

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 514**

51 Int. Cl.:

A61F 2/38 (2006.01)

A61B 17/15 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.01.2015 PCT/US2015/010573**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2015 WO15105941**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2015 E 15701615 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017 EP 3091941**

54 Título: **Sistema para su uso en cirugía de rodilla**

30 Prioridad:

08.01.2014 GB 201400287

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

14.02.2018

73 Titular/es:

**DEPUY IRELAND UNLIMITED COMPANY (100.0%)
Loughbeg, Ringaskiddy
County Cork, IE**

72 Inventor/es:

**WOLFSON, DAVID;
ROCK, MICHAEL;
WRIGHT, ABRAHAM y
RUMPLE, DANNY**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 654 514 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).

Sistema para su uso en cirugía de rodilla**Descripción**

5 Esta invención se refiere a un sistema para su uso en un procedimiento quirúrgico en una rodilla del paciente, que incluye un componente femoral de una prótesis de articulación de rodilla y un bloque guía para definir las localizaciones de los planos en los que pueden realizarse los cortes achaflanados anterior y posterior en relación al plano del corte de resección distal.

10 La cirugía de reemplazo de rodilla puede ser apropiada cuando la articulación está dañada debido a enfermedad. También puede ser apropiada cuando la articulación está dañada como resultado de trauma. La cirugía de reemplazo total de rodilla implica el reemplazo de la articulación entera. El reemplazo de rodilla parcial (o unicondílea o unicompartmental) implica el reemplazo de un compartimento (medial o lateral) de la articulación. El reemplazo separado de ambos compartimentos de la rodilla es referido algunas veces como un reemplazo de rodilla bicompartimental.

15 El componente femoral de una prótesis de articulación de rodilla se ajusta al fémur tras realizar una serie de cortes de tal manera que el extremo del fémur está conformado apropiadamente para ajustar con el componente femoral. Por ejemplo, los cortes pueden incluir cortes en las caras anterior, distal posterior del fémur, con un corte achaflanado anterior entre las caras anterior y distal y un corte achaflanado posterior entre las caras posterior y distal.

20 Los componentes de prótesis de articulación pueden fijarse en su sitio usando un cemento óseo. La EP-A-2574312 divulga un componente femoral de una prótesis de articulación de rodilla que se pretende sea fijada en su sitio usando un cemento óseo.

25 Puede preferirse fijar componentes de prótesis de una articulación en su sitio si el uso de un cemento. Esto puede lograrse adaptando apropiadamente superficies del componente para promover el crecimiento interno de tejido. Las superficies del componente pueden ser porosas para facilitar el crecimiento interno. Esto puede lograrse sintetizando perlas para crear una estructura de superficie porosa, por ejemplo como en los componentes que se venden por DePuy Orthopaedics bajo la marca POROCOAT. Las superficies de los componentes pueden recubrirse con un material que promueva la formación de una conexión física fuerte con el tejido óseo cuando se genera hueso en la interfaz entre el tejido y la superficie recubierta. Un ejemplo de tal material es la hidroxiapatita cerámica ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$). La FR-A-2625096 divulga un componente femoral de una prótesis de articulación de rodilla en la que las superficies orientadas hacia el hueso están provistas de una malla metálica.

30 Puede ser importante lograr la fijación de un componente de prótesis sin cemento para crear superficies óseas que estén dispuestas para lograr un contacto superficie a superficie sobre el área completa de las partes de las superficies orientadas hacia el hueso del componente de prótesis donde va a tener lugar la interacción con el tejido óseo de crecimiento interno para lograr la fijación. Esas partes serán a menudo esencialmente planas. Esto puede facilitar la formación de superficies configuradas de manera similar sobre el hueso.

35 La WO-A-2013/067859 divulga una prótesis de articulación de rodilla en la que el componente femoral tiene costillas de refuerzo en sus superficies orientadas hacia el hueso para evitar que se deforme. Un espacio entre las costilla puede recibir material de injerto óseo.

40 La US-A-2012/109325 divulga una prótesis de articulación de rodilla que tiene las características de la parte precaracterizante de las reivindicaciones 1 a 10.

45 Cuando un componente femoral de una prótesis de articulación de rodilla se va a fijar en su sitio mediante la interacción con tejido óseo de crecimiento interno, se ha descubierto que es preferible que la fijación tenga lugar, en las partes orientadas hacia el hueso anterior, distal y posterior de las superficies orientadas hacia el hueso del componente. Cuando la superficie orientada hacia el hueso del componente también incluye partes achaflanadas anterior y posterior, puede ser deseable conformar el fémur de tal manera que la carga se imponga principalmente en la parte orientada hacia el hueso distal de las superficies orientadas hacia el hueso del componente cuando se coloca bajo carga tras la implantación. Esto puede lograrse conformando el fémur de tal manera que, cuando el componente femoral se desliza hacia el fémur, se establece contacto entre la cara distal del fémur y la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso del componente antes de tal contacto entre el fémur y las partes achaflanadas. El contacto entre la cara distal del fémur y la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso del componente limita eficazmente el movimiento del componente femoral hacia el extremo del fémur.

50 La presente invención proporciona un componente femoral en el que se proporcionan rieles en una o más partes de su superficie orientada hacia el hueso que definen uno o más rebajes entre ellos. Por ejemplo, las características de riel y el rebaje pueden proporcionarse en las partes achaflanadas anterior y posterior de la superficie orientada hacia el hueso. El fémur puede luego prepararse para recibir el componente femoral de tal

manera que, cuando la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso del componente está en contacto con la cara distal del fémur, hay un espacio entre las bases de los rebajes en el componente y en las superficies orientadas del fémur. En otra disposición, las características de riel y rebaje pueden proporcionarse en la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso. El fémur puede luego prepararse para recibir el componente femoral de tal manera que, cuando las partes achaflanadas anterior y posterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente están en contacto con las caras achaflanadas respectivas del fémur, hay un espacio entre la base del rebaje en la parte distal de la superficie que encara hacia el hueso del componente y en la superficie orientada del fémur.

5
10 Por consiguiente, la invención proporcionar un componente femoral de una prótesis de articulación de rodilla como se define en las reivindicaciones 1 y 10.

15 Las líneas de referencia en el bloque guía se extienden en un plano que es perpendicular al plano de la superficie distal del bloque guía y a los planos de los cortes achaflanados. Las líneas de referencia en el componente femoral se extienden en un plano que es perpendicular a las partes distales y achaflanadas de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral.

20 Cada una de las partes distal, anterior y posterior de la superficie orientada hacia el hueso serán habitualmente planas sobre la mayoría de por lo menos el 70% de su área, por ejemplo por lo menos aproximadamente el 85% de su área, o por lo menos aproximadamente el 95% de su área.

25 La implantación del componente femoral de la invención puede realizarse en un procedimiento en el que el fémur distal se prepara para recibir el componente femoral en un ajuste deslizante. El fémur se prepara de tal manera que hay contacto cara a cara entre el fémur y el componente femoral en las partes anterior, distal y posterior de su superficie orientada hacia el hueso. El fémur se prepara de tal manera que hay espacio libre entre el fémur y las bases de los rebajes en una o más de las partes achaflanadas de su superficie orientada hacia el hueso. El espacio libre entre el fémur y las bases de cada rebaje en las partes achaflanadas debería ser preferiblemente de tal manera que los rieles proporcionados a lo largo de los bordes de cada rebaje contactan con el fémur cuando hay un contacto cara a cara entre el fémur y el componente femoral en las partes anterior, distal y posterior de su superficie orientada hacia el hueso.

30 La provisión de rebajes en al menos una de las partes achaflanadas anterior y posterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral puede ayudar a asegurar que la carga se imponga sobre la parte orientada hacia el hueso distal de las superficies orientadas hacia el hueso del componente cuando se coloca bajo carga tras la implantación con una carga inferior colocada sobre o en cada parte achaflanada de la superficie orientada hacia el hueso en el que se proporcionan uno o más rebajes.

35 Puede preferirse que los rieles medial y lateral se proporcionen en cada una de las partes achaflanadas anterior y posterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral. Esto puede ayudar a asegurar que la carga se imponga sobre la parte orientada hacia el hueso distal de las superficies orientadas hacia el hueso del componente cuando se coloca bajo carga tras la implantación con una carga inferior en las partes achaflanadas de la superficie orientada hacia el hueso.

40 La provisión de rebajes en al menos una de la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral puede ayudar a asegurar que la carga se imponga sobre las partes orientadas hacia el hueso achaflanadas anterior y posterior del componente cuando se coloca bajo carga tras la implantación con una carga inferior en la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso en la que se proporcionan uno o más rebajes.

45 Son aplicables una variedad de características de la invención ya sea si las características de rebaje y riel se proporcionan en la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral o en una o ambas de las partes achaflanadas.

50 Se preferirá habitualmente que el riel medial este localizado en el borde medial del componente femoral y el riel lateral esté localizado en el borde lateral del componente femoral. Los rieles serán entonces continuaciones de las paredes laterales medial y lateral del componente femoral.

55 El contacto entre los rieles y la parte de superficie orientadas del fémur preparado significa que no hay espacio de separación visible para el cirujano entre el fémur y una o cada una de las partes relevantes de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral cuando se inspecciona el ajuste entre el fémur y el componente femoral, incluso cuando la carga llevada por las partes del componente femoral que tienen el rebaje y los rieles (ya sea una o ambas de las partes achaflanadas, o la parte distal) es pequeña o cero (menos de la llevada por o la parte distal, o una o ambas de las partes achaflanadas, respectivamente). Esta característica puede permitir a la invención ofrecer ventajas significativas. Por ejemplo, la ausencia de un espacio de separación entre el fémur y toda la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral puede ayudar a reducir la probabilidad de que ingrese material entre el fémur y el componente femoral. También puede proporcionar al cirujano con una mayor

confianza de que el fémur se haya conformado apropiadamente para ajustar con el componente femoral. El contacto entre los rieles y el fémur también puede facilitar el crecimiento interno de tejido óseo que interactúa con el componente femoral en los rieles para contribuir a fijar el componente en su sitio, sin que ese tejido óseo tenga que abarcar un espacio de separación entre el componente y el hueso.

5 La capacidad de los rieles en una o ambas de las partes achaflanadas o en la parte distal del componente femoral de penetrar el fémur preparado depende de factores como la anchura de los rieles, la forma de los rieles, la longitud de los rieles, el número de rieles y demás. Puede preferirse que la anchura de cada riel en su borde orientado hacia el hueso no sea de aproximadamente más de 4 mm, más preferiblemente no más de aproximadamente 3 mm, por ejemplo no más de aproximadamente 2 mm. Puede preferirse que cada riel está ahusado hacia adentro hacia su borde orientado hacia el hueso. Por ejemplo, puede estar ahusado hacia adentro de tal manera que su anchura en su borde orientado hacia el hueso no sea de más de aproximadamente 1,5 mm o no más de aproximadamente 1 mm. Cuando un riel está ahusado hacia adentro hacia su borde orientado hacia el hueso, su anchura en su base puede ser por lo menos aproximadamente 2 mm, por ejemplo por lo menos aproximadamente 3 mm, o por lo menos aproximadamente 4 mm

10 La profundidad del rebaje que se proporciona entre los rieles medial y lateral puede ser de por lo menos aproximadamente 0,5 mm, opcionalmente por lo menos aproximadamente 1.0 mm, o por lo menos aproximadamente 1,5 mm. La profundidad del rebaje no será frecuentemente más de aproximadamente 3,5 mm, opcionalmente no más de aproximadamente 2,5 mm. La profundidad del rebaje es igual al valor de $(I_{\text{RebajeAnt}} - I_{\text{RielAnt}})$ en el caso de un rebaje en la parte achaflanada anterior de la superficie orientada hacia el hueso, $(I_{\text{RebajePost}} - I_{\text{RielPost}})$ en el caso de un rebaje en la parte achaflanada posterior, y $(I_{\text{RielDist}} - I_{\text{RebajeDist}})$ en el caso de un rebaje en la parte distal.

20 Puede preferirse que, cuando los rieles medial y lateral se proporcionen en la parte achaflanada anterior de la superficie orientada hacia el hueso, se extiendan desde la parte distal a la parte anterior. Puede preferirse que, cuando los rieles medial y lateral se proporcionen en la parte achaflanada posterior de la superficie orientada hacia el hueso, se extiendan desde la parte distal a la parte posterior. Los rieles que se extienden continuamente desde la parte distal a la parte anterior o posterior (como pueda ser el caso) pueden proporcionar contacto continuo entre el componente femoral y el fémur a lo largo de las longitudes completas de los bordes medial y lateral del componente femoral. Esto puede ayudar a evitar el ingreso de material en el espacio de separación entre el componente y el fémur.

25 Puede preferirse que, cuando los rieles medial y lateral se proporcionan en la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso, se extiendan desde la parte achaflanada anterior a la parte achaflanada posterior. Los rieles que se extienden continuamente desde la parte achaflanada anterior a la parte achaflanada posterior pueden proporcionar contacto continuo entre el componente femoral y el fémur a lo largo de las longitudes completas de los bordes medial y lateral del componente femoral. Esto puede ayudar a evitar el ingreso de material en el espacio de separación entre el componente y el fémur.

30 El componente femoral puede incluir por lo menos un riel adicional localizado entre los rieles medial y lateral. Los rieles medial y lateral que se proporcionan en los bordes medial y lateral del componente femoral pueden extenderse a lo largo de los bordes del componente femoral y también pueden alinearse con esos bordes, extendiéndose entre el extremo anterior del componente femoral y el extremo posterior del componente femoral. Cuando tales rieles penetran la superficie del fémur preparado, pueden ayudar a localizar el componente en el fémur frente al movimiento en relación al fémur, especialmente en una dirección que está alineada con el eje medial-lateral.

35 La provisión de los rieles medial y lateral, y uno o más rieles adicionales opcionales, también puede contribuir a la fijación del componente femoral al fémur aumentando el área de contacto entre el componente femoral y la superficie preparada del fémur, en particular en comparación con un componente femoral que está diseñado de tal manera, que cuando se implanta, hay poco o ningún contacto entre el componente femoral y el fémur en las regiones achaflanadas. El área de contacto aumentada proporciona fijación aumentada mediante crecimiento interno del hueso.

40 Los rieles medial y lateral que se proporcionan en los bordes medial y lateral del componente femoral se extienden a lo largo de los bordes del componente femoral y por lo tanto estarán curvados para seguir esos bordes, a la vez que se extienden generalmente entre el extremo anterior del componente femoral y el extremo posterior del componente femoral.

45 Puede incluirse al menos un riel adicional que está alineado generalmente con los rieles medial y lateral y se extiende al menos parte de la distancia entre los bordes anterior y posterior de uno o más de los rebajes. Un riel que está generalmente alineado con los rieles medial y lateral no necesita ser exactamente paralelo con cualquiera de esos rieles si no que se extenderá generalmente a lo largo de la dirección anterior-posterior. Un riel que está separado de los bordes medial y lateral del componente femoral puede estar dispuesto de tal manera que sea recto y se extienda generalmente en la dirección anterior-posterior.

5 En el caso de un componente femoral de una prótesis de rodilla total, las partes achaflanadas posteriores de la superficie orientada hacia el hueso se proporcionan generalmente en las extremidades condíleas medial y lateral separadas del componente femoral, separadas por un espacio de separación que se corresponde con la fosa intercondílea en la rodilla natural. Se prefiere que las partes achaflanadas posteriores en cada una de las extremidades condíleas tenga rieles medial y lateral espaciados con al menos un rebaje entre ellos.

10 Un espacio de separación entre las extremidades condíleas medial y lateral separadas del componente femoral en las partes achaflanadas posterior y anterior del componente puede extenderse al menos parcialmente a través de la parte distal del componente hacia la parte achaflanada anterior. Por consiguiente, cada cóndilo de una prótesis de rodilla total tendrá generalmente partes posterior, achaflana posterior y distal en al menos su superficie orientada hacia el hueso.

15 Un componente femoral de una prótesis de rodilla unicondílea tiene sólo una extremidad condílea con una parte achaflanada posterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente. La parte achaflanada posterior de la superficie orientada hacia el hueso puede tener rieles medial y lateral espaciados con la menos un rebaje entre ellos.

20 Puede ser apropiado en algunas circunstancias que la parte achaflanada anterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral tenga una costilla central que estará en la región del surco del componente. Esto puede ser apropiado cuando el componente femoral es de una prótesis de rodilla total. La costilla puede observarse como una forma de riel. La costilla puede ser más ancha que los rieles proporcionados en los bordes medial y lateral de la parte achaflanada anterior. Una costilla central puede proporcionar refuerzo para el componente frente a las fuerzas impuestas en ella cuando se usa, en particular reforzar los componentes en la región del surco. Puede ser necesario retirar tejido óseo en la región achaflanada anterior del fémur para acomodar una costilla central en la parte achaflanada anterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral. También se prevé que la parte achaflanada anterior de la superficie orientada hacia el hueso pueda tener un rebaje que se extienda continuamente a través de la anchura de la parte achaflanada entre las costillas en o cerca de los bordes medial y lateral, sin una costilla central y sin ningún riel adicional.

25 Puede incluirse al menos un riel adicional que se extiende a través del rebaje entre los rieles medial y lateral, generalmente transversal a los rieles medial y lateral, por ejemplo extendiéndose parte o toda la distancia entre el riel medial al riel lateral.

30 Cuando la parte achaflanada posterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente tiene rieles medial y lateral espaciados con al menos un rebaje entre ellos, puede preferirse que la proporción del área de la parte achaflanada posterior de la superficie orientada hacia el hueso que se proporciona por el rebaje (o rebajes) sea al menos aproximadamente del 50%, más preferiblemente por lo menos aproximadamente del 60%, especialmente por lo menos aproximadamente el 65%, por ejemplo por lo menos aproximadamente el 75%.

35 Cuando la parte achaflanada anterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente tiene rieles medial y lateral espaciado con al menos un rebaje entre ellos, puede preferirse que la proporción del área de la parte achaflanada anterior de la superficie orientada hacia el hueso (descartando el área de una costilla central si está presente en la región del surco del componente) que se proporciona por el rebaje (o rebajes) sea por lo menos aproximadamente el 50%, más preferiblemente por lo menos aproximadamente del 60%, especialmente por lo menos aproximadamente el 65%, por ejemplo por lo menos aproximadamente el 75%.

