

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 178**

51 Int. Cl.:

A61F 2/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.07.2011 PCT/US2011/045082**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2012 WO12018566**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2011 E 11738920 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2595574**

54 Título: **Componentes tibiales asimétricos para una prótesis de rodilla**

30 Prioridad:

24.07.2010 US 367375 P
10.09.2010 US 381800 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.07.2017

73 Titular/es:

ZIMMER, INC. (100.0%)
1800 West Center Street
Warsaw, IN 46580, US

72 Inventor/es:

WENTORF, MARY, S.S. y
BISCHOFF, JEFFREY, E.

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 626 178 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Componentes tibiales asimétricos para una prótesis de rodilla

5 Referencia cruzada con solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente provisional de Estados Unidos núm. de serie 61/367,375, presentada por 24 de julio de 2010 y titulada prótesis tibial.

10 Antecedentes

1. Campo técnico.

15 La presente descripción se refiere a las prótesis ortopédicas y, específicamente, a los componentes tibiales en una prótesis de rodilla.

2. Descripción de la técnica relacionada

20 Las prótesis ortopédicas se utilizan comúnmente para reparar y/o reemplazar el hueso y el tejido dañado en el cuerpo humano. Por ejemplo, una prótesis de rodilla puede incluir una placa base tibial que se fija a una tibia proximal reseca o natural, un componente femoral unido a un fémur distal reseca o natural, y un componente de soporte tibial acoplado con la placa base tibial y dispuesto entre la placa base tibial y el componente femoral. Las prótesis de rodilla frecuentemente buscan proporcionar articulación similar a una articulación natural, anatómica de una articulación de rodilla, que incluye proporcionar un amplio rango de flexión.

25 El componente de inserto tibial, a veces también denominado como un soporte tibial o componente meniscal, se usa para proporcionar un nivel de fricción apropiado y un área de contacto en la interfaz entre el componente femoral y el componente de soporte tibial. Para que una prótesis de rodilla proporcione un rango de flexión suficiente con un perfil de movimientos cinemáticos deseados, el componente de soporte tibial y la placa base tibial deben dimensionarse y orientarse para interactuar apropiadamente con el componente femoral de la prótesis de rodilla a lo largo del rango de flexión. Los esfuerzos de diseños sustanciales se han enfocado en proporcionar un rango de tamaños y formas de los componentes de prótesis para adaptarse a la variabilidad natural de tamaños y formas de los huesos en pacientes con las prótesis ortopédicas, a la vez que preserva el rango de flexión y el perfil de movimientos cinemáticos deseados.

30 Adicionalmente para facilitar la implantación y proporcionar una cinemática mejorada mediante la manipulación del tamaño y/o geometría de los componentes de prótesis, también es conveniente la protección y/o preservación de los tejidos blandos en la articulación natural de rodilla.

35 Puede proporcionarse un diseño del componente protésico determinado (es decir, una placa base tibial, el componente de soporte tibial, o componente femoral) a un cirujano como un kit que incluye una variedad de tamaños diferentes, de manera que el cirujano pueda elegir un tamaño apropiado intraoperativamente y/o sobre la base de la planificación quirúrgica. Puede seleccionarse un componente individual del kit en base a la evaluación del cirujano del ajuste y la cinemática, es decir, cuán estrechamente el componente coincide con los contornos naturales del hueso de un paciente y cuán suavemente funciona la prótesis de articulación de rodilla ensamblada junto con los tejidos blandos adyacentes y otras estructuras anatómicas. Los factores a considerar respecto a los tejidos blandos incluyen la tensión adecuada de los ligamentos y la minimización del impacto del tejido blando sobre las superficies protésicas, por ejemplo.

40 Además del tamaño protésico, la orientación de un componente protésico sobre una superficie reseca o natural de un hueso también repercute en los resultados quirúrgicos. Por ejemplo, la orientación de rotación de una placa base tibial y del componente de soporte tibial con respecto a una tibia proximal reseca afectará la interacción entre la prótesis femoral correspondiente y el componente de soporte tibial. La naturaleza y cantidad de la cobertura de una placa base tibial sobre áreas específicas de la tibia proximal reseca también afectará la fijación del implante al hueso. Por lo tanto, los esfuerzos de diseños sustanciales se han enfocado en proporcionar componentes protésicos que se dimensionen apropiadamente para una variedad de tamaños de hueso del paciente y se adapten para implantarse en una orientación adecuada particular para alcanzar las características de rendimiento protésico deseadas.

