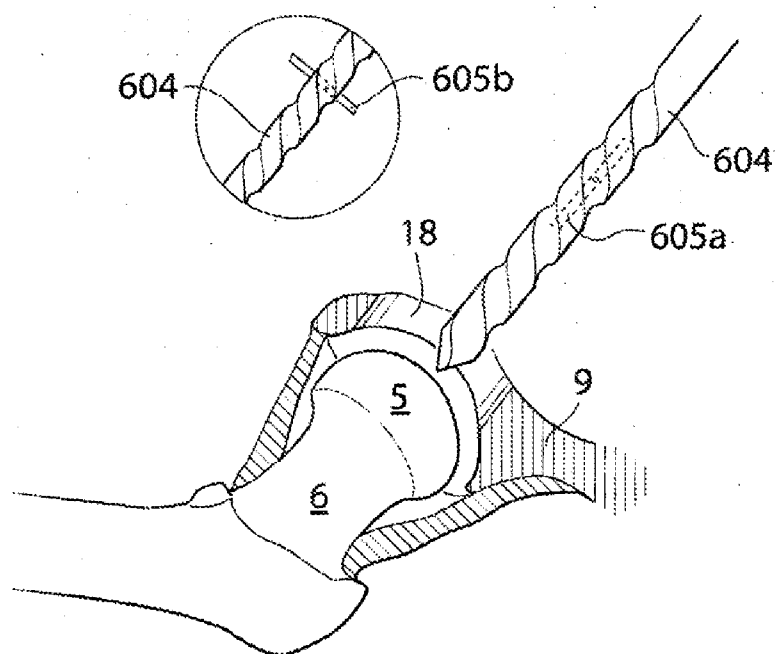


Fig. 26

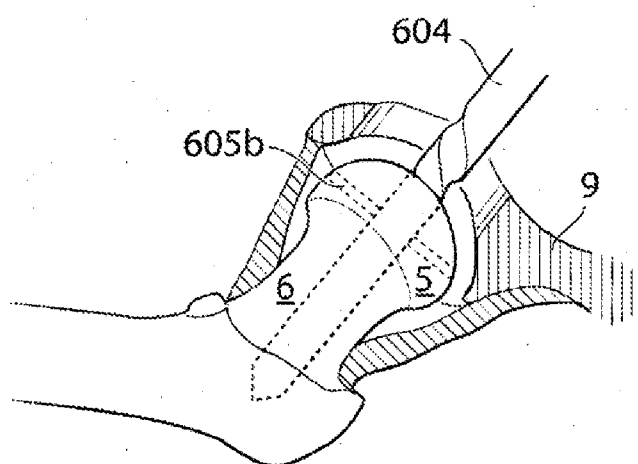


Fig. 27

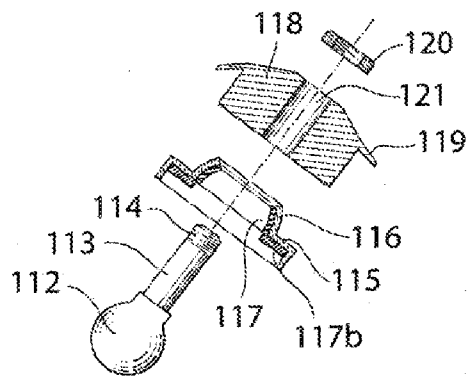


Fig. 28

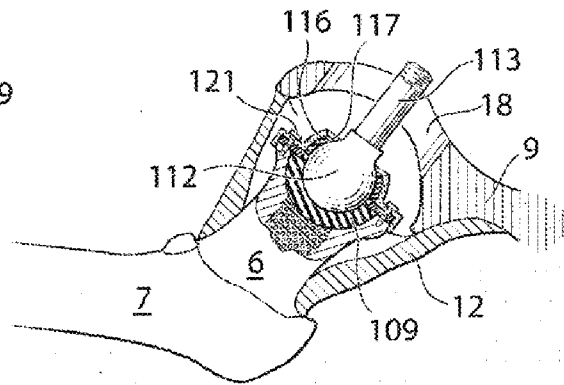