40 Cuando la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso del componente tiene rieles medial y lateral espaciados con al menos un rebaje entre ellos, puede preferirse que la proporción del área de la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso (descartando otras características como clavijas que se extienden en los cóndilos femorales) que se proporciona por el rebaje (o rebajes) sea por lo menos aproximadamente el 50%, más preferiblemente por lo menos aproximadamente del 60%, especialmente por lo menos aproximadamente el 65%, por ejemplo por lo menos aproximadamente el 75%.

45 Puede preferirse en algunos componente femorales que la distancia entre las partes anterior y posterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral, medida paralela al eje anterior-posterior, sea al menos tan grande en el extremo proximal del cóndilo posterior como en el extremo distal del cóndilo posterior. De esta manera, las partes anterior y posterior de la superficie orientada hacia el hueso puede disponerse para que sean paralelas entre sí o que diverjan en una dirección lejos de la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso. Si el ángulo entre las partes anterior y posterior de la superficie orientada hacia el hueso no será frecuentemente de más de 5°. Esto puede facilitar el ajuste del componente femoral sobre un fémur preparado.

50 La parte distal de la superficie orientada hacia el hueso puede estar dispuesta de manera que sea

aproximadamente perpendicular a la dirección en la que el componente femoral se mueve en relación al fémur cuando se ajusta sobre un fémur preparado. Cuando las partes anterior y posterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente son planas y paralelas entre sí, puede ser apropiado que la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso sea perpendicular a los planos de cada una de las partes anterior y posterior. Cuando las partes anterior y posterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente divergen, puede ser apropiado que el ángulo entre la parte distal y la parte anterior sean iguales al ángulo entre la parte distal y la parte posterior.

La parte distal de la superficie orientada hacia el hueso puede proporcionarse con al menos una clavija, por los menos dos clavijas que se extienden desde la superficie orientada hacia el hueso perpendicularmente a la misma, para ser recibidas en los orificios taladrados correspondientes en la cara distal del fémur. La clavija o clavijas pueden estar ahusadas hacia adentro hacia sus extremo libres.

El componente femoral de la invención se pretende que sea fijado en su sitio en relación a un fémur del paciente sin el uso de un cemento óseo de manera que se fije por una interacción entre la superficie orientada hacia el hueso del componente y la superficie del hueso con la que esa superficie está en contacto cuando el componente femoral está en su sitio. Por consiguiente, cuando las características de rebaje y riel se proporcionan en una o ambas de las partes achaflanadas de la superficie orientada hacia el hueso, puede preferirse que cada una de las otras partes (Anterior, distal y posterior, y algunas veces una de las partes achaflanadas) de la superficie orientada hacia el hueso sea plana de borde a borde (descartando cualquier protusión en la superficie que esté destinada a ser recibida en orificios apropiados u otras cavidades que se proporcionen en la superficie del hueso). Por ejemplo, cada una de las partes planas de la superficie orientada hacia el hueso puede estar caracterizada por no tener un riel en ninguno de sus bordes que pueda inhibir la formación de superficie cercana al contacto superficial entre la superficie orientada hacia el hueso del componente y las superficies óseas adyacentes. El fémur puede prepararse para contactar con tal componente con superficies planas correspondientes. Las superficies óseas planas pueden ser más fáciles de crear para un cirujano con precisión durante la cirugía que las superficies que no son planas.

Cuando las características de rebaje y riel se proporcionan en una o ambas de las partes achaflanadas de la superficie orientada hacia el hueso, puede preferirse que cada una de las partes anterior, distal y posterior de la superficie orientada hacia el hueso esté adaptada para promover la fijación al hueso sin el uso de un cemento óseo. Cuando las características de rebaje y riel se proporcionan en la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso, puede preferirse que cada una de las partes anterior, anterior achaflanada, posterior achaflanada y posterior de la superficie orientada hacia el hueso este adaptada para promover la fijación al hueso sin el uso de un cemento óseo. La superficie orientada hacia el hueso puede estar adaptada así por la provisión de un recubrimiento de un material que promueva la interacción con el tejido óseo, por ejemplo un recubrimiento de un material de hidroxapatita.

El componente femoral puede estar hecho de materiales metálicos que se usan comúnmente en la fabricación de componentes de prótesis de articulaciones. Ejemplos incluyen aleaciones a base de cobalto-cromo (incluyendo aleaciones de cobalto, cromo y molibdeno), titanio, y aleaciones a base de titanio, y ciertos aceros inoxidables.

El componente femoral puede estar hecho en un intervalo de tamaños de modo que pueda seleccionarse por un cirujano un componente apropiado que sea apropiado teniendo en cuenta el tamaño del fémur del paciente.

El componente femoral puede proporcionarse junto con otros componentes de una prótesis de rodilla. Por ejemplo, puede proporcionarse con un componente tibial. El componente tibial puede estar provisto con un componente de cojinete. Cuando se proporciona un componente de cojinete, puede estar hecho de un material que es diferente del de los componentes femoral y tibial, como una material polimérico (especialmente polietileno de ultra-alto peso molecular) o un material cerámico. Tales combinaciones de componentes son conocidas.

Es importante que un fémur del paciente se prepare con precisión para recibir el componente femoral de la invención, en particular en cuanto a las localizaciones de las superficies anterior, distal, posterior, achaflanada anterior y achaflanada posterior (que serán frecuentemente superficies planas). Los instrumentos que pueden usarse para localizar las posiciones de las superficies en relación a las características anatómicas, frecuentemente con referencia a imágenes pre-operatorias de los huesos del paciente, son bien conocidos y pueden usarse para localizar superficies en un fémur que se va a preparar para recibir el componente femoral de la invención. Se entiende que la localización precisa de cada uno de los cortes de hueso en relación a los otros cortes de hueso, y la relación angular entre los cortes, deben ser apropiadas para el componente femoral seleccionado. Estas relaciones pueden determinarse usando un bloque de corte apropiado que se posiciona en la cara distal del fémur después de que se haya hecho el corte distal para formar la cara distal del fémur preparado. Un ejemplo de un bloque de corte adecuado es un bloque de corte 4 en 1 que puede usarse para localizar los planos de cada uno de los cortes anterior, posterior, achaflanado anterior y achaflanado posterior. Incluye superficies que pueden usarse para guiar una hoja de sierra durante cada uno de los pasos de corte. Un ejemplo de un bloque de corte 4 en 1 se divulga en la EP-A-2774554.

Podría usarse más de un bloque de corte para localizar los planos de cada uno de los cortes anterior, posterior, achaflanado anterior y achaflanado posterior. Por ejemplo, podría usarse un primer bloque de corte para guiar los cortes anterior y posterior y un segundo bloque de corte podría usarse para guiar los cortes achaflanados. Un ejemplo de un bloque de corte que puede usarse para guiar los cortes achaflanados se divulga en la EP-A-2671523.

Para preparar el fémur para recibir un componente femoral con espacio libre entre el hueso y el componente femoral en una parte más de la interfaz entre los dos (parte distal o una o ambas de las partes achaflanadas anterior y posterior) como se proporciona por la invención, el bloque de corte que se usa para guiar una hoja cuando se realizan los cortes de hueso posiciona la hoja para proporcionar espacio libre entre el plano de resección definido por el hueso cortado y la base del rebaje en la parte distal o una o ambas de las partes achaflanadas de la superficie orientada hacia el hueso del componente. Preferiblemente, el espacio libre debe ser tal que los rieles que definen el o cada rebaje estén en contacto con el hueso cortado en la o cada superficie achaflanada del hueso.

Opcionalmente, cuando se proporcionan los rieles en la parte achaflanada anterior de la superficie orientada hacia el hueso, el valor de $(G_{Ant} - I_{RielPost})$ puede ser por lo menos aproximadamente 0,05 mm, o por lo menos aproximadamente 0,2 mm, o por lo menos aproximadamente 0,5 mm, o por lo menos aproximadamente 1 mm, o por lo menos aproximadamente 1,5 mm, o por lo menos aproximadamente 2 mm, y posiblemente 3 mm o más. Esto es una medida de la profundidad a la que los rieles se incrustan en la superficie achaflanada anterior del fémur preparado cuando el componente se asienta en el fémur con la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral acoplado firmemente la superficie distal del fémur preparado.

Opcionalmente, cuando se proporcionan rieles en la parte achaflanada posterior de la superficie orientada hacia el hueso, el valor de $(G_{Post} - I_{RielPost})$ puede ser por lo menos aproximadamente 0,05 mm, o por lo menos aproximadamente 0,2 mm, o por lo menos aproximadamente 0,5 mm, o por lo menos aproximadamente 1 mm, o por lo menos aproximadamente 1,5 mm, o por lo menos aproximadamente 2 mm, y posiblemente 3 mm o más. Esto es una medida de la profundidad a la que los rieles se incrustan en la superficie achaflanada posterior del fémur preparado cuando el componente se asienta en el fémur con la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral acoplado firmemente la superficie distal del fémur preparado.

Opcionalmente, cuando los rieles se proporcionan en la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso, el valor de $(I_{RielDist} - G_{Dist})$ puede ser por lo menos aproximadamente 0,05 mm, o por lo menos aproximadamente 0,2 mm, o por lo menos aproximadamente 0,5 mm, o por lo menos aproximadamente 1 mm, o por lo menos aproximadamente 1,5 mm, o por lo menos aproximadamente 2 mm, y posiblemente 3 mm o más. Esto es una medida de la profundidad a la que los rieles se incrustan en la superficie distal del fémur preparado cuando el componente se asienta en el fémur con las partes achaflanadas anterior y posterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral acoplado firmemente la superficie achaflanada anterior y posterior del fémur preparado.

Opcionalmente, cuando los rieles se proporcionan en la parte achaflanada anterior de la superficie orientada hacia el hueso, el valor de $(I_{RebajeAnt} - G_{Ant})$ puede ser por lo menos aproximadamente 1,0 mm, o por lo menos aproximadamente 1,5 mm, o por lo menos aproximadamente 2 mm, o por lo menos aproximadamente 2,5 mm. Esto es una medida de la profundidad a la que los rieles se incrustan en la superficie achaflanada anterior del fémur preparado y la parte achaflanada anterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral, cuando el componente se asienta en el fémur con la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral acoplado firmemente la superficie distal del fémur preparado (frecuentemente con los rieles en la parte achaflanada anterior incrustados en la superficie achaflanada anterior del hueso).

Opcionalmente, cuando los rieles se proporcionan en la parte achaflanada posterior de la superficie orientada hacia el hueso, el valor de $(I_{RebajePost} - G_{Post})$ puede ser por lo menos aproximadamente 1,0 mm, o por lo menos aproximadamente 1,5 mm, o por lo menos aproximadamente 2 mm, o por lo menos aproximadamente 2,5 mm. Esto es una medida de la profundidad del espacio entre la superficie achaflanada posterior del fémur preparado y la parte achaflanada posterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral, cuando el componente se asienta en el fémur con la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral acoplado firmemente la superficie distal del fémur preparado (frecuentemente con los rieles en la parte achaflanada posterior incrustados en la superficie achaflanada posterior del hueso).

Opcionalmente, cuando los rieles se proporcionan en la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso, el valor de $(G_{Dist} - I_{RebajeDist})$ puede ser por lo menos aproximadamente 1,0 mm, o por lo menos aproximadamente 1,5 mm, o por lo menos aproximadamente 2 mm, o por lo menos aproximadamente 2,5 mm. Esto es una medida de la profundidad del espacio entre la superficie distal del fémur preparado y la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral, cuando el componente se asienta en el fémur con las partes achaflanadas anterior y posterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral acoplado firmemente las superficies anterior y posterior del fémur preparado (frecuentemente con los rieles en la parte distal

incrustados en la superficie distal del hueso).

Un componente femoral tendrá frecuentemente cóndilos medial y lateral separados, separados por un espacio de separación o muesca que se corresponde con la fosa intercondílea en la rodilla natural. Cada cóndilo tendrá partes posterior, achaflanada posterior y distal al menos de su superficie orientada hacia el hueso.

Las Figuras 1 y 2 son vistas isométricas de un componente femoral que muestran las partes anterior y achaflanada anterior, y las partes posterior y achaflanada posterior, respectivamente de la superficie orientada hacia el hueso del componente.

Las Figuras 3 y 4 son vistas isométricas de otro componente femoral que muestran las partes anterior y achaflanada anterior, y las partes posterior y achaflanada posterior, respectivamente de la superficie orientada hacia el hueso del componente.

Las Figuras 5 y 6 son vistas isométricas de un componente femoral adicional que muestran las partes anterior y achaflanada anterior, y las partes posterior y achaflanada posterior, respectivamente de la superficie orientada hacia el hueso del componente.

Las Figuras 7 y 8 son vistas isométricas de otro componente femoral más que muestran las partes anterior y achaflanada anterior, y las partes posterior y achaflanada posterior, respectivamente de la superficie orientada hacia el hueso del componente.

La Figura 9 es una vista en sección transversal del componente femoral mostrado en las Figuras 5 y 6 en la línea S-S en la Figura 5.

Las Figuras 10 y 11 son vistas isométricas de un componente femoral que muestran las partes anterior, achaflanada anterior y distal, y las partes posterior, achaflanada posterior y distal, respectivamente de la superficie orientada hacia el hueso del componente.

La Figura 12 es una vista isométrica de un bloque de corte.

La Figura 13 es una vista en alzado que muestra la superficie exterior del bloque de corte de la Figura 12.

La Figura 14 es una vista en alzado frontal que muestra la superficie de acoplamiento con el hueso del bloque de corte de la Figura 12.

La Figura 15 es una vista en alzado seccionada del bloque de corte, tomada a lo largo de la línea 4-4 identificada en la Figura 13, como se ve en la dirección de las flechas.

La Figura 16 es una vista isométrica del extremo distal de un fémur del paciente con un par de pernos de fijación asegurados a él.

La Figura 17 es una vista similar a la Figura 16, pero mostrando el bloque de corte de la Figura 12 siendo usado para realizar los cortes anterior y posterior en el extremo distal del fémur del paciente.

La Figura 18 es una vista similar a la Figura 17, pero mostrando el bloque de corte de la Figura 12 siendo usado para realizar los cortes achaflanados en el extremo distal del fémur del paciente.

La Figura 19 es una vista esquemática de las partes achaflanada anterior, distal y achaflanada posterior de la interfaz entre un fémur del paciente y un componente femoral de una prótesis de articulación de rodilla, en la que las características de rebaje y riel se proporcionan en las partes achaflanada anterior y achaflanada posterior de la interfaz.

La Figura 20 es una vista esquemática de las partes achaflanada anterior, distal y achaflanada posterior de la interfaz entre un fémur del paciente y un componente femoral de una prótesis de articulación de rodilla, en la que las características de rebaje y riel se proporcionan en la parte distal de la interfaz.

En referencia a los dibujos, las Figuras 1 y 2 muestran un componente femoral 2 de una prótesis de rodilla total que es adecuado para su implantación en una rodilla izquierda del paciente. El componente tiene una superficie de cojinete 4 para la articulación con una superficie de cojinete tibial y una superficie orientada hacia el hueso opuesta 6. La superficie de cojinete está muy pulida para proporcionar articulación de fricción baja. La provisión de superficies de cojinete muy pulidas en componentes de prótesis de articulación ortopédicas es bien conocida. Para algunas aplicaciones, puede ser apropiado que la superficie orientada hacia el hueso esté provista con un recubrimiento de un material de hidroxiapatita. La provisión de tales recubrimientos sobre las superficies orientadas hacia el hueso de los componentes del implante que están destinados a su implantación sin el uso de un cemento óseo es bien conocida.

El componente femoral tiene las extremidades condíleas lateral y medial 8, 10 posteriormente, que están separadas por un espacio de separación 12 que se corresponde con la fosa intercondílea en la rodilla natural. El espacio de separación puede acomodar los ligamentos cruzados.

La superficie orientada hacia el hueso 6 tiene una parte anterior 18 para acoplar el fémur en su lado anterior, una parte posterior 20 para acoplar el fémur en su lado posterior, y una parte distal 22 para acoplar la cara del extremo distal del fémur.

La superficie orientada hacia el hueso 6 tiene una parte achaflanada anterior 24 localizada entre la parte anterior 8 y la parte distal 22, que está inclinada hacia cada una de la parte anterior y la parte distal. También tiene una parte achaflanada posterior 26 localizada entre la parte posterior 20 y la parte distal 22, que está inclinada hacia cada una de la parte posterior y la parte distal.

El espacio de separación 12 entre las extremidades condíleas lateral y medial 8, 10 se extiende a través de la parte distal del componente hacia la parte achaflanada anterior.

5 Cada una de la parte anterior 8, la parte posterior 20, la parte distal 22, la parte achaflanada anterior 24 y la parte achaflanada posterior 26 es plana. Será frecuentemente preferible que los planos en las partes anterior y posterior diverjan entre sí. Por ejemplo, el ángulo entre el plano de la parte anterior y un plano que es paralelo a la parte distal es aproximadamente 5°. Por ejemplo, el ángulo entre el plano de la parte posterior y el plano que es paralelo a la parte distal es aproximadamente 1°. El ángulo entre la parte achaflanada anterior y la parte distal es aproximadamente 48°. El ángulo entre la parte achaflanada posterior y la parte distal es aproximadamente 44,5°.

10 La parte distal 22 de la superficie orientada hacia el hueso 6 tiene clavijas lateral y medial 30, 32 que se extienden perpendicularmente desde ella. Las clavijas están ahusadas hacia adentro hacia sus extremos libres que son redondeados.

15 Como puede observarse en la Figura 1, la parte achaflanada anterior 24 de la superficie orientada hacia el hueso 6 del componente tiene un riel lateral 40 en su borde lateral y un riel medial 42 en su borde medial. Tiene una costilla central 44 en la región del surco cuya anchura es ligeramente mayor que las del espacio de separación 12 entre las extremidades condíleas lateral y medial 8, 10. Un rebaje 46 está localizado entre el riel lateral 40 y el riel medial 42. Una costilla central corta 44 se proporciona en el extremo anterior del espacio de separación 12 entre los cóndilos lateral y medial. La costilla recorre las partes achaflanadas distal y anterior 22, 24 de la superficie orientada hacia el hueso del componente.