45 Las características del preámbulo de la reivindicación 1 se conocen a partir de US 2010/0063594 A1.

Resumen

60 La presente descripción proporciona una prótesis tibial ortopédica que incluye una placa base tibial con una periferia asimétrica que favorece el posicionamiento y orientación adecuados sobre una tibia reseca, a la vez que facilita también una cinemática mejorada, la interacción de los tejidos blandos, y una fijación a largo plazo de la prótesis de rodilla completa. La periferia de la placa base asimétrica se dimensiona y se forma para que coincida sustancialmente con las porciones de la periferia de una superficie tibial proximal reseca típica, de manera que la localización y orientación apropiada sea evidente al apoyar la placa base sobre la tibia. La periferia de la placa base proporciona un

alivio y/u holgura estratégicamente posicionado entre la periferia de la placa base y la periferia del hueso, tal como en la porción medial posterior para evitar impacto del componente de flexión profunda, y en la porción anterior-lateral para evitar interacción indebida entre la banda iliotibial anatómica y los componentes protésicos.

5 La presente invención proporciona una familia de prótesis tibiales de acuerdo con las características de la reivindicación 1.

Breve descripción de las Figuras

10 Las características anteriormente mencionadas y otras y las ventajas de esta invención, y la manera de alcanzarlas, se harán más evidentes y la propia invención se entenderá mejor como referencia a la siguiente descripción de las modalidades de la invención, tomada junto con los dibujos acompañantes, en donde:

15 La Figura 1A es una vista en perspectiva despiezada de una placa base tibial y del componente de soporte tibial de acuerdo con la presente descripción;

La Figura 1B es una vista en perspectiva ensamblada de la placa base tibial y del componente de soporte tibial mostrados en la Figura 1A;

20 La Figura 2A es una vista en planta superior de las periferias de un conjunto de nueve placas base tibiales fabricadas de acuerdo con la presente descripción, en la que se muestran las periferias a escala de acuerdo con las escalas ilustradas en milímetros en los márgenes inferior y a mano derecha de la página;

25 La Figura 2B es una vista en planta superior de la periferia de una placa base tibial fabricada de acuerdo con la presente descripción;

La Figura 2C es un gráfico que ilustra el crecimiento asimétrico del compartimiento posterior-medial para las placas base tibiales mostradas en la Figura 2A;

30 La Figura 2D es un gráfico que ilustra el crecimiento asimétrico del compartimiento posterior-lateral para las placas base tibiales mostradas en la Figura 2A;

La Figura 3A es una vista en planta superior de una periferia de una placa base tibial fabricada de acuerdo con la presente descripción, que ilustra diversos arcos definidos por la periferia;

35 La Figura 3B es una vista en planta superior parcial de la periferia mostrada en la Figura 3A, que ilustra una periferia de esquina lateral alternativa;

40 La Figura 3C es una vista en planta superior parcial de la periferia mostrada en la Figura 3A, que ilustra una periferia de esquina medial alternativa;

La Figura 3D es una vista en planta superior de la periferia de una placa base tibial fabricada de acuerdo con la presente descripción, que ilustra los cálculos del área superficial medial y lateral sin un recorte de PCL;

45 La Figura 4A es una vista en planta superior de una placa base tibial fabricada de acuerdo con la presente descripción;

La Figura 4B es una vista en elevación lateral de la placa base tibial mostrada en las Figuras 4A;

50 La Figura 5 es una vista en planta superior de una superficie tibial proximal reseca con un componente protésico de la placa base tibial y el componente de soporte tibial fabricado de acuerdo con la presente descripción montado en el mismo;

La Figura 6 es una vista en planta superior de una superficie tibial proximal reseca con un componente de prueba tibial dimensionado adecuadamente en la misma;

55 La Figura 7 es una vista en elevación lateral del componente de tibia y de prueba mostrados en la Figura 6; y

La Figura 8 es una vista en elevación lateral de los componentes tibiales mostrados en la Figura 1A, junto con un componente femoral.