Fig. 29

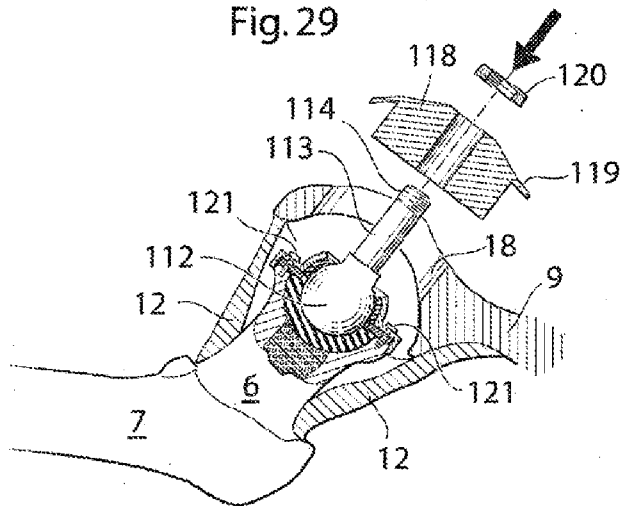


Fig. 30

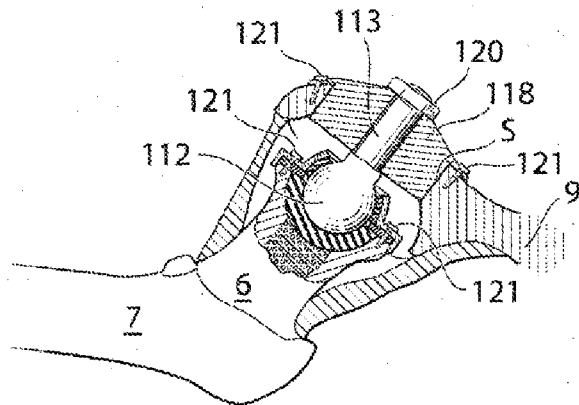


Fig. 31

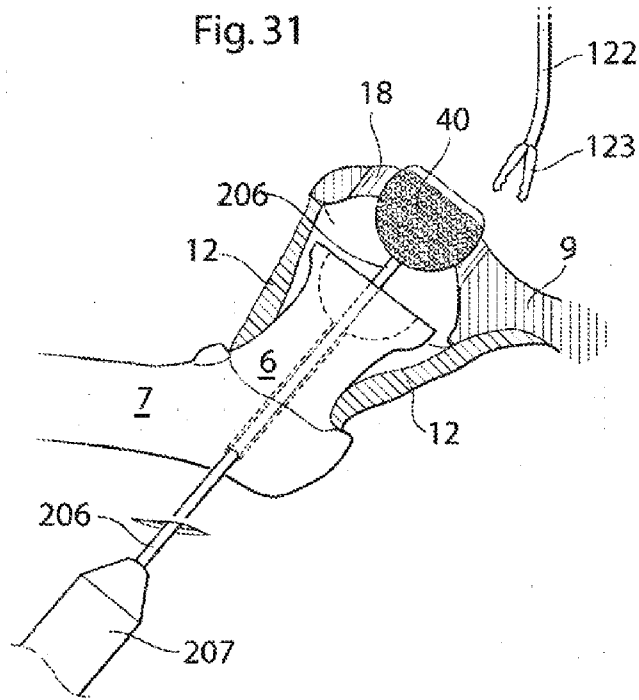


Fig. 32