20 Como puede observarse en la Figura 2, la superficie orientada hacia el hueso 6 del componente incluye una parte achaflanada posterior 26A, 26B en cada una de las extremidades condílea lateral y medial 8, 10. La parte achaflanada posterior 26A en la extremidad condílea lateral 8 tiene un riel lateral 50 en su borde lateral y en el riel opuesto 52. Un rebaje lateral 54 está localizado entre el riel lateral 50 y el riel opuesto 52. La parte achaflanada posterior 26B en la extremidad condílea medial 10 tiene un riel medial 56 en su borde medial y un riel opuesto 58. Un rebaje medial 60 está localizado entre el riel medial 56 y el riel opuesto 58.

25 Cada uno de los rieles mencionados anteriormente tiene una anchura de 2 mm. La profundidad de los rebajes es de 0,5 mm.

30 La proporción del área de la parte achaflanada posterior 26 de la superficie orientada hacia el hueso 6 que se proporciona por los rebajes 54, 60 es por lo menos aproximadamente del 60%, por ejemplo aproximadamente del 64% en una realización o aproximadamente del 84% en otra realización.

35 La proporción del área de la parte achaflanada anterior 24 de la superficie orientada hacia el hueso 6 que se proporciona por el rebaje 46 es por lo menos aproximadamente del 90%.

40 El componente femoral tiene muescas 62 en la parte distal 22 de la superficie orientada hacia el hueso 6 que pueden recibir las puntas de un instrumento que puede usarse para agarrar el componente de tal manera que pueda ser manipulado para su implantación en un fémur del paciente. Un ejemplo de un instrumento de implantación de componente femoral que puede usarse de esta manera se divulga en la WO-A-2012/001385.

45 Las Figuras 3 y 4 muestran un componente femoral 102 que tiene características en común con el componente que se muestra en las Figuras 1 y 2. Se usan los mismos números de referencia en las Figuras 3 y 4 para denotar esas características.

50 El componente femoral 102 mostrado en las Figuras 3 y 4 está configurado para su implantación en una circunstancia en la que el ligamento cruzado posterior del paciente se ha sacrificado. La articulación de rodilla se estabiliza frente al traslado del fémur posteriormente en relación a la tibia cuando la rodilla se extienden por medio de un poste en la tibia (generalmente proporcionada en un componente de cojinete en la tibia (no mostrado)) que se acopla por una leva en el componente femoral. Por consiguiente, el componente femoral 102 mostrado en las Figuras 3 y 4 tiene una estructura de caja 104 provista en un espacio entre los cóndilos lateral y medial 8, 10, en el espacio de separación entre los cóndilos. Una leva 106 se proporciona en el borde posterior de la estructura de caja que acopla con un poste en un componente tibial cuando se extiende la rodilla.

55 En el componente femoral 102 mostrado en las Figuras 3 y 4, puede observarse que la estructura de caja 104 que se extiende desde el extremo posterior del espacio de separación 12 entre los cóndilos, a través de las partes posterior, achaflanada posterior y distal 20, 26, 22 de la superficie orientada hacia el hueso 6 del componente, sobre la parte achaflanada anterior 24 en la región central entre los bordes lateral y medial.

60 La estructura de caja 104 también define la extensión medial de la parte achaflanada posterior 26A en la extremidad condílea lateral 8, que por lo tanto extiende el riel lateral 50 y la estructura de caja. La estructura de caja

104 también define la extensión lateral de la parte achaflanada posterior 26B en la extremidad condílea medial 10, que por lo tanto se extiende entre el riel medial 56 y la estructura de caja.

5 Las Figuras 5 y 6 muestran un componente femoral 152 que tiene características en común con el componente que se muestra en las Figuras 1 y 2. Se usan los mismos números de referencia en las Figuras 5 y 6 para denotar esas características.

10 El componente femoral mostrado en las Figuras 5 y 6 difiere del mostrado en las Figuras 1 y 2 en que tiene una costilla central 154 que se extiende en la dirección anterior posterior a través de la parte achaflanada anterior 24 de la superficie orientada hacia el hueso 6. La costilla está localizada en la región del surco y tiene una anchura que ligeramente mayor que la del espacio de separación 12 entre las extremidades condíleas lateral y medial 8, 10. Un rebaje lateral 156 está localizado entre el riel lateral 40 y la costilla central 154. Un rebaje medial 158 está localizado entre el riel medial 42 y la costilla central 154. La costilla central 154 puede ayudar a reforzar la parte achaflanada anterior del componente femoral en la región del surco.

15 Dos rieles adicionales 160 se extienden a través del rebaje lateral 156 en la parte achaflanada anterior 24 de la superficie orientada hacia el hueso 6. Un riel adicional más 162 se extiende a través del rebaje lateral 158. Los rieles adicionales son rectos. Están alineados generalmente con los bordes medial y lateral del componente femoral y están espaciados de los bordes medial y lateral de tal manera que se extienden en una dirección generalmente anterior-posterior. Cada uno de los rieles adicionales está ahusado hacia adentro en la dirección lejana desde la base del rebaje en la que está localizado hacia el borde superior del riel de tal manera que el riel es más estrecho en su borde superior que en su base. Esto puede facilitar la penetración de la superficie del fémur preparado por los rieles adicionales.

20 El componente femoral 160 mostrado en las Figuras 5 y 6 tiene tres rieles adicionales 164 que se extienden a través de cada uno de los rebajes 54, 60 en las partes achaflanadas posteriores lateral y medial 26A, 26B de la superficie orientada hacia el hueso 6. Los rieles adicionales son rectos. Están alineados generalmente con los bordes medial y lateral del componente femoral y están espaciados de los bordes medial y lateral de tal manera que se extienden en una dirección generalmente anterior-posterior. Como en la anterior parte achaflanada, los rieles adicionales que se extienden a través de los rebajes 54, 60 en las partes achaflanadas posteriores están ahusados hacia adentro hacia sus bordes superiores.

25 La proporción del área de la parte achaflanada anterior 24 de la superficie orientada hacia el hueso 6 que se proporciona por los rebajes 156, 158 es al menos aproximadamente del 60%, por ejemplo aproximadamente del 63%.

30 Las Figuras 7 y 8 muestran un componente femoral 202 que tiene características en común con el componente que se muestra en las Figuras 1 y 2. Se usan los mismos números de referencia en las Figuras 7 y 8 para denotar esas características.

35 El componente femoral mostrado en las Figuras 7 y 8 es un componente femoral posterior estabilizado (PS) 202 que tiene una estructura de caja 204 provista en el espacio entre los cóndilos lateral y medial 8, 10, en el espacio de separación entre los cóndilos. Una leva 206 se proporciona en el borde posterior de la estructura de caja, que acopla con un poste en un componente tibial apropiado cuando se extiende la rodilla. Estas características están presentes en el componente femoral 102 que se describe anteriormente con referencia a las Figuras 3 y 4.

40 El componente femoral mostrado en las Figuras 7 y 8 tiene también la costilla central 208, rieles adicionales 210 que se extienden a través de los rebajes lateral y medial 156, 158 en la parte achaflanada anterior 24 de la superficie orientada hacia el hueso 6, y rieles adicionales 212 que se extienden a través de cada uno de los rebajes 54, 60 en las partes achaflanadas posteriores medial y lateral 26A, 26B de la superficie orientada hacia el hueso 6. La costilla central y los rieles adicionales tienen características que se tratan anteriormente en relación al componente femoral mostrado en las Figuras 5 y 6.

45 La Figura 9 es una vista en sección transversal del componente femoral mostrado en las Figuras 5 y 6 tomada a través de la parte achaflanada anterior del componente en la línea S-S en la Figura 5. Los rebajes que se proporcionan en las partes achaflanadas son visibles en la vista en sección transversal. Se pretende que el fémur se prepare de tal manera que las superficies achaflanadas anterior y posterior del fémur se posicionen de tal manera que las bases de los rebajes estén espaciadas de las superficies achaflanadas del fémur con los bordes superiores de los rieles 40, 42 y las costillas adicionales 160, 162 en contacto con las superficies achaflanadas, cuando las superficies que contactan con el hueso, en las partes anterior, distal y posterior del componente estén en acoplamiento cercano con las superficies correspondientes del fémur.

50 Un bloque de corte puede posicionarse frente a la cara distal del fémur para realizar los cortes anterior, posterior y achaflanados anterior y posterior. Incluye superficies que pueden usarse para guiar una hoja de sierra durante cada uno de esos pasos de corte. Se reconoce sin embargo, que podría usarse más de un bloque de corte

55

para realizar estos cortes. Por ejemplo, podría usarse un primer bloque de corte para guiar los cortes anterior y posterior y podría usarse un segundo bloque de corte para guiar los cortes achaflanados.

5 Para preparar el fémur para recibir un componente femoral como se proporciona por la invención, el bloque de corte que se usa para guiar una hoja cuando se realiza uno o cada uno de los cortes achaflanados anterior y posterior posicionará la hoja para proporcionar espacio libre entre el plano de resección definido por el hueso cortado en las superficies achaflanadas del hueso y la base del rebaje en una o cada una de las partes achaflanadas de la superficie orientada hacia el hueso del componente. Preferiblemente, el espacio libre debería ser tal que los rieles que definen el o cada rebaje estén en contacto con el hueso cortado en la o cada superficie achaflanada del hueso.

15 Las Figuras 10 y 11 muestran un componente femoral 302 de una prótesis de rodilla total que es adecuada para la implantación en una rodilla izquierda del paciente. El componente tiene una superficie de cojinete 304 para la articulación con una superficie de cojinete tibial y una superficie orientada hacia el hueso opuesta 306. La superficie de cojinete está muy pulida para proporcionar articulación con fricción baja. La provisión de superficies de cojinete muy pulidas en componentes de prótesis de articulación ortopédicos es bien conocida. Para algunas aplicaciones, podría ser apropiado que la superficie orientada hacia el hueso se proporcione con un recubrimiento de material de hidroxiapatita. La provisión de tales recubrimientos sobre las superficies orientadas hacia el hueso de los componentes del implante que están destinados a su implantación sin el uso de un cemento óseo es bien conocida.

20 El componente femoral tiene extremidades condíleas lateral y medial 308, 310 posteriormente, que están separadas por un espacio de separación 312 que corresponde con la fosa intercondílea en la rodilla natural. El espacio de separación puede acomodar los ligamentos cruzados.

25 La superficie orientada hacia el hueso 306 tiene una parte anterior 318 para acoplar con el fémur en su lado anterior, una parte posterior 320 para acoplar con el fémur en su lado posterior, y una parte distal 322 para acoplar con la cara final distal del fémur.

30 La superficie orientada hacia el hueso 306 tiene una parte achaflanada anterior 324 localizada entre la parte anterior 318 y la parte distal 322, que está inclinada hacia cada una de la parte anterior y la parte distal. Tiene también una parte achaflanada posterior 320 y la parte distal 322, que está inclinada hacia cada una de la parte posterior y la parte distal.

35 El espacio de separación 312 entre las extremidades condíleas lateral y medial 308, 310 se extiende parcialmente a través de la parte distal del componente hacia la parte achaflanada anterior.

40 Cada una de la parte anterior 318, la parte posterior 320, la parte distal 322, la parte achaflanada anterior 324 y la parte achaflanada posterior 326 es plana. Frecuentemente será preferible que los planos de las partes anterior y posterior diverjan entre sí. Por ejemplo, el ángulo entre el plano de la parte anterior y un plano que es paralelo a la parte distal es de aproximadamente 5°. Por ejemplo, el ángulo entre el plano de la parte posterior y un plano que es paralelo a la parte distal es aproximadamente de 1°. El ángulo entre la parte achaflanada anterior y la parte distal es de aproximadamente 48°. El ángulo entre la parte achaflanada posterior y la parte distal es de aproximadamente 44,5°.

45 La superficie orientada hacia el hueso 306 del componente incluye una parte distal 322A, 322B, una parte achaflanada posterior 326A, 326B, y una parte posterior 320A, 320B en cada extremidad condílea lateral y medial 308, 310.

50 La parte distal 322 de la superficie orientada hacia el hueso 306 tiene las clavijas lateral y medial 330, 332 que se extienden perpendicularmente desde ella. Las clavijas están ahusadas hacia adentro hacia sus extremos libres que son redondeados.

55 Como puede observarse en las Figuras 10 y 11, la parte distal 322A en la extremidad condílea lateral 308 tiene un riel lateral 350 en su borde lateral y un riel opuesto 352. Un rebaje lateral 354 está localizado entre el riel lateral 350 y el riel opuesto 352. La parte distal 322B en la extremidad condílea medial 310 tiene un riel medial 356 en su borde medial y un riel opuesto 358. Un rebaje medial 360 está localizado entre el riel medial 356 y el riel opuesto 358.

60 Cada uno de los rieles mencionados anteriormente tiene una anchura de 2 mm. La profundidad de los rebajes es de 0,5 mm.

La proporción del área de las partes distales 322A, 322B de la superficie orientada hacia el hueso 306 que se proporciona por los rebajes 354, 360 es por lo menos de aproximadamente el 90%.

65 El componente femoral tiene muescas 362 en la parte distal 322 de la superficie orientada hacia el hueso

306 que pueden recibir las puntas de un instrumento que puede usarse para agarrar el componente de tal manera que pueda ser manipulado para la implantación en un fémur del paciente.

5 Las Figuras 12 a 15 muestran un bloque guía de corte 4-en-1 512 para su uso en la preparación quirúrgica del fémur distal del paciente durante un procedimiento de reemplazo de rodilla. Este y otros bloques de guía para su uso en la preparación quirúrgica de un fémur del paciente durante un procedimiento de reemplazo de rodilla se divulgan en la EP-A-2774544 y son ejemplos de bloques guía que pueden usarse en el sistema de la presente invención. Como se trata a continuación, se usa un bloque de corte 4-en-1 512 para realizar cuatro cortes en el fémur distal del paciente con el mismo bloque. Los cortes son un corte anterior, un corte posterior y dos cortes
10 achaflanados.

15 El bloque de corte 4-en-1 512 puede estar formado de materiales poliméricos como, por ejemplo, poliamida, poli(fenilsulfona), o policetona. Las superficies usadas para guiar instrumentos quirúrgicos, como superficies de guía de corte para guiar hojas de sierra y casquillos para guiar taladros y pernos quirúrgicos, están formadas de un material metálico como, por ejemplo, un acero, una aleación de titanio, o una aleación cobalto cromo. Dicho uso de componentes metálicos o "insertos" evita que las herramientas quirúrgicas entren en contacto con los materiales poliméricos del cuerpo del bloque.

20 Los componentes metálicos descritos en la presente pueden asegurarse al bloque de corte 4-en-1 en una variedad de maneras diferentes. Por ejemplo, los componentes metálicos pueden estar sobre-moldeados al bloque de corte de polímero o asegurados de otra manera a él como parte del proceso de moldeo del bloque. Los componentes metálicos pueden también soldarse al bloque de corte o asegurarse a él con un adhesivo. Pueden emplearse también otros métodos para asegurar los componentes metálicos.

25 El bloque de corte 4-en-1 512 incluye una superficie exterior 520 y una superficie de acoplamiento con el hueso 522 posicionada opuesta a la superficie exterior 520. El bloque de corte 4-en-1 512 tiene una ranura de corte anterior 524 formada cerca de su extremo anterior 526. La ranura de corte anterior 524 es una ranura alargada que se extiende en la dirección medial/lateral. La ranura de corte anterior 524 se extiende a través del grosor completo del bloque de corte 4-en-1 512. La ranura de corte anterior 524 se extiende por lo tanto desde la superficie exterior
30 520 del bloque de corte a su superficie de acoplamiento con el hueso 522 y por lo tanto está abierta a ambas superficies. Una guía de corte anterior metálica 528 está asegurada dentro de la ranura de corte anterior 524 del bloque de corte 4-en-1 de polímero 512. La guía de corte anterior 528 alinea la ranura de corte anterior 524 y está realizada como una guía de corte capturada (Es decir, está cerrada en todos los lados para capturar la hoja de sierra en ella), aunque el bloque de corte 512 y la guía de corte 528 puede alternativamente estar realizadas como una
35 guía de corte no capturada. La guía de corte anterior 528 está dimensionada y conformada para recibir la hoja (ver Figura 15) de una sierra quirúrgica u otro instrumento de corte y orientar la sierra para reseca la superficie anterior del fémur del paciente durante un procedimiento quirúrgico ortopédico.

40 El bloque de corte 4-en-1 512 tiene una superficie de corte posterior 530 formada cerca de su extremo posterior 532. La superficie de corte posterior 530 es una superficie alargada que se extiende en la dirección medial/lateral. La superficie de corte posterior 530 se extiende el grosor completo del bloque de corte 4-en-1 512. La superficie de corte posterior por lo tanto se extiende desde la superficie exterior 520 del bloque de corte hasta su superficie de acoplamiento con el hueso 522. Una guía de corte posterior metálica 534 está asegurada a la superficie de corte posterior 530 del bloque de corte 4-en-1 de polímero 512. La guía de corte posterior 534 está
45 dimensionada y conformada para soportar y guiar la hoja (ver Figura 15) de una sierra quirúrgica u otro instrumento de corte y orientar la sierra para reseca la superficie posterior del fémur del paciente durante un procedimiento quirúrgico ortopédico. La guía de corte posterior 534 mostrada en los dibujos es una guía de corte no capturada. Las características de esta guía de corte podrían incorporarse en una guía de corte capturada.