60 Los caracteres de referencia correspondientes indican las partes correspondientes a lo largo de las diversas vistas. Las ejemplificaciones expuestas en la presente descripción ilustran las modalidades ilustrativas de la invención, y tales ejemplificaciones no deben interpretarse como limitantes del alcance de la invención de ninguna manera.

65 Descripción en detalle

La presente descripción proporciona una prótesis de articulación de rodilla asimétrica que facilita la orientación de rotación y espacial apropiada de una placa base tibial y del componente de soporte tibial sobre una tibia proximal reseca, mientras que también ofrece una gran área de contacto con la tibia proximal reseca. La prótesis permite un amplio rango de movimiento de flexión, protege el tejido blando natural cerca de la prótesis de articulación de rodilla, y optimiza las características de fijación a largo plazo de la prótesis.

Con el fin de preparar la tibia y el fémur para recibir una prótesis de articulación de rodilla de la presente descripción, puede usarse cualquiera de los métodos y aparatos adecuados. Como se usa en la presente descripción, "proximal" se refiere a una dirección generalmente hacia el torso de un paciente, y "distal" se refiere a la dirección opuesta a la proximal, es decir, lejos del torso del paciente.

Como se usa en la presente descripción, la "periferia" de una prótesis tibial se refiere a cualquier periferia como se ve en una vista en planta superior, por ejemplo, en un plano anatómico generalmente transversal. Alternativamente, la periferia de una prótesis tibial puede ser cualquier periferia como se ve en la vista en planta inferior, por ejemplo, en un plano generalmente transversal y que mira a la superficie distal adaptada para entrar en contacto con una superficie proximal reseca de un hueso tibial.

Como se usa en la presente descripción, el término "centroide" o "centro geométrico" se refiere a la intersección de todas las líneas rectas que dividen un área determinada en dos partes de igual momento aproximadamente cada línea respectiva. Dicho de otra manera, un centro geométrico puede decirse que es el "promedio" (es decir, la media aritmética) de todos los puntos del área determinada. Dicho de aún otra manera, el centro geométrico es un punto en una figura bidimensional a partir del cual la suma de los vectores de desplazamiento de todos los puntos en la figura es igual a cero.

Como se usa en la presente descripción, una "disparidad" o "diferencia" entre dos valores numéricos (por ejemplo, un valor "mayor" o "menor" que otro), típicamente expresada como un porcentaje, es la diferencia entre los dos valores divididos por el menor de los dos valores. Por ejemplo, una cantidad menor que tiene un valor 75 y una cantidad mayor que tiene un valor 150 tendría una disparidad porcentual de $(150-75)/75$, o 100 %.

Con referencia a la Figura 5, la tibia T incluye tubérculo tibial B que tiene un ancho mediolateral W, con un punto medio del tubérculo P_T localizado en el tubérculo B aproximadamente a la mitad del ancho W. Aunque se muestra el tubérculo B como que tiene el punto medio P_T en el "pico" o punto de máxima eminencia anterior, se reconoce que el punto medio P_T de la tibia T puede separarse de tal pico. La tibia T también incluye un punto de acoplamiento C_P que representa el centro geométrico del área de acoplamiento entre el ligamento cruzado posterior anatómico (PCL) y la tibia T. Lo que reconoce que el PCL típicamente se une a una tibia en dos "haces" de ligamentos, uno del cual es relativamente anterior, lateral y proximal y el otro del cual relativamente posterior, medial y distal, el punto de acoplamiento C_P se contempla como que representa el área de acoplamiento anterior/lateral en una modalidad ilustrativa. Sin embargo, se contempla que podría usarse el área de acoplamiento posterior/medial, o toda el área de acoplamiento.

Como se usa en la presente descripción, "anterior" se refiere a una dirección generalmente hacia la parte delantera de un paciente. "Posterior" se refiere a la dirección opuesta de anterior, es decir, hacia la parte posterior del paciente.

En el contexto de la anatomía del paciente, "eje central" A_H se refiere a un eje generalmente anteroposterior que se extiende desde el punto posterior C_P a un punto anterior C_A , en el que el punto anterior C_A se dispone sobre el tubérculo B y se separa medialmente de un punto medio del tubérculo P_T por una cantidad igual a $W/6$. Dicho de otra manera, el punto anterior C_A se separa lateralmente por una cantidad igual a $W/3$ del extremo medial del ancho mediolateral W, de manera que el punto C_A se encuentra en el "tercer medial" del tubérculo tibial anterior.