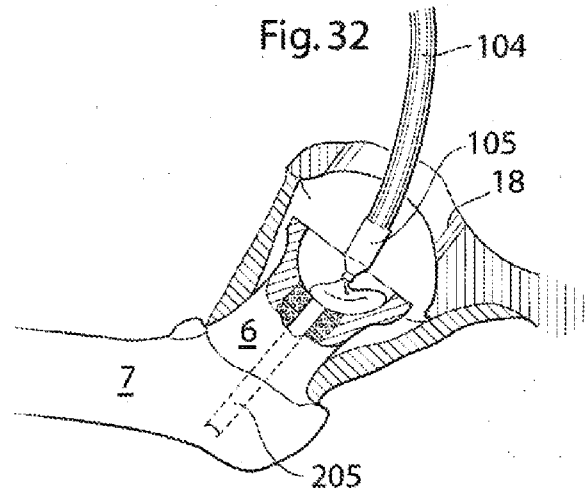


Fig. 33

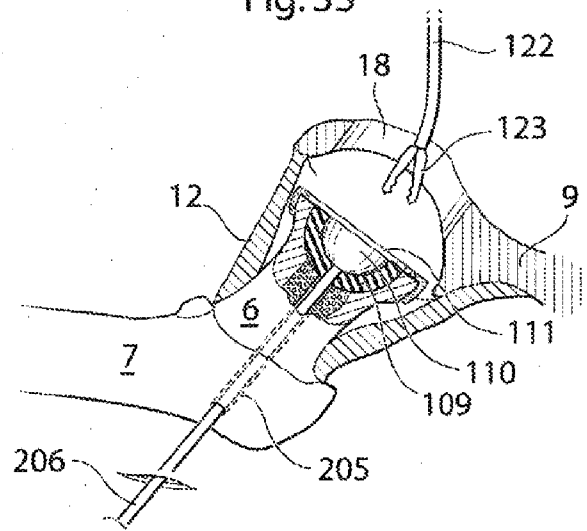


Fig. 34

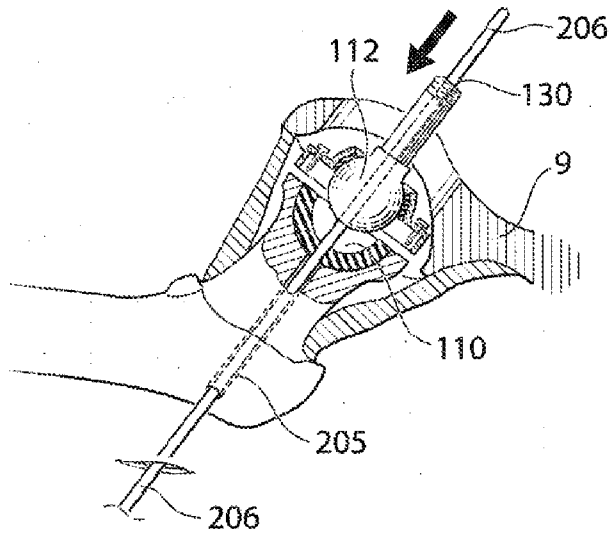


Fig. 35

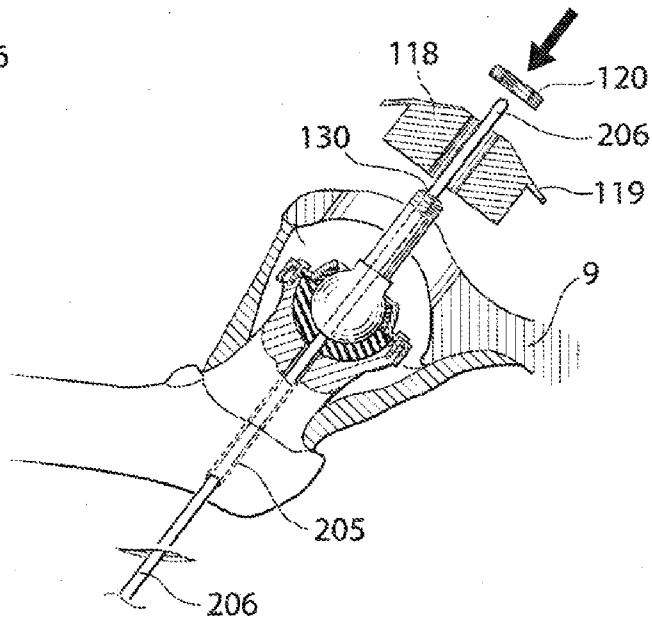


Fig. 36