50 El bloque de corte 4-en-1 512 tiene una ranura de corte achaflanada 536 formada cerca de su parte media. Específicamente, la ranura de corte achaflanada 536 está localizada posteriormente de la ranura de corte anterior 524 y anteriormente de la superficie de corte posterior 530. La ranura de corte achaflanada 536 es una ranura alargada que se extiende en la dirección medial/lateral. La ranura de corte achaflanada 536 se extiende a través del grosor completo del bloque de corte 4-en-1 512. La ranura se extiende por lo tanto desde la superficie exterior 520
55 del bloque de corte a su superficie de acoplamiento con el hueso 522 y, como resultado, está abierta a ambas superficies. La ranura de corte achaflanada 536 está definida por un pared lateral 538 del bloque de corte 4-en-1 que incluye un borde anterior 540 que se extiende en la dirección medial/lateral y un borde posterior 542 que está espaciado del borde anterior 540 y se extiende de igual manera en la dirección medial/lateral. La ranura de corte achaflanada 536 tiene extremos medial y lateral redondeados alargados. En particular el borde medial 544 de la pared lateral 538 que define la ranura de corte achaflanada 536 es de forma cilíndrica (es decir, circular cuando se observa en el alzado frontal de la Figura 13) y tiene un diámetro que es mayor que la anchura A/P de la ranura 536 (es decir, la distancia entre el borde anterior 540 y el borde posterior 542 de la pared lateral 538). En el extremo opuesto de la ranura de corte achaflanada 536, el borde lateral 546 de la pared lateral 538 es idéntica en forma y tamaño. Por consiguiente, en el dispositivo mostrado en los dibujos, la ranura de corte achaflanada 536 toma la
60 forma de dos cilindros espaciados en los extremos medial y lateral opuestos conectados por la ranura plana
65

alargada.

Como se muestra en las Figuras 12, 13 y 15, un montaje de guía de corte achaflanada capturada metálica 550 está posicionado en la ranura de corte achaflanada 536. El montaje 550 incluye una guía de corte plana metálica 552 asegurada al borde anterior 540 de la pared lateral 538 que define el lado anterior de la ranura de corte achaflanada 536, junto con una guía de corte plana metálica 554 asegurada al borde posterior 542 de la pared lateral 538 que define el lado posterior de la ranura de corte achaflanada 536. Como puede observarse mejor en la Figura 15 las guías de corte planas 552, 554 están espaciadas entre sí en la dirección anterior/posterior y están dispuestas en un ángulo oblicuo en relación una de la otra. El eje longitudinal de las guías de corte planas 552, 554 se extiende en la dirección medial/lateral.

Los extremos medial y lateral del montaje de guía de corte achaflanada capturada 550 están definidos por un par de casquillos metálicos 556, 558. En particular, el casquillo metálico 556 está posicionado en el extremo medial de forma cilíndrica alargado de la ranura de corte achaflanada 536. El casquillo metálico 556 está por lo tanto asegurado en contacto el borde medial 544 de la pared lateral 538 que define el extremo medial de la ranura de corte achaflanada 536. El casquillo metálico 558 está posicionado en el extremo lateral de forma cilíndrica alargado de la ranura de corte achaflanada 536. El casquillo metálico 558 está por lo tanto asegurado en contacto con el borde lateral 546 de la pared lateral 538 que define el extremo lateral de la ranura de corte achaflanada 536.

Los casquillos metálicos 556, 558 son de forma cilíndrica y tienen un orificio alargado 560 que se extiende a través de ellos. El orificio alargado 560 está dimensionado para recibir una fijación o perno guía para enchavetar el bloque de corte 4-en-1 al fémur distal del paciente (ver Figura 18) y, opcionalmente, un taladro de tal manera que el fémur del paciente puede pre-taladrarse antes de la instalación de los pernos guía si el cirujano así lo desea. Los casquetes metálicos 556, 558 son idénticos en forma e incluyen una superficie exterior con forma anular 562. Como puede observarse en la Figura 13, la superficie exterior 562 del casquillo metálico 556 está posicionada en el extremo medial 564 de las guías de corte planas 552, 554, con la superficie exterior 562 del casquillo metálico 558 estando posicionada en el extremo lateral 566 de las guías de corte planas 552, 554. En el dispositivo mostrado en los dibujos, la superficie exterior 562 de los casquillos metálicos 556, 558 está ligeramente espaciada del extremo medial 564 y el extremo lateral 566 respectivos de las guías de corte planas 552, 554 (es decir, los casquillos 556, 558 no están posicionados en contacto con las guías de corte planas 552, 554). Dicho espaciamiento permite la captura de la hoja de una sierra ósea, a la vez que proporciona alivio de tolerancias demasiado ajustadas en el proceso de fabricación. Sin embargo, también se prevé que los casquillos metálicos 556, 558 puedan posicionarse en contacto con el extremo medial 564 y el extremo lateral 566 respectivos de las guías de corte planas 552, 554.

Como puede observarse mejor en las Figuras 12 y 15, el bloque de corte 4-en-1 512 tiene un componente de cuña 570 asegurado a su superficie de acoplamiento con el hueso 522. Como el bloque de corte 4-en-1 512, el componente de cuña 570 está formado de materiales poliméricos. El componente de cuña 570 tiene una superficie de corte con forma de cuña 572. El borde "delantero" 574 de la superficie de corte con forma de cuña 572 se extiende en la ranura de corte achaflanada 536. Una guía de corte plana metálica 576 está asegurada a la superficie anterior 578 de la superficie de corte con forma de cuña 572, con una guía de corte plana metálica 580 estando asegurada a la superficie posterior 582 de la superficie de corte con forma de cuña 572. Como las guías de corte 552, 554, las guías de corte planas 576, 580 están espaciadas entre sí y están dispuestas en un ángulo oblicuo en relación una de la otra. El eje longitudinal de las guías de corte planas 576, 580 se extiende en la dirección medial/lateral. Como puede observarse en la Figura 15, la guía de corte 576 está espaciada de, y paralela a, la guía de corte 552, con la guía de corte 580 estando espaciada de, y paralela a, la guía de corte 554. De tal manera, las guías de corte 552, 576 cooperan para guiar una hoja de sierra durante la realización del corte achaflanado anterior, con las guías de corte 554, 580 cooperando para guiar la hoja de sierra durante la realización del corte achaflanado posterior (ver Figura 18).

Como las guías de corte planas 552, 554, la superficie exterior 562 del casquillo metálico 556 está posicionada en el extremo medial de las guías de corte planas 576, 580, con la superficie exterior 562 del casquillo metálico 558 estando posicionada en el extremo lateral de las guías de corte planas 576, 580. En el dispositivo mostrado en los dibujos, la superficie exterior 562 de los casquillos metálicos 556, 558 está ligeramente espaciada del extremo medial y el extremo lateral respectivos de las guías de corte planas (576, 580) (es decir, los casquillos 556, 558 no están posicionados en contacto con las guías de corte planas 576, 580). Tal espaciamiento permite la captura de la hoja de una sierra ósea, a la vez que proporciona alivio de tolerancias demasiado ajustadas en el proceso de fabricación. Sin embargo, también se prevé que los casquillos metálicos 556, 558 puedan posicionarse en contacto con el extremo medial y el extremo lateral respectivos de las guías de corte planas 576, 580.

El bloque de corte 4-en-1 512 tiene una pluralidad de orificios de guía 586 definidos en el mismo que están dimensionados para recibir una par de pernos de fijación o guía 588 (ver Figura 17). Los orificios 586 están posicionados entre la ranura de corte anterior 524 y la ranura de corte achaflanada 536 y se extienden entre la superficie exterior 520 y la superficie de acoplamiento con el hueso 522 del bloque de corte 512. Los orificios 586 están dispuestos en un patrón escalonado para permitir al cirujano cambiar la posición del bloque de corte 512 en el fémur del paciente sin tener que retirar los pernos de fijación 588, como se describe con mayor detalle a

continuación.

El bloque de corte 4-en-1 512 también incluye otra pluralidad de orificios de guía 590 posicionados entre la superficie de corte achaflanado 536 y la de corte posterior 530. Cada orificio de guía 590 está dimensionado para recibir uno de los pernos de fijación 588 de una manera similar a los orificios de guía 586 y por lo tanto se extiende entre la superficie exterior 520 y la superficie de acoplamiento con el hueso 522 del bloque de corte 512. Como los orificios de guía 586, los orificios de guía 590 están dispuestos en un patrón escalonado para permitir al cirujano cambiar la posición del bloque de corte 512 en el fémur del paciente sin tener que retirar los pernos de fijación 588.

En funcionamiento, el cirujano puede usar el instrumento quirúrgico ortopédico 510 para preparar el extremo distal 518 del fémur 100 del paciente para recibir un componente femoral protésico. Para hacerlo, el cirujano puede asegurar el bloque de corte 4-en-1 512 al fémur 100 del paciente y luego usar las guías de corte metálicas del bloque de corte 512 para guiar una hoja de sierra de corte para hacer una serie de cuatro resecciones del extremo distal 518 del fémur.

Durante un procedimiento quirúrgico ortopédico, el cirujano puede primero resecar el extremo distal 518 del fémur del paciente 100 para crear una superficie distal preparada quirúrgicamente 592. El cirujano puede luego asegurar un par de pernos de fijación 588 a la superficie distal preparada quirúrgicamente 592 del fémur 100 del paciente, como se muestra en la Figura 16. Para hacerlo, el cirujano puede dimensionar el fémur del paciente 100 para el componente femoral protésico y establecer la rotación femoral. Un procedimiento para localizar los pernos de fijación durante un procedimiento de ajuste de dimensionamiento u rotación femoral se describe en el documento técnico quirúrgico referido como SIGMA Fixed Reference Surgical Technique (2010), que está disponible de DePuy Orthopaedics Inc. Tras dimensionar el componente femoral y establecer la rotación, el cirujano puede unir los pernos de fijación 588 a la superficie distal preparada quirúrgicamente 592 del fémur 100 del paciente.

Después de unir los pernos de fijación 588, el cirujano puede posicionar el bloque de corte 4-en-1 512 sobre la superficie distal preparada quirúrgicamente 592 del fémur del paciente 100. Para hacerlo, el cirujano puede alinear los ejes 594 de los pernos de fijación 588 con un par de orificios de guía 586 del bloque de corte 4-en-1 512. El cirujano puede luego hacer avanzar el bloque de corte 4-en-1 512 sobre los ejes 594 en una dirección hacia la superficie distal preparada quirúrgicamente 592 del fémur del paciente 100. La superficie de acoplamiento con el hueso 522 del bloque de corte 4-en-1 512 contacta con la superficie distal preparada quirúrgicamente 592 cuando el instrumento 510 se posiciona sobre el extremo distal 518 del fémur del paciente 100, como se muestra en la Figura 17. Si el cirujano desea relocalizar el bloque de corte 4-en-1 512, el cirujano puede usar otra combinación de orificios de guía 586 para cambiar la posición del bloque de corte 512 en el fémur 100 del paciente. Si es necesaria fijación adicional, el cirujano puede insertar pernos de fijación adicionales 588 a través de los orificios de guía 590 definidos en el bloque de corte 4-en-1 512.

Una vez instalado de tal manera, el cirujano puede usar el bloque de corte 4-en-1 512 para hacer un número de resecciones del extremo distal 518 del fémur 100 del paciente. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 17, la guía de corte anterior 528 define un plano de resección que se extiende a través del extremo distal 518 del fémur 100 del paciente. El cirujano puede hacer avanzar una herramienta de corte como, por ejemplo una sierra de corte quirúrgica 596 a través de la guía de corte anterior 528 para acoplar con el fémur 100 del paciente y manejar la sierra quirúrgica 596 para preparar quirúrgicamente una superficie anterior del fémur 100 del paciente para recibir el componente protésico femoral. El cirujano puede de manera similar usar la guía de corte posterior 534 para resecar los cóndilos posteriores 598 del fémur 100 del paciente y preparar quirúrgicamente las superficies posteriores del fémur 100 del paciente para recibir el componente femoral protésico.

Como se muestra en la Figura 18, el cirujano puede también usar el montaje de guía de corte achaflanado capturada 550 en cooperación con las guías de corte planas 576, 580 del componente de cuña 570 para hacer cortes achaflanados en el fémur 100 del paciente. Para hacerlo, el cirujano puede primero insertar los pernos de fijación 588 a través de los orificios alargados 560 de los casquillos metálicos 556, 558 del montaje de guía de corte achaflanado 550. El cirujano puede luego retirar cualquier perno de fijación 588 de los orificios de guía 586, 590 ya que los pernos de fijación 588 posicionados en los orificios de guía 586, 590 interrumpirían el proceso de corte achaflanado. El cirujano puede luego hacer avanzar la sierra de corte quirúrgica 596 a través de la abertura entre las guías de corte 552, 576 para guiar la sierra 596 durante la realización del corte achaflanado anterior (como se muestra en líneas sólidas en la Figura 18), y después a través de la abertura entre las guías de corte 554, 580 para guiar la sierra 596 durante la realización del corte achaflanado posterior (como se muestra en líneas punteadas en la Figura 18).

Durante la realización de tales cortes achaflanados, las guías de corte metálicas 552, 554 funcionan como un tope de sierra para evitar que la sierra 596 acople con el cuerpo polimérico del bloque de corte 4-en-1 512 que define los bordes anterior y posterior de la ranura de corte achaflanada 536. De manera similar, las superficies exteriores 562 de los casquillos metálicos 556, 558 funcionan como un tope de sierra para evitar que la sierra acople con el cuerpo polimérico del bloque de corte 4-en-1 512 que define los bordes medial y lateral de la ranura de corte achaflanada 536. De igual manera, las guías de corte metálicas 576, 580 del componente funcionan como un tope

de sierra para evitar que la sierra 596 acople con la superficie de corte con forma de cuña 572 del componente de cuña 570.

5 La guía de corte 578 en el lado anterior del componente de sierra 570 define un plano 537 del corte achaflanado anterior en el fémur del paciente. La distancia entre este plano y una línea de referencia 539 que se extiende paralela al plano del punto medio de la superficie orientada hacia el hueso del componente de cuña 570, a media distancia entre las intersecciones entre el plano de la superficie orientada hacia el hueso y los planos de los cortes achaflanados, es G_{Ant} .

10 La guía de corte 580 en el lado posterior del componente de cuña 570 define el plano 541 del corte achaflanado posterior en el fémur del paciente. La distancia entre este plano y la línea de referencia 543 que se extiende paralela al plano del punto medio de la superficie orientada hacia el hueso del componente de cuña 570, a media distancia entre las intersecciones entre el plano de la superficie orientada hacia el hueso y los planos de los cortes achaflanados es G_{Post} .

15 Una línea de referencia distal se define en la intersección de los planos 537, 541 de los cortes achaflanados anterior y posterior. El punto de intersección de los planos, que se encuentra en la línea de referencia, se indica en la elevación en sección de la Figura 15 por el número de referencia 545. La distancia entre esta línea de referencia y el plano de la superficie de acoplamiento con el hueso 522 es G_{Dist} .

20 La Figura 19 es una vista esquemática de las partes achaflanada anterior, distal y achaflanada posterior de la interfaz entre un fémur del paciente y un componente femoral de una prótesis de articulación de rodilla. Una línea negra gruesa representa la interfaz 700 entre el hueso 702 y el componente de implante femoral 704. La interfaz tiene las partes achaflanadas anterior, distal y achaflanada posterior 706, 708, 710. Una línea de referencia anterior 712 se extiende paralela al plano de la parte achaflanada anterior desde el punto 714 en la parte distal 708 de la interfaz, que es equidistante de las partes achaflanadas anterior y posterior 706, 710. Una línea de referencia posterior 716 se extiende paralela al plano de la parte achaflanada posterior desde el punto 710 en la parte distal 708 de la interfaz, que es equidistante de las partes achaflanadas anterior y posterior 706, 710. Las líneas de referencia se extienden en un plano que es perpendicular a las partes distal y achaflanadas. El dibujo muestra las localizaciones de las líneas de referencia en relación al plano de los cortes achaflanados del fémur así como las líneas de referencia que se definen en relación a las partes achaflanadas de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral debido a que las localizaciones de estas líneas de referencia coinciden cuando el componente femoral está localizado apropiadamente en el fémur preparado. La distancia desde la línea de referencia anterior hasta el plano del corte achaflanado anterior es G_{Ant} y la distancia desde la línea de referencia posterior hasta el plano del corte achaflanado posterior es G_{Post} .

35 Las características de rebaje y riel se proporcionan en las partes achaflanadas anterior y posterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral, como se describe anteriormente con referencia a las Figuras 1 a 9. La base del rebaje en la parte en la parte achaflanada anterior de la superficie orientada hacia el hueso está espaciada de la parte achaflanada anterior 706 de la superficie del fémur preparado, indicada por la línea de puntos 718. Los rieles en la parte achaflanada anterior de la superficie orientada hacia el hueso penetran la superficie de la parte achaflanada anterior 706 de la superficie del fémur preparado, indicada por la línea de puntos 720. De manera similar, la base del rebaje en la parte achaflanadas posterior de la superficie orientada hacia el hueso está espaciada de la parte achaflanada posterior 710 de la superficie del fémur preparado, indicada por la línea de puntos 722. Los rieles en la parte achaflanada posterior de la superficie orientada hacia el hueso penetran la superficie de la parte achaflanada posterior 706 de la superficie del fémur preparado, indicado por una línea de puntos 724. La distancia desde la línea de referencia anterior 712 hasta la base 718 del rebaje achaflanado anterior es $I_{RebajeAnt}$. La distancia desde la línea de referencia posterior 716 hasta la base 722 del rebaje achaflanado posterior es $I_{PosrRebaje}$. La distancia desde la línea de referencia posterior 716 hasta los rieles posteriores es $I_{RielPost}$.

40 El valor de $(I_{RebajeAnt} - G_{Ant})$ es por lo menos aproximadamente 0,5 mm, por ejemplo aproximadamente 1 mm. El valor de $(I_{RebajePost} - G_{Post})$ es por lo menos aproximadamente 0,5 mm, por ejemplo aproximadamente 1 mm. Esto es una medida del tamaño del espacio de separación entre la superficie del hueso y la base del rebaje.

45 El valor de $(G_{Ant} - I_{RielAnt})$ es por lo menos aproximadamente 0,05 mm, por ejemplo aproximadamente 0,5 mm. El valor de $(G_{Post} - I_{RielPost})$ es por lo menos aproximadamente 0,05 mm, por ejemplo aproximadamente 0,5 mm. Esto es una medida de la profundidad a la que el riel penetra las superficie del hueso.