En el contexto de una prótesis, tal como la placa base tibial 12 descrita a continuación, "eje central" A_H se refiere a un eje orientado con respecto a la placa base 12 de manera que el eje central de la placa base A_H de la placa base 12 se alinea con el eje central A_H de la tibia T después de la implantación de la placa base 12 en una orientación de rotación y espacial apropiada (como se muestra en la Figura 5). En las modalidades ilustrativas mostradas en la Figura 3 y descritas en detalle a continuación, el eje central A_H biseca el recorte de PCL 28 en el borde posterior de la periferia 200 de la meseta tibial 18 (Figura 5), y biseca el borde anterior 202 en el borde anterior de la periferia 200 de la meseta tibial 18. Se contempla que el eje central A_H puede orientarse a otros elementos de la placa base, se entenderá asimismo que el eje central A_H de la placa base 12 se posiciona de manera que esa alineación y orientación apropiada de la placa base 12 sobre la tibia T posiciona el eje central A_H de la placa base 12 coincidente con el eje central A_H de la tibia T.

El eje central A_H de la placa base tibial 12 puede decirse que es un eje anteroposterior, ya que el eje central A_H se extiende generalmente anterior y posteriormente cuando la placa base 12 se implanta sobre la tibia T. La placa base tibial también define el eje mediolateral A_{ML} , que se encuentra a lo largo del segmento de línea más largo contenido dentro de la periferia 200 que es también perpendicular al eje central A_H de la placa base 12. Como se describe a continuación, el eje central A_H y el eje mediolateral A_{ML} cooperan para definir un sistema de coordenadas útil para cuantificar ciertos elementos de la placa base de acuerdo con la presente descripción.

Las modalidades mostradas y descritas con respecto a las Figuras 1A, 1B, 3A, 4A, 4B, 5 y 6 ilustran una rodilla izquierda y los elementos asociados de una prótesis de rodilla derecha, mientras que las modalidades mostradas y descritas en las Figuras 2A, 2B y 3D ilustran la periferia de una prótesis de rodilla derecha. Las configuraciones de rodilla derecha e izquierda son imágenes especulares entre sí sobre un plano sagital. Por lo tanto, se apreciará que todos los aspectos de la prótesis descrita en la presente descripción se aplican por igual a una configuración de rodilla izquierda o derecha.

1. Asimetría de la prótesis tibial.

Con referencia ahora a las Figuras 1A y 1B, la prótesis tibial 10 incluye una placa base tibial 12 y el componente de soporte tibial 14. La placa base tibial 12 puede incluir un vástago o quilla 16 (Figura 4B) que se extiende distalmente desde la meseta tibial proximal 18, o puede utilizar otras estructuras de fijación para asegurar la placa base 12 a la tibia T, tal como clavijas que se extienden distalmente. Las porciones de la periferia exterior definidas por la meseta tibial 18 se corresponden estrechamente en tamaño y forma con una superficie proximal reseca de la tibia T, como se describe en detalle a continuación.

El componente de soporte tibial 14 y la placa base tibial 12 tienen una asimetría específica, con respecto al eje central A_H (mostrado en la Figura 2A y descrito anteriormente), que se diseña para maximizar la cobertura tibial para una gran proporción de candidatos de reemplazo de rodilla. Este alto nivel de cobertura permite a un cirujano recubrir la mayor área posible sobre la superficie reseca proximal de la tibia, que a su vez ofrece una máxima cobertura del hueso cortical. Ventajosamente, la cobertura maximizada del hueso cortical facilita el soporte superior de la placa base tibial 12. Una fijación firme y duradera de la placa base tibial 12 a la tibia T se facilita por un gran área de contacto entre hueso cortical y esponjoso de la tibia T y la superficie distal 35 de la meseta tibial 18 (Figura 4B), que puede recubrirse con material de crecimiento poroso y/o cemento óseo.

En un análisis de varios especímenes humanos, se observaron y caracterizaron variaciones de tamaño y geometría para una variedad de características tibiales anatómicas. Se observaron similitudes geométricas entre las características anatómicas, o la falta de las mismas. Se calcularon las geometrías periféricas tibiales medias en base al análisis estadístico y la extrapolación de los datos anatómicos recogidos, en vista de las similitudes geométricas observadas organizadas alrededor del eje central anatómico A_H . Estas geometrías medias calculadas se categorizaron por el tamaño tibial.