50 La Figura 20 es una vista esquemática de las partes achaflanada anterior, distal y posterior achaflanada de la interfaz entre un fémur del paciente y un componente femoral de una prótesis de articulación de rodilla. Una línea negra gruesa representa la interfaz 800 entre el hueso 802 y el componente de implante femoral 840. La interfaz tiene las partes achaflanada anterior, distal y achaflanada posterior 806, 808, 810. Una línea de referencia 812 (que se extiende en el plano de la página en la que se expone el dibujo) está definida en la intersección de los planos de las partes achaflanadas anterior y posterior. El dibujo muestra la localización de una línea de referencia definida en relación al plano de los cortes achaflanados del fémur así como una línea de referencia que se define en relación a

las partes achaflanadas de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral debido a que las localizaciones de estas líneas de referencia coinciden cuando el componente femoral está localizado apropiadamente en el fémur preparado. La distancia desde la línea de referencia hasta el plano de la parte distal 808 de la interfaz 800 es G_{Dist} .

5 Las características de rebaje y riel se proporcionan en la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral, como se describe con anterioridad con referencia a las Figuras 10 y 11. La base del rebaje en la parte achaflanada anterior de la superficie orientada hacia el hueso está espaciada de la parte distal 806 de la superficie del fémur preparado, indicada por una línea de puntos 818. Los rieles en la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso penetran la superficie de la parte distal 806 de la superficie del fémur preparado, indicada por una línea de puntos 820. La distancia desde la línea de referencia 812 hasta la base 818 del rebaje distal es $I_{RebajeDist}$. La distancia desde la línea de referencia anterior 812 a los rieles distales es $I_{RielDist}$.

10 El valor de $(G_{Dist} - I_{RebajeDist})$ es por lo menos aproximadamente 0,5 mm, por ejemplo aproximadamente 1 mm. Esto es una medida del tamaño del espacio de separación entre la superficie del hueso y la base del rebaje.

15 El valor de $(I_{RebajeDist} - G_{Dist})$ es por lo menos aproximadamente 0,5 mm, por ejemplo aproximadamente 0,5 mm. Esto es una medida de la profundidad a la que el riel penetra la superficie del hueso.

20 Cuando una o más partes (especialmente cada una de las partes) de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral es proporciona por un recubrimiento de un material que promueve la formación de una conexión física fuerte con el tejido óseo cuando se genera hueso en la interfaz entre el tejido y la superficie recubierta (por ejemplo una hidroxiapatita cerámica como $(Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2)$), las mediciones se hacen para la superficie expuesta del recubrimiento.

25 Detalles de un procedimiento quirúrgico que puede adaptarse para la implantación de un componente femoral como se proporciona por la invención pueden encontrarse en el documento titulado Attune Surgical Technique, publicado por DePuy Orthopaedics Inc en el 2011.

30

35

40

45

50

55

60

65

Reivindicaciones

1. Un sistema para uso en un procedimiento quirúrgico en una rodilla del paciente, que comprende:

- 5 a. un componente femoral (2, 102, 107) de una prótesis de articulación de rodilla que tiene una superficie de cojinete (4) para la articulación con una superficie de cojinete tibial y una superficie orientada hacia el hueso opuesta (6), en la que la superficie orientada hacia el hueso tiene:
- 10 i. una parte anterior (18) para acoplar con el fémur en su lado anterior,
 ii. una parte posterior (20) para acoplar con el fémur en su lado posterior,
 iii. una parte distal (22) para acoplar con la cara final distal del fémur,
 iv. una parte achaflanada anterior (24) localizada entre la parte anterior y la parte distal, que está inclinada hacia cada una de la parte anterior y la parte distal, y
 15 v. una parte achaflanada posterior (26A, 26B) localizada entre la parte posterior y la parte distal, que está inclinada hacia cada una de la parte posterior y la parte distal, y
- b. un bloque guía (512) que tiene una superficie distal plana (522) que puede asegurarse a la cara distal de un fémur del paciente en el que el corte de resección distal se ha hecho para definir las localizaciones en relación al plano del corte de resección distal de los planos en los que pueden realizarse los cortes achaflanados anterior y posterior, en el que la distancia entre (a) una línea de referencia anterior (439) que se extiende paralela al plano del corte achaflanado anterior (537) y que interseca el plano de la superficie distal en un punto (545) a media distancia entre las intersecciones entre los planos de la superficie distal y los cortes achaflanados posteriores (541) y (b) el plano del corte achaflanado anterior es G_{Ant} , y la distancia entre (a) una línea de referencia posterior (543) que se extiende paralela al plano del corte achaflanado posterior y que interseca el plano de la superficie distal en un punto (545) a media distancia entre las intersecciones entre los planos de la superficie distal y los cortes achaflanados anteriores y los planos de la superficie distal y los cortes achaflanados posteriores y (b) el plano del corte achaflanado posterior es G_{Post} ,

y en el que:

30 (A) la parte achaflanada anterior (24) de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral tiene rieles medial (42) y lateral (40) espaciados con al menos un rebaje (46) entre ellos, con la distancia entre (a) una línea de referencia del implante anterior (712) que se extiende paralela a la parte achaflanada anterior de la superficie orientada hacia el hueso y que interseca la parte distal (708) de dicha superficie en un punto (714) a media distancia entre las intersecciones entre la parte distal y las partes achaflanadas anterior y posterior y (b) el borde la punta de los rieles siendo $I_{RielAnt}$, y la distancia entre (a) la línea de referencia del implante anterior y (b) la base (718) del rebaje entre los rieles siendo $I_{RebajeAnt}$, el valor de $(I_{RebajeAnt} - G_{Ant})$ siendo por lo menos aproximadamente 0,5 mm,

40 y/o:

45 (B) la parte achaflanada posterior (26A, 26B9) de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral tiene rieles medial (52, 56) y lateral (50, 58) espaciados con al menos un rebaje (54, 56) entre ellos, con la distancia entre (a) una línea de referencia del implante posterior (716) que se extiende paralela a la parte achaflanada posterior de la superficie orientada hacia el hueso y que interseca la parte distal (708) de dicha superficie en un punto (714) a media distancia entre las intersecciones entre la parte distal y las partes achaflanadas anterior y posterior y (b) el borde la punta de los rieles siendo $I_{RielPost}$, y la distancia entre (a) la línea de referencia del implante posterior y (b) la base del rebaje entre los rieles siendo $I_{RebajePost}$, el valor de $(I_{RebajePost} - G_{Post})$ siendo por lo menos aproximadamente 0,5 mm,

50 **caracterizado porque** cada una de las partes distal, anterior y posterior de la superficie orientada hacia el hueso no tiene un riel en ninguno de sus bordes de tal manera que es plana y puede formar contacto superficie a superficie cercano con una superficie ósea adyacente que es plana, de tal manera que, cuando el componente femoral se posiciona sobre un fémur del paciente, hay contacto entre las partes anterior, distal, posterior, achaflanada anterior y achaflanada posterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral y las superficies correspondientes del fémur, con los bordes las puntas de los rieles medial y lateral en contacto con la superficie achaflanada anterior del fémur del paciente y espacio libre entre la superficie achaflanada anterior del fémur del paciente y la base del rebaje y/o cuando el componente femoral está posicionado sobre un fémur del paciente, hay contacto entre las partes anterior, distal, achaflanada anterior y achaflanada posterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral y las superficies correspondientes del fémur, con los bordes de las puntas de los rieles medial y lateral en contacto con la superficie achaflanada posterior del fémur del paciente y espacio libre entre la superficie achaflanada posterior del fémur del paciente y la base del rebaje.

65 2. El sistema como se reivindica en la reivindicación 1, en el que los rieles (40, 42) se proporcionan en la parte achaflanada anterior (24) de la superficie orientada hacia el hueso (6) y el valor de $(G_{Ant} - I_{RielAnt})$ es por lo menos

aproximadamente 0,05 mm.

- 5 **3.** El sistema como se reivindica en la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que los rieles (50, 52, 56, 58) se proporcionan en la parte achaflanada posterior (26A, 26B) de la superficie orientada hacia el hueso (6) y el valor de $(G_{Post} - l_{RielPost})$ es por lo menos aproximadamente 0,05 mm.
- 10 **4.** El sistema como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el riel medial (42, 52, 56) está localizado en el borde medial del componente femoral (2, 102, 107) y el riel lateral (40, 50, 58) está localizado en el borde lateral del componente femoral.
- 15 **5.** El sistema como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que, cuando los rieles medial (42) y lateral (40) se proporcionan en la parte achaflanada anterior (24) de la superficie orientada hacia el hueso (6), se extienden desde la parte distal (22) hasta la parte anterior (18).
- 20 **6.** El sistema como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que, cuando los rieles medial (52, 56) y lateral (50, 58) se proporcionan en la parte achaflanada posterior (26A, 26B) de la superficie orientada hacia el hueso (6), se extienden desde la parte distal (22) hasta la parte posterior (20).
- 25 **7.** El sistema como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que cada uno de los rieles medial y lateral está ahusado hacia adentro hacia su borde orientado hacia el hueso expuesto.
- 30 **8.** El sistema como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que incluye por lo menos un riel adicional (160, 162) localizado entre los rieles medial (52, 56) y lateral (50, 58), opcionalmente, en el que el riel adicional está alineado con los rieles medial y lateral, u opcionalmente, en el que el riel adicional se extiende entre los rieles medial y lateral, generalmente transversal a los rieles medial y lateral.
- 35 **9.** El sistema como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que cada una de las partes anterior (18), distal (22) y posterior (20) de la superficie orientada hacia el hueso (6) está adaptada para promover la fijación al hueso sin el uso de un cemento óseo.
- 40 **10.** Un sistema para su uso en un procedimiento quirúrgico en una rodilla del paciente, que comprende:
- a. un componente femoral (302) de una prótesis de articulación de rodilla que tiene una superficie de cojinete (304) para la articulación con una superficie de cojinete tibial y una superficie orientada hacia el hueso opuesta (306), en la que la superficie orientada hacia el hueso tiene:
 - i. una parte anterior (318) para acoplar con el fémur en su lado anterior,
 - ii. una parte posterior (320) para acoplar con el fémur en su lado posterior,
 - iii. una parte distal (322A, 322B) para acoplar con la cara final distal del fémur,
 - iv. una parte achaflanada anterior (324) localizada entre la parte anterior y la parte distal, que está inclinada hacia cada una de la parte anterior y la parte distal, y
 - v. una parte achaflanada posterior (326A, 326B) localizada entre la parte posterior y la parte distal, que está inclinada hacia cada una de la parte posterior y la parte distal, y
 - b. un bloque guía (512) que tiene una superficie distal plana (522) que puede asegurarse a la cara distal de un fémur del paciente en el que el corte de resección distal se ha hecho para definir las localizaciones en relación al plano del corte de resección distal de los planos en los que pueden realizarse los cortes achaflanados anterior y posterior, el bloque guía definiendo una línea de referencia del bloque de guía (812) en la intersección de los planos de los cortes anterior y posterior de tal manera que la distancia entre la línea de referencia y la superficie distal plana es G_{Dist} ,

55 y en el que la parte distal de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral tiene rieles medial (352, 356) y lateral (350, 358) espaciados con al menos un rebaje (354) entre ellos, con la distancia entre (a) una línea de referencia del implante que se encuentra en la intersección de los planos de las partes achaflanada anterior y achaflanada posterior de la superficie orientada hacia el hueso y (b) la punta del borde de los rieles siendo $l_{RielDist}$, y la distancia entre (a) la línea de referencia del implante y (b) la base del rebaje entre los rieles siendo $l_{RebajeDist}$, el valor de $(G_{Dist} - l_{RebajeDist})$ siendo por lo menos aproximadamente 0,5 mm,

60 **caracterizado porque** cada una de las partes anterior, achaflanada anterior, achaflanada posterior y posterior de la superficie orientada hacia el hueso no tiene un riel en ninguno de sus bordes de tal manera que es plana y puede formar contacto superficie a superficie cercano con una superficie ósea adyacente que es plana, de tal manera que, cuando el componente femoral se posiciona sobre un fémur del paciente, hay contacto entre las partes anterior, distal, posterior, achaflanada anterior y achaflanada posterior de la superficie orientada hacia el hueso del componente femoral y las superficies correspondientes del fémur, con los bordes las puntas de los rieles medial y lateral en contacto con la superficie distal del fémur del paciente y espacio libre entre la superficie distal del fémur del

paciente y la base del rebaje.

- 5
11. El sistema como se reivindica en la reivindicación 10, en el que el valor de $(l_{\text{RielDist}} - G_{\text{Dist}})$ es por lo menos aproximadamente 0,05 mm.
12. El sistema como se reivindica en la reivindicación 10, en el que el riel medial (352, 356) está localizado en el borde medial del componente femoral y el riel lateral (350, 358) está localizado en el borde lateral del componente femoral.
- 10
13. El sistema como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que, los rieles medial (352, 356) y lateral (350, 358) se extienden en la parte distal (322) de la superficie orientada hacia el hueso desde la parte achaflanada anterior (324) hasta la parte achaflanada posterior (326A, 326B) del mismo.
- 15
14. El sistema como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en el que cada uno de los rieles medial (352, 356) y lateral (350, 358) está ahusado hacia dentro hacia su borde orientado hacia el hueso expuesto.
- 20
15. El sistema como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, que incluye por lo menos un riel adicional localizado entre los rieles medial (352, 356) y lateral (350, 358), opcionalmente, el riel adicional está alineado generalmente con los rieles medial y lateral, u opcionalmente, el riel adicional se extiende entre los rieles medial y lateral, generalmente transversal a los rieles medial y lateral.
- 25
16. El sistema como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, en el que cada una de las partes anterior (318), achaflanada anterior (324), achaflanada anterior (324), achaflanada posterior (326A, 326B) y posterior (320) de la superficie orientada hacia el hueso (306) está adaptada para promover la fijación al hueso sin el uso de un cemento óseo.

30

35

40

45

50

55

60

65

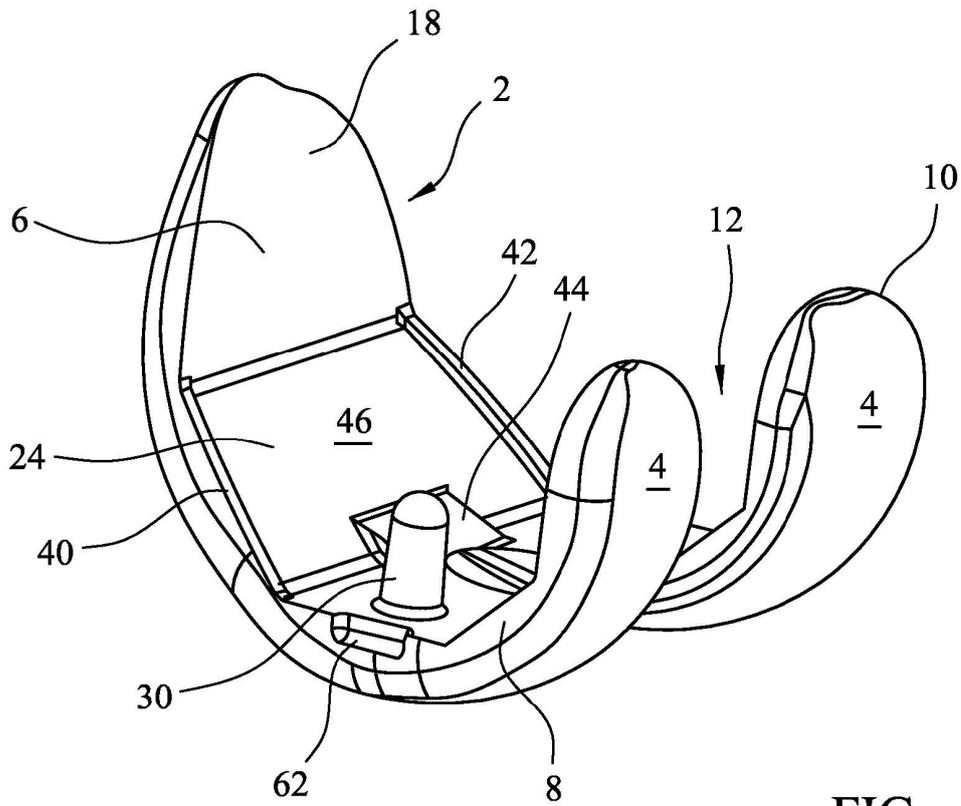


FIG. 1

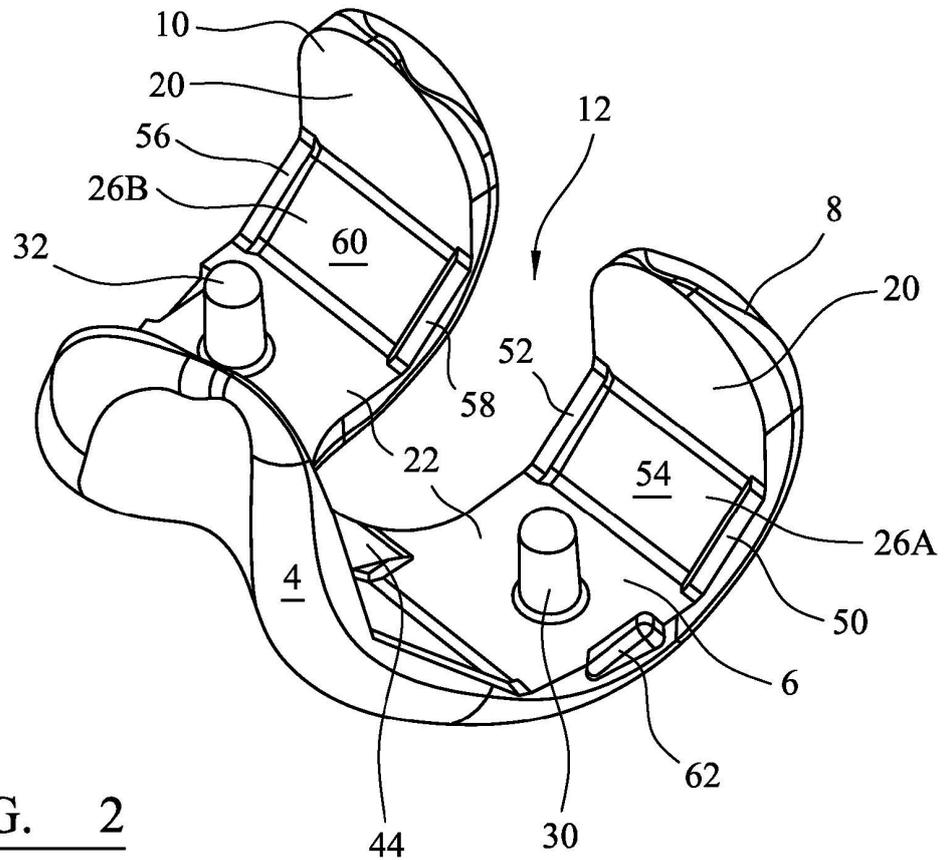


FIG. 2

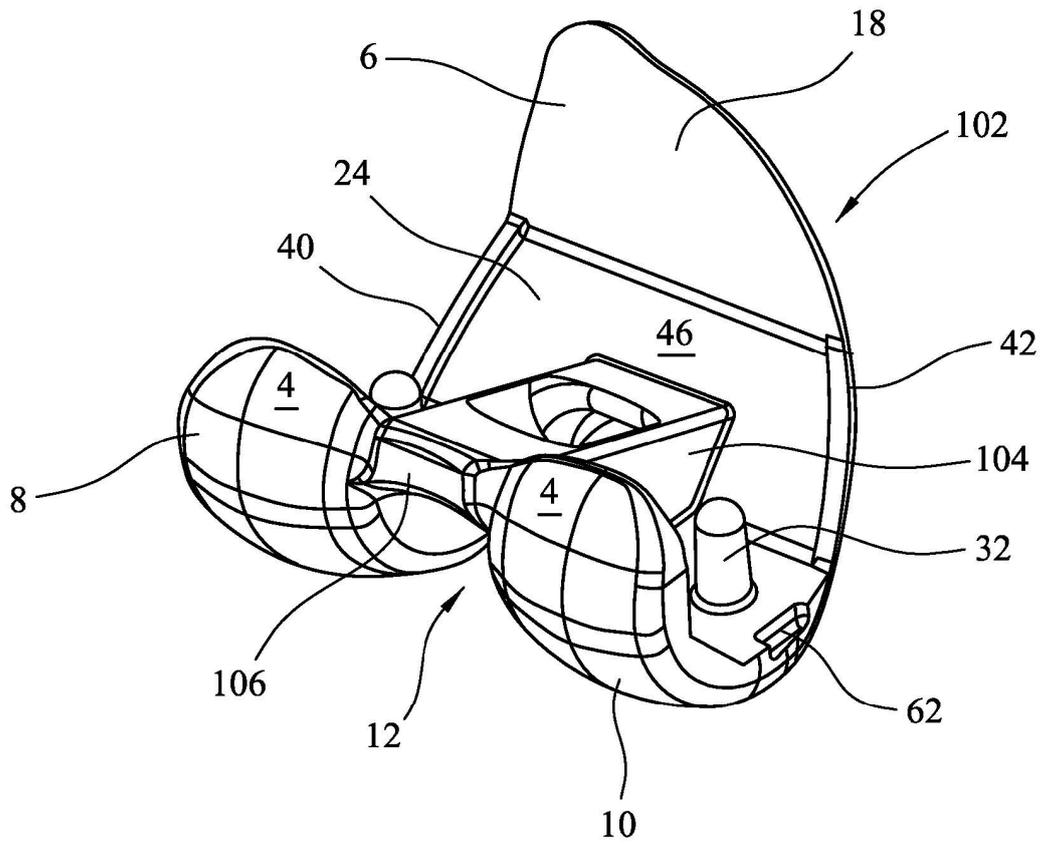


FIG. 3

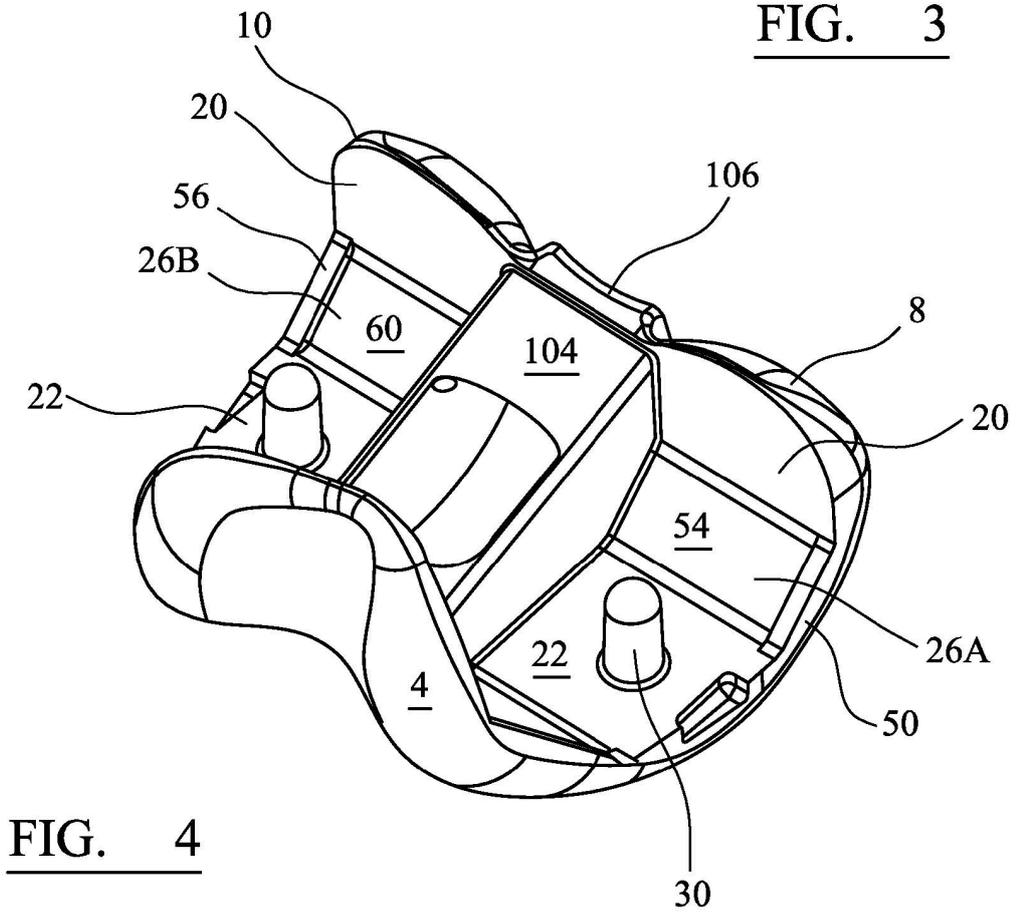


FIG. 4

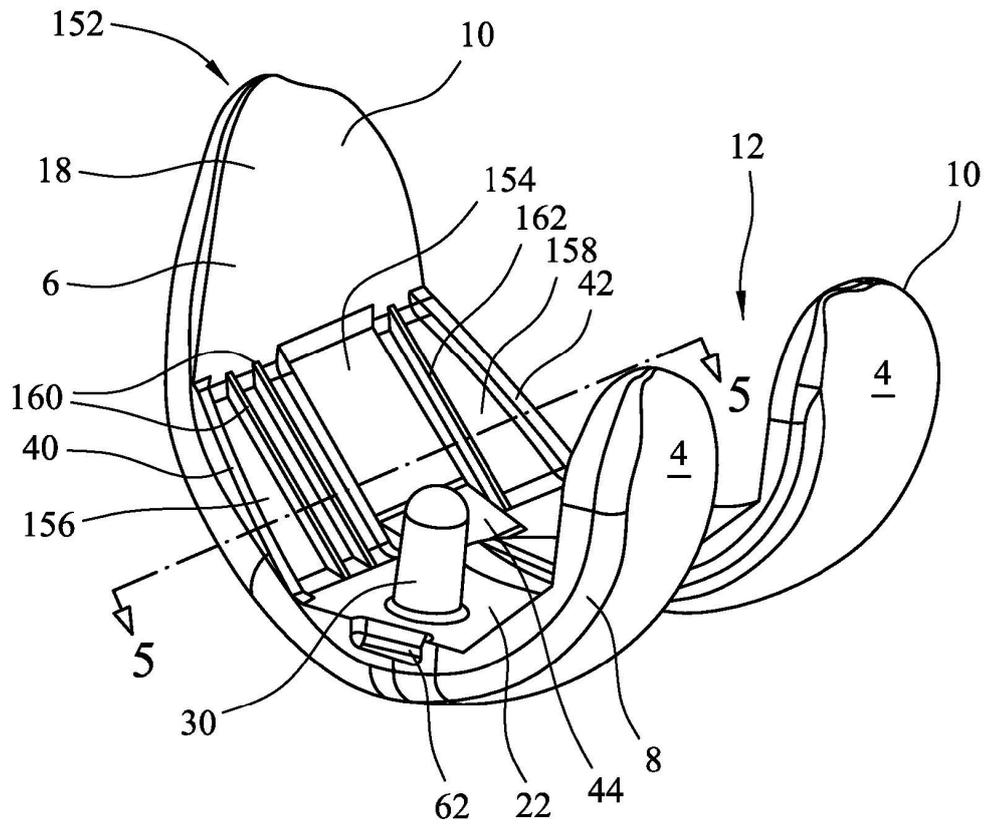


FIG. 5

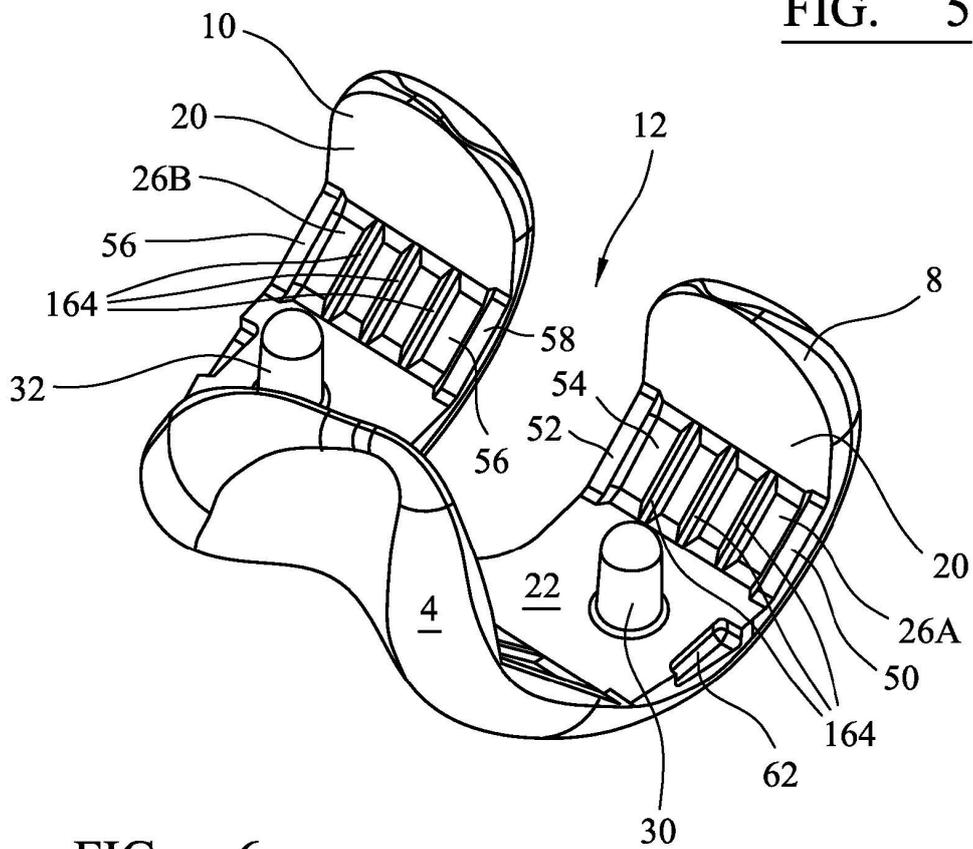


FIG. 6

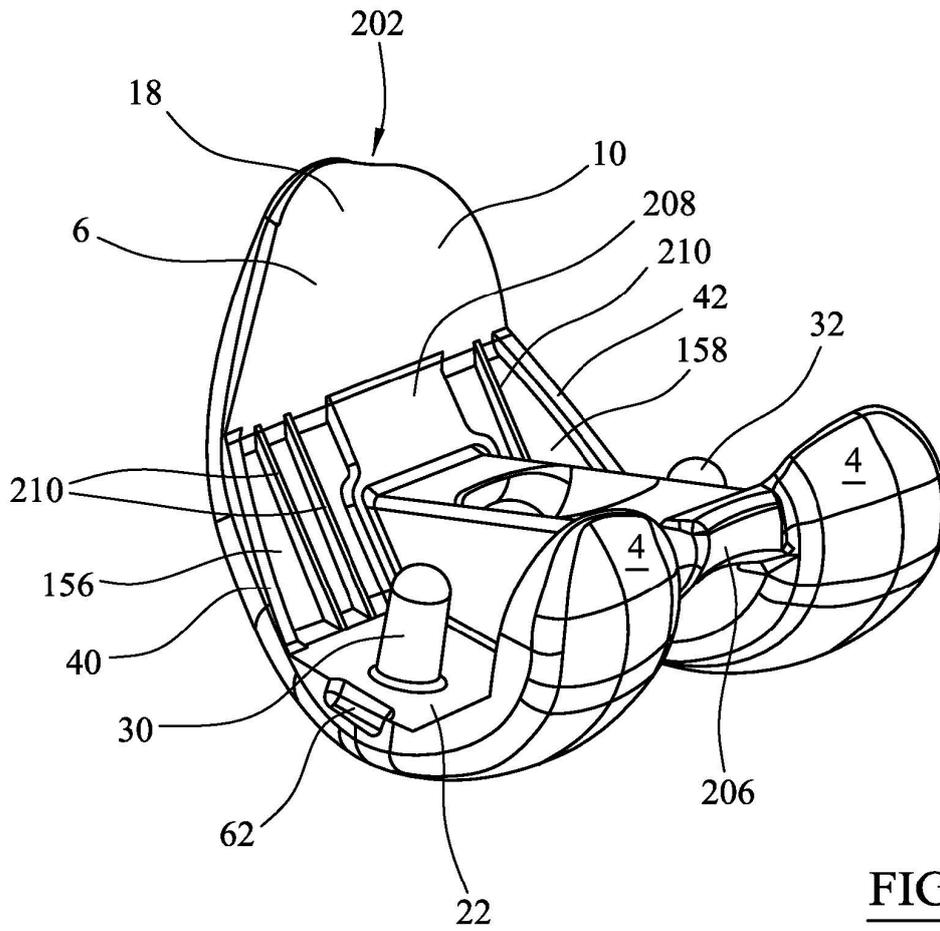


FIG. 7

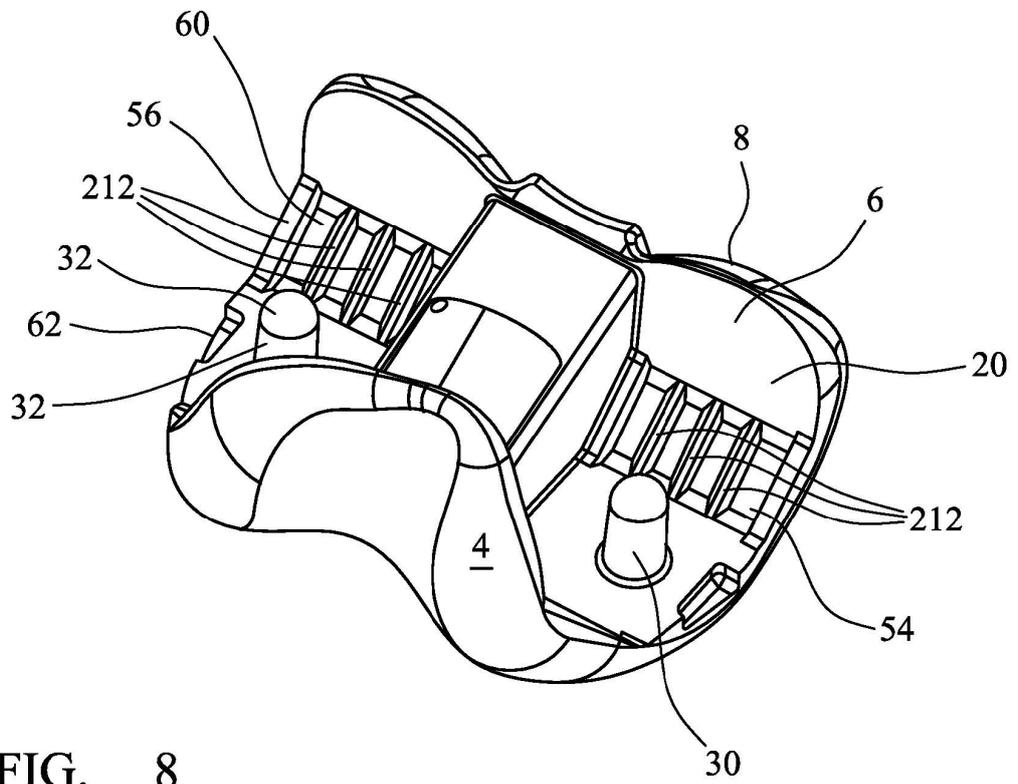


FIG. 8

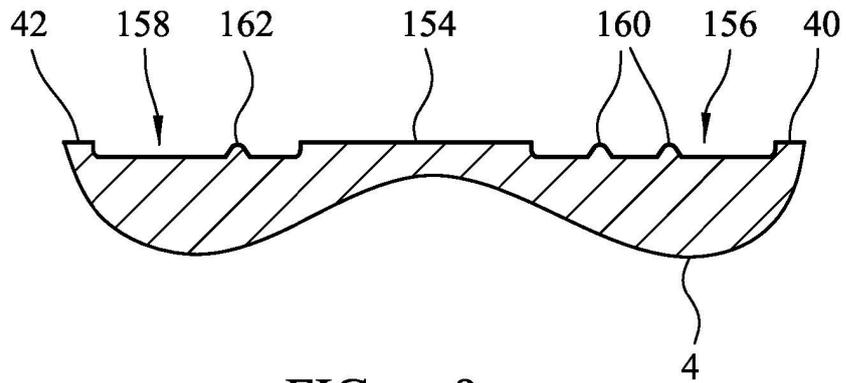


FIG. 9

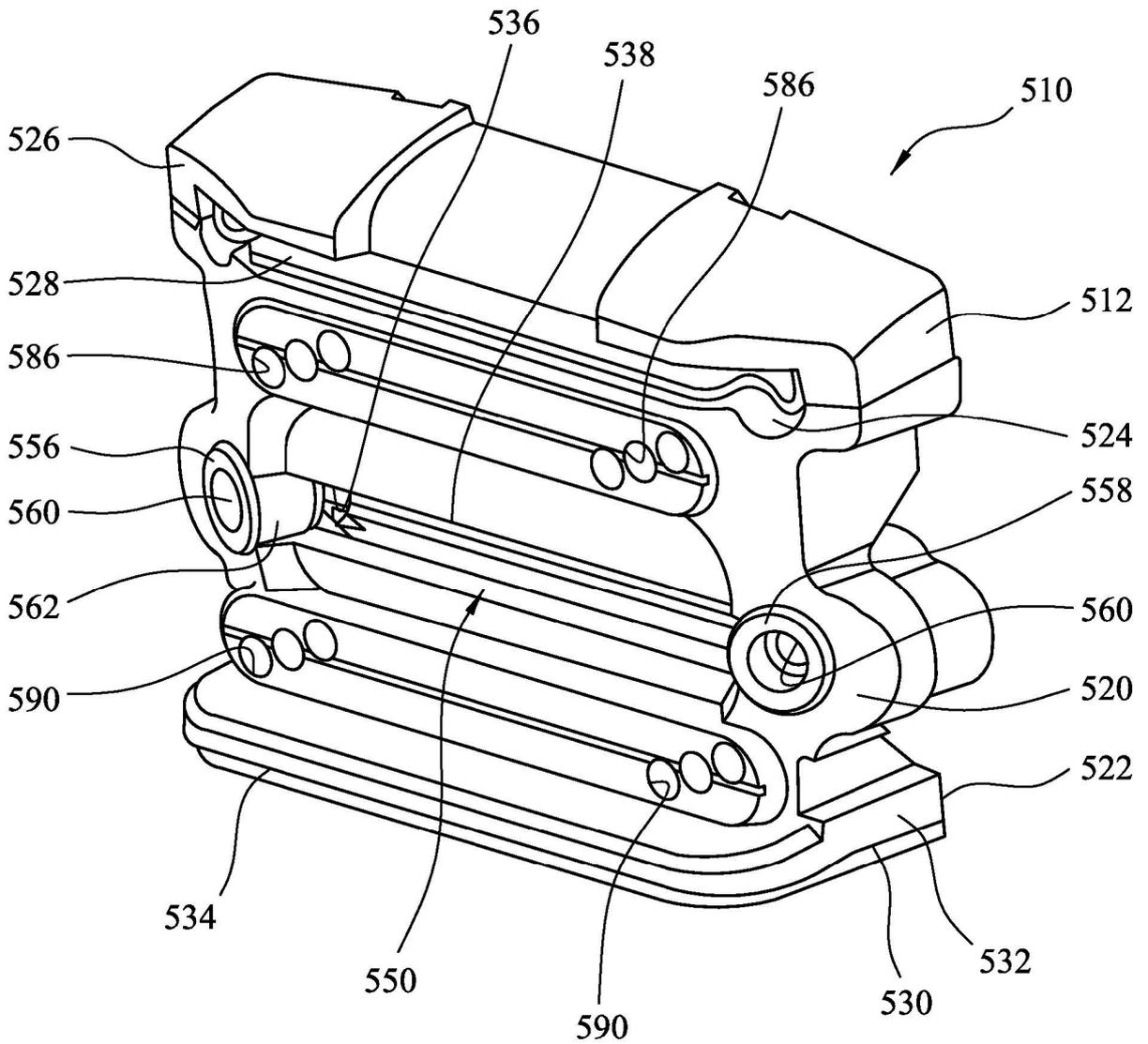


FIG. 12

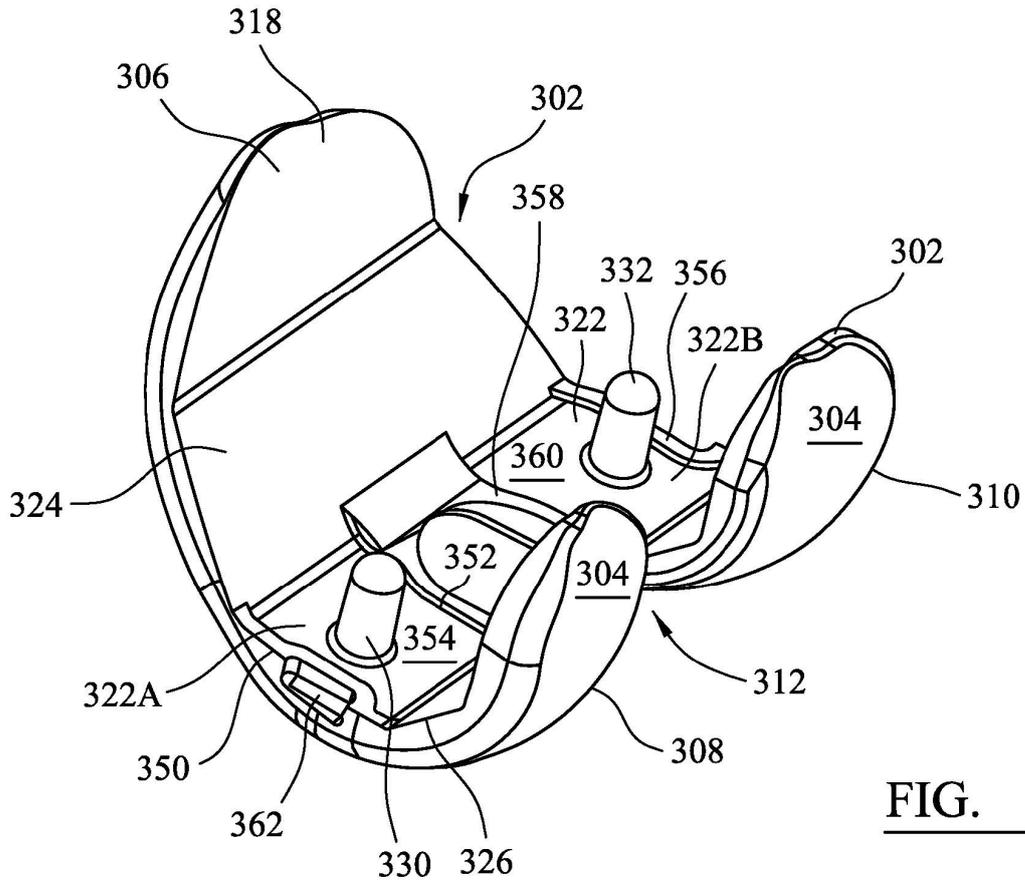


FIG. 10

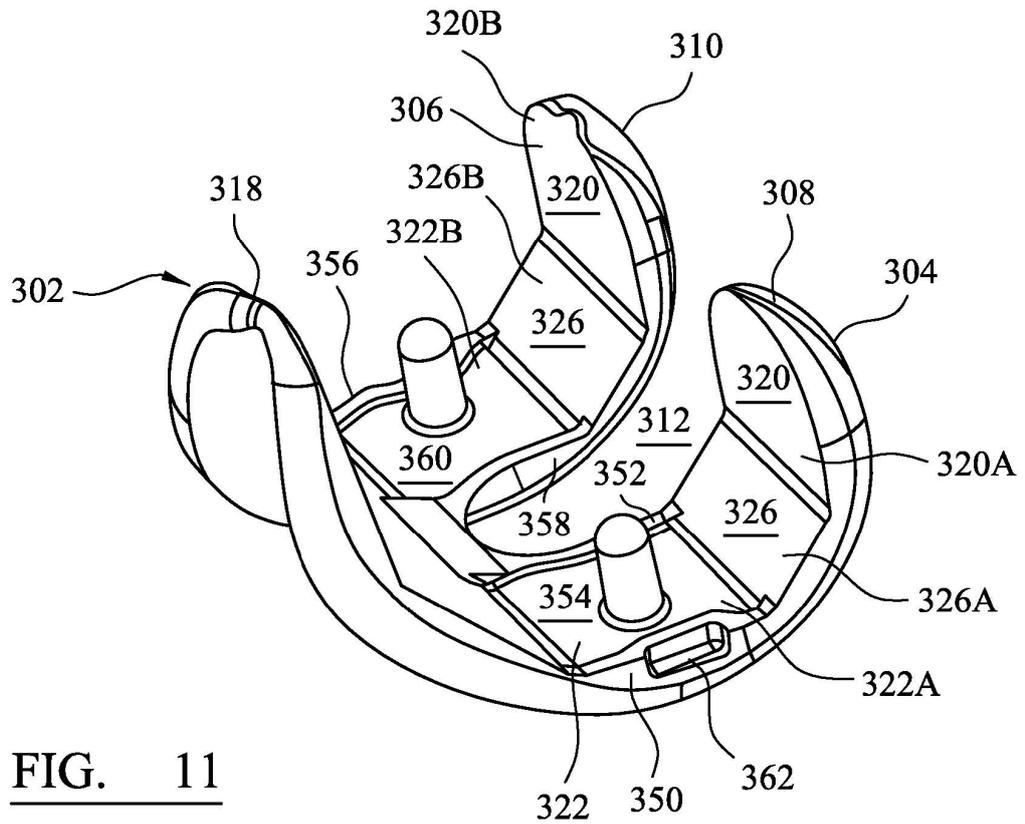


FIG. 11

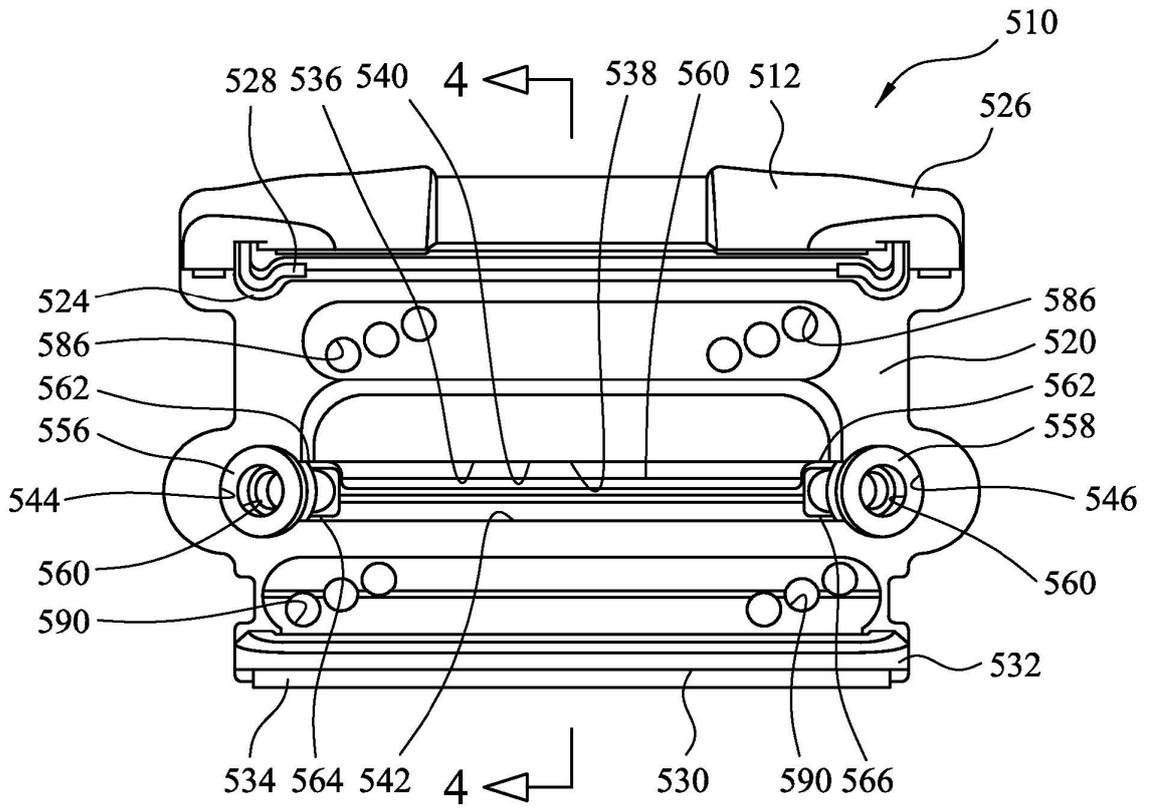


FIG. 13

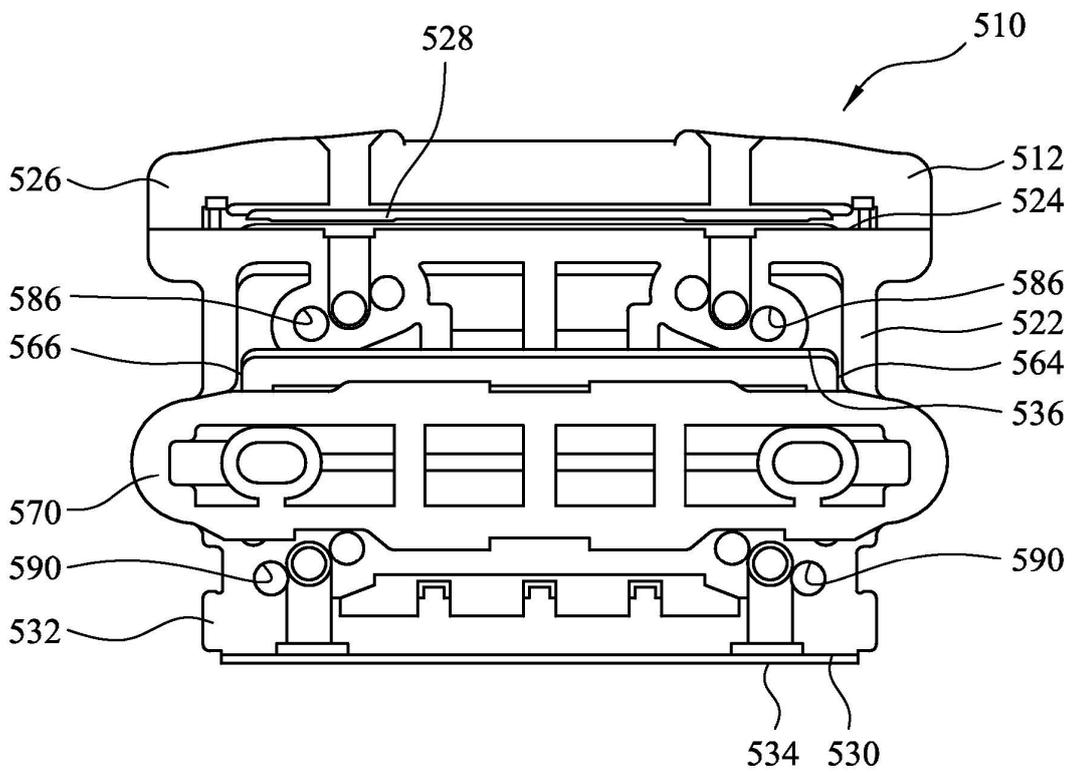


FIG. 14

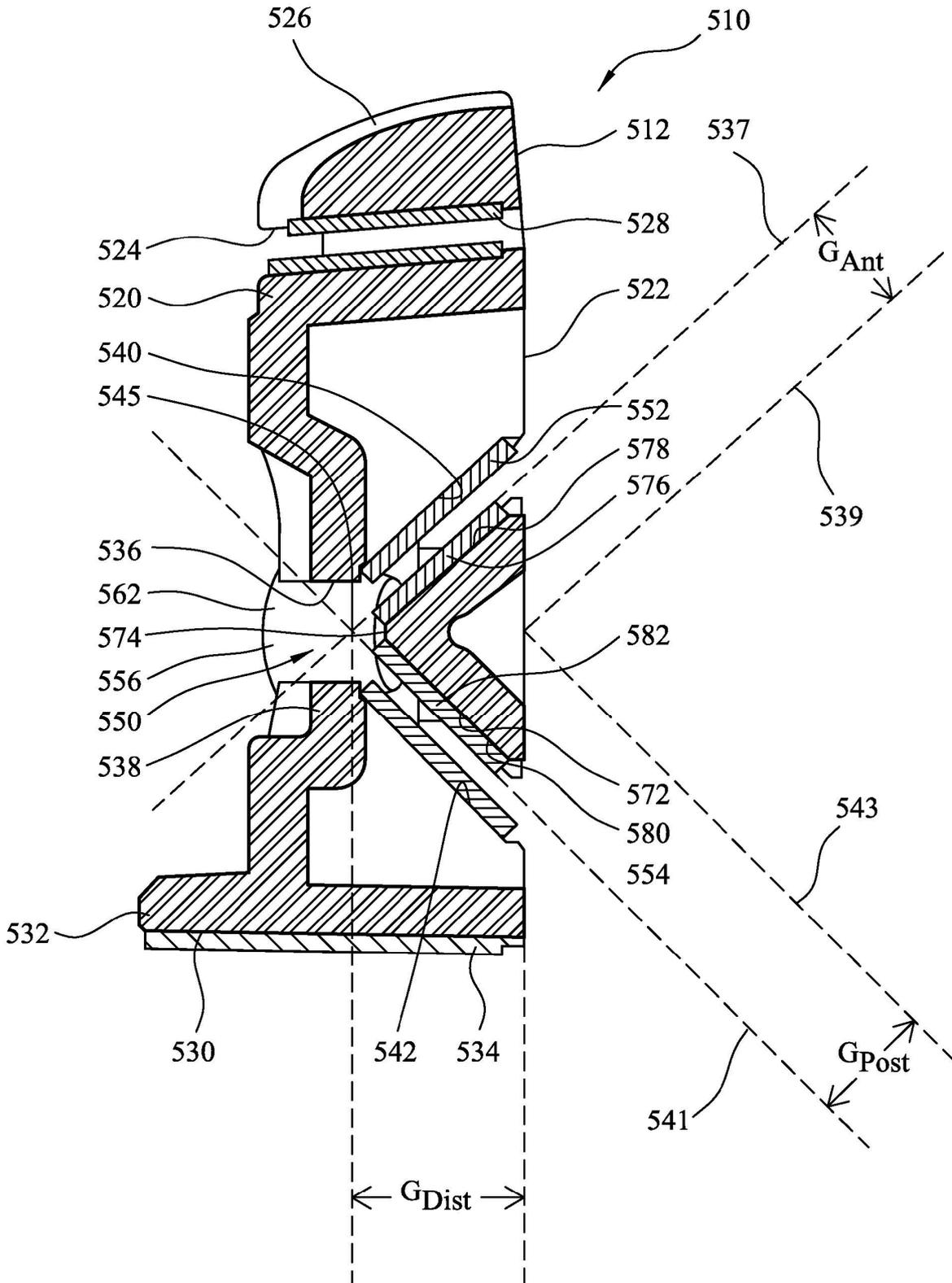


FIG. 15

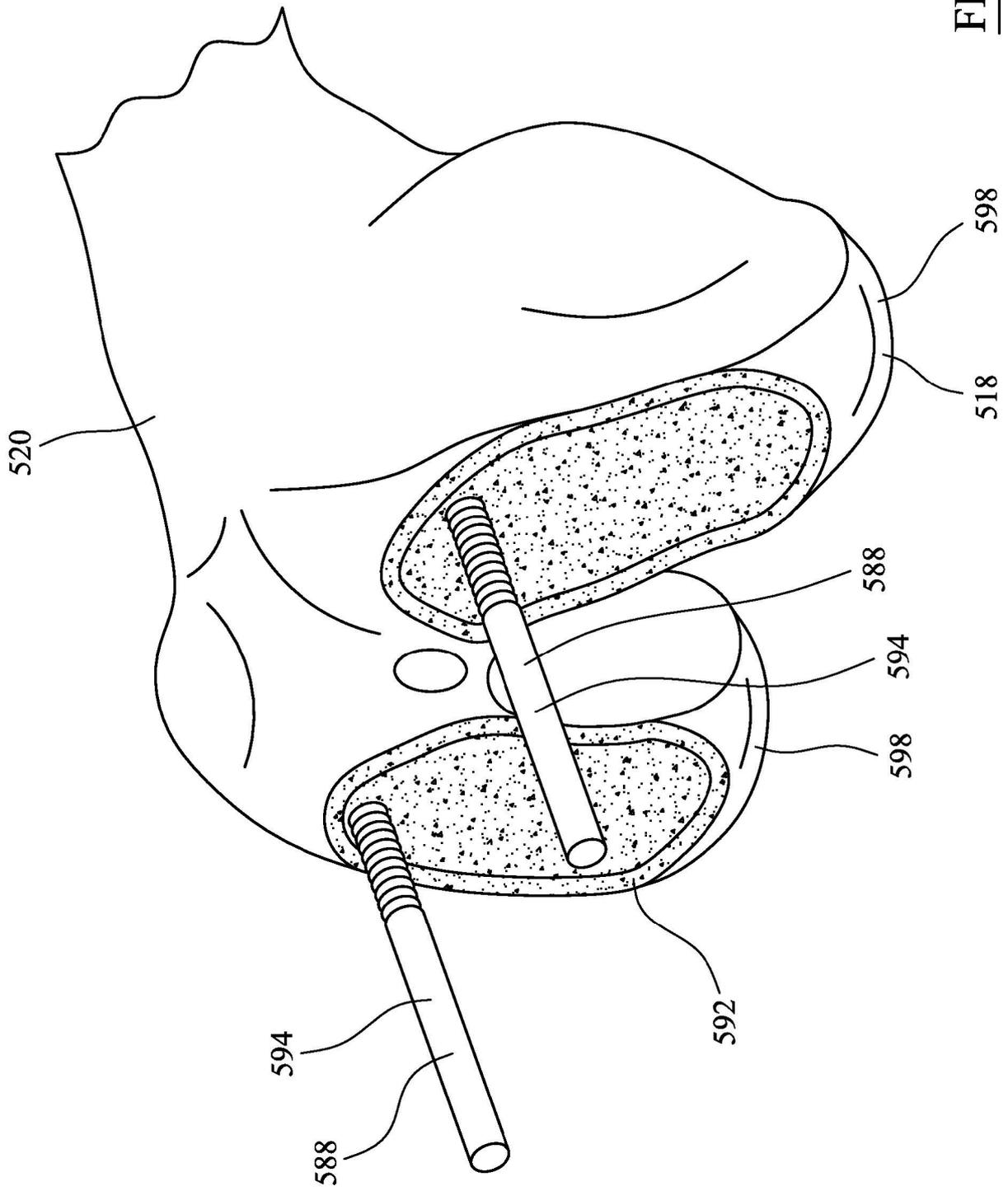


FIG. 16

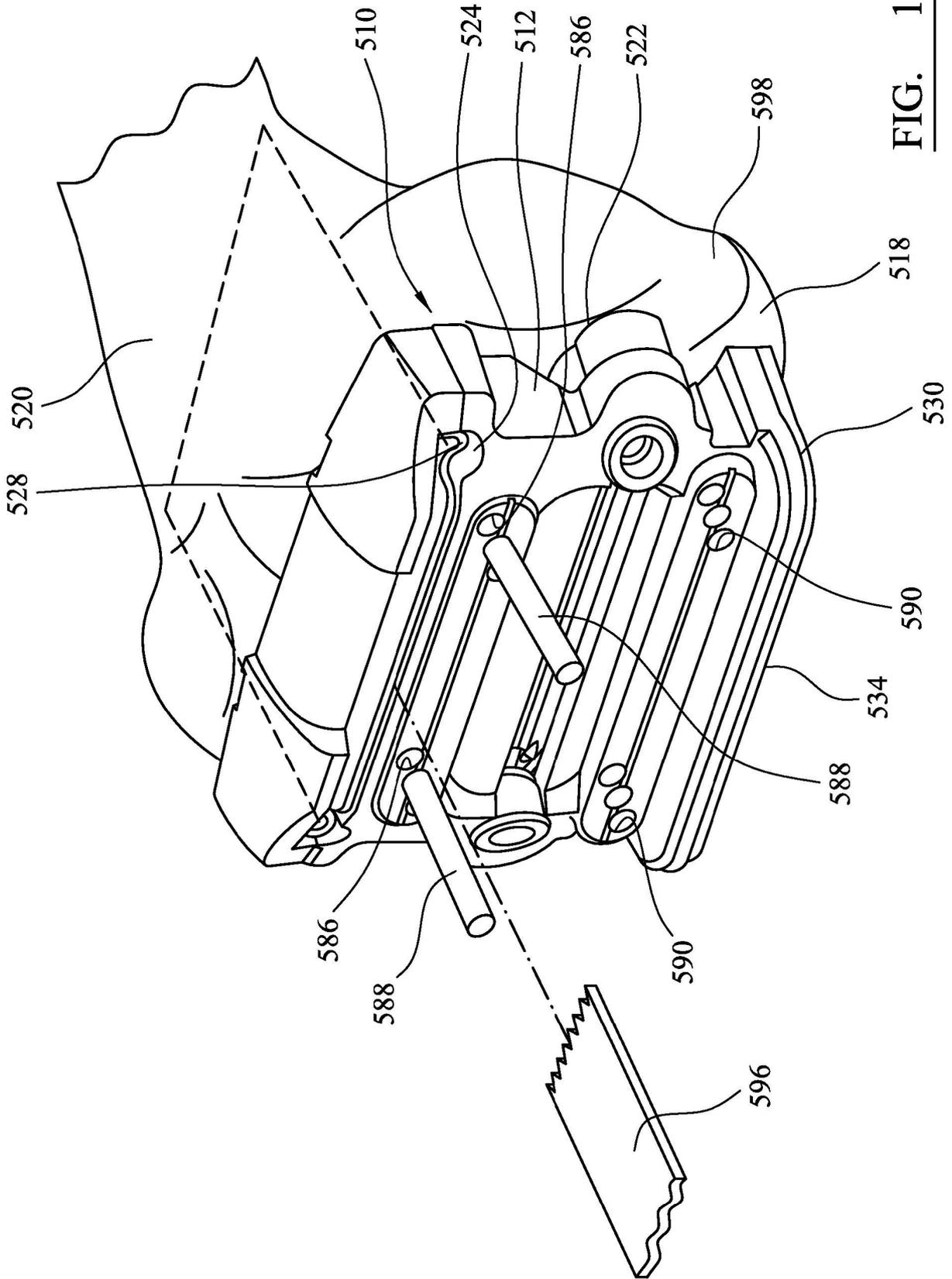


FIG. 17

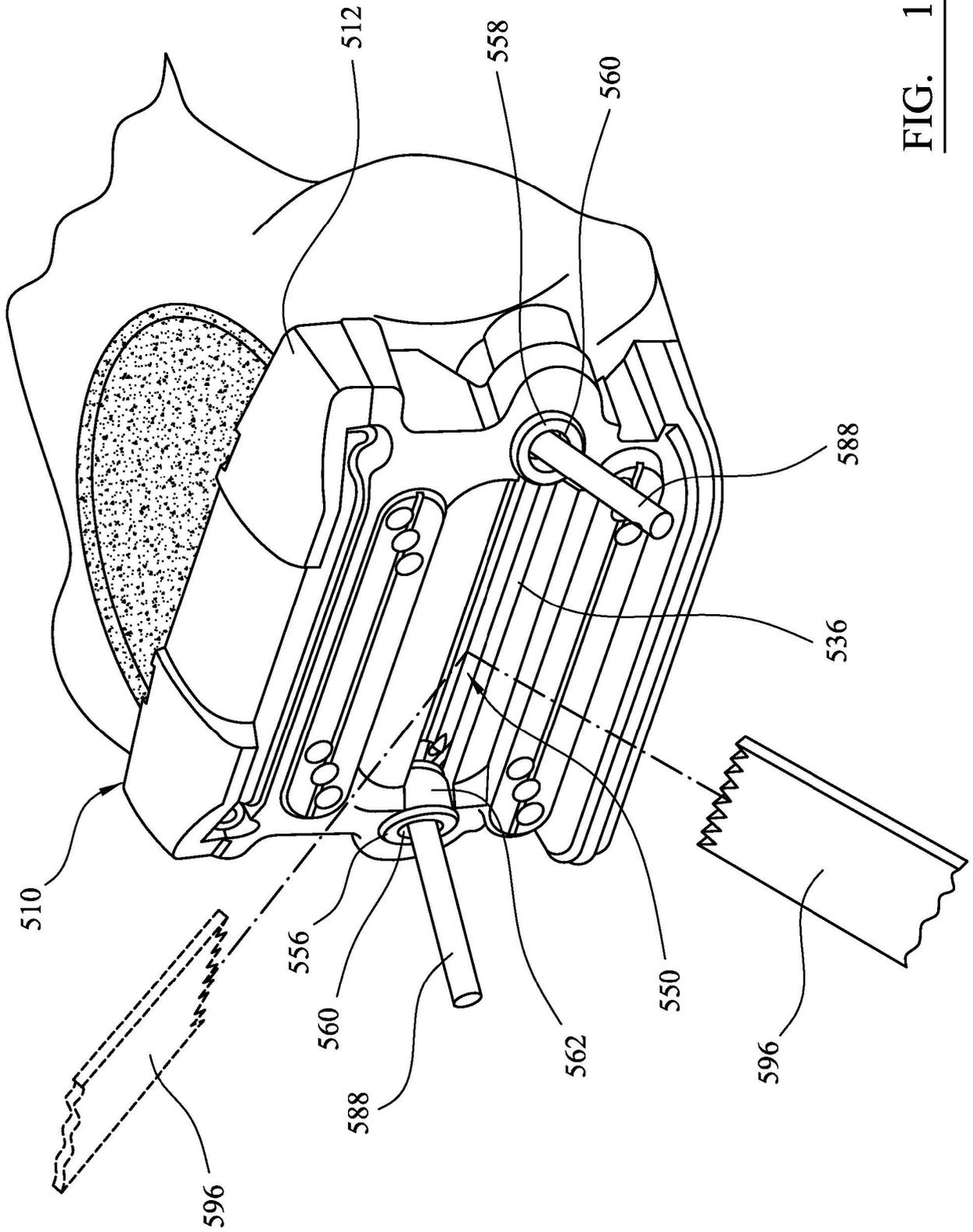


FIG. 18

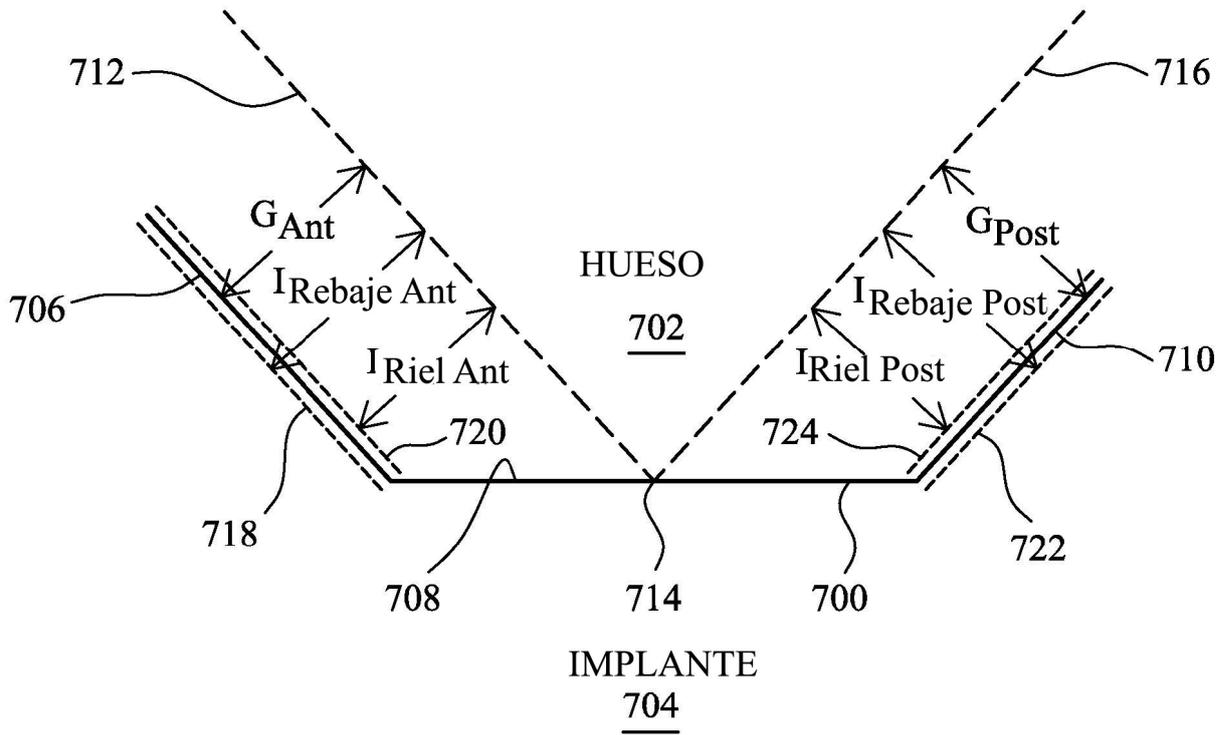


FIG. 19

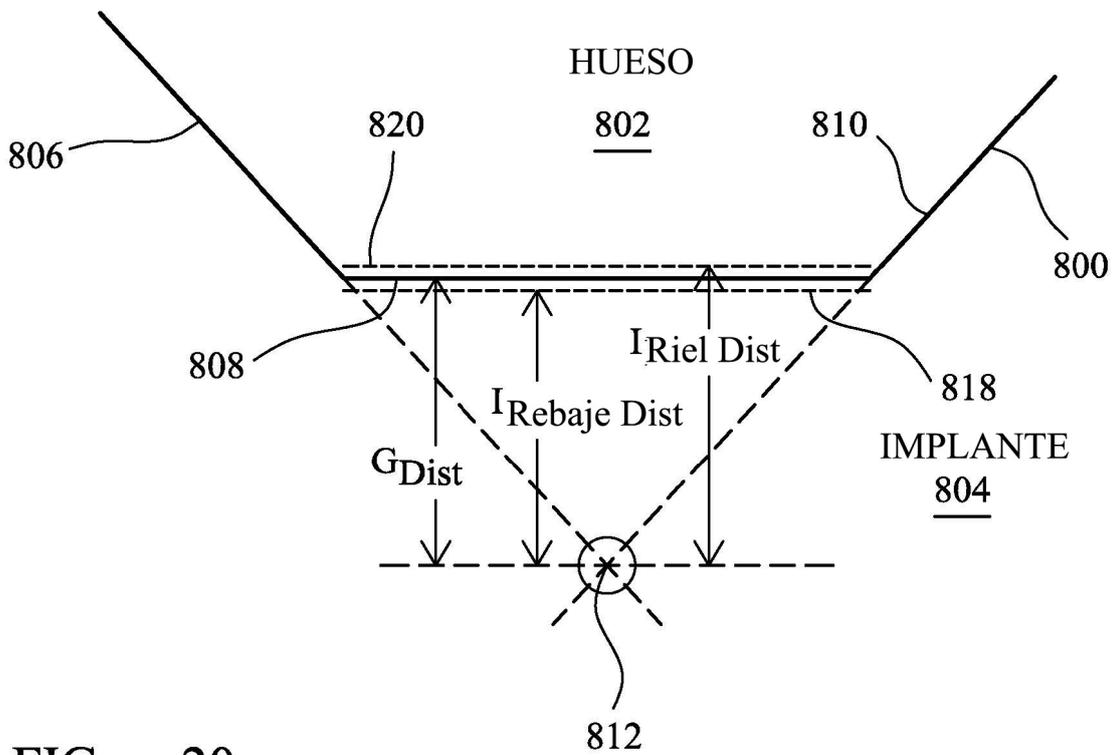


FIG. 20