Se llevó a cabo una comparación entre las periferias asimétricas para la presente familia de prótesis y las geometrías tibiales medias calculadas. En base a los resultados de esta comparación, se ha encontrado que puede lograrse una cobertura tibial sustancial para una gran proporción de pacientes mediante el uso de componentes tibiales que tienen periferias asimétricas de acuerdo con la presente descripción. Además, esta cobertura puede lograrse con un número relativamente pequeño de tamaños, incluso cuando las porciones particulares de la periferia protésica se "retraen" intencionalmente de la periferia tibial para conferir otros beneficios ortopédicos. Además, puede esperarse que la asimetría particular de la placa base tibial 12 ofrezca tal cobertura sin que sobresalga ninguna porción de la superficie reseca.

Por lo tanto, la periferia 200 que incluye el perfil asimétrico particular como se describe a continuación confiere los beneficios de una máxima cobertura, facilitación de rotación apropiada (descrito a continuación), y una fijación a largo plazo como se describió en la presente descripción. Tal asimetría puede demostrarse de diversas maneras, que incluye: mediante una comparación de radios adyacentes en los compartimientos medial y lateral de la periferia asimétrica; mediante una comparación de la longitud de borde en las esquinas laterales anterior-medial y anterior de la periferia, para un barrido angular lateral y medial comparable; y mediante una comparación de la localización de centros del radio para las esquinas anterior-medial y anterior-lateral con respecto a un eje mediolateral. Varias comparaciones y cuantificaciones se presentan en detalle a continuación. Los datos específicos y otros detalles geométricos de las periferias para los diversos tamaños de prótesis, a partir de los cuales se derivan las comparaciones y cuantificaciones identificadas a continuación, pueden obtenerse a partir de las periferias de dibujo a escala mostradas en la Figura 2A.

Ventajosamente, la asimetría del componente tibial 12 estimula la orientación de rotación apropiada de la placa base 12 tras la implantación de la misma en la tibia T. Como se describe en detalle a continuación, la asimetría de la periferia 200 (Figura 2A) de la meseta tibial 18 se diseña para proporcionar un ajuste cercano en las áreas seleccionadas de los compartimientos lateral y medial cuando se compara con el hueso anatómico. Como tal, un cirujano puede seleccionar el mayor componente posible de entre una familia de diferentes tamaños de componentes, de manera que el componente recubre sustancialmente la tibia reseca T con espacios mínimos entre la periferia tibial y la periferia del componente 200, así como también poco o ningún saliente sobre cualquier porción de la periferia tibial. Debido a que la alta congruencia entre la periferia protésica 200 y la periferia tibial produce solamente un espacio mínimo entre las periferias (como se muestra en la Figura 5), la placa base tibial 12 no puede girarse de manera significativa sin provocar que la meseta tibial 18 sobresalga más allá de la periferia de la superficie tibial reseca. Por lo tanto, la rotación apropiada de la placa base 12 puede determinarse por la agudeza visual entre la periferia protésica 200 y la superficie tibial reseca.

Los siguientes ejemplos y datos se presentan con respecto a la placa base tibial 12. Sin embargo, como se describe en

más detalle a continuación, el componente de soporte tibial 14 define la pared perimetral 54 que sigue a la pared periférica 25 de la placa base 12 excepto cuando se indica. Por lo tanto, se aprecia que las conclusiones, tendencias y características de diseño obtenidas a partir de los datos que se relacionan con la periferia asimétrica de la placa base tibial 12 también se aplican a la periferia asimétrica del componente de soporte tibial 14, excepto cuando se indica lo contrario.

El compartimiento lateral 20 y el compartimiento medial 22 de la meseta tibial 18 son distintos en tamaño y forma, lo que da lugar a la asimetría de los mismos. Esta asimetría se diseña de manera que la pared periférica 25 trace el perímetro de la superficie proximal reseçada de la tibia T, de manera que la meseta tibial 18 recubre una gran proporción de la superficie tibial proximal reseçada como se muestra en la Figura 5. Para alcanzar esta gran cobertura tibial, la meseta tibial 18 se ajusta estrechamente con la periferia de la tibia T en la mayoría de las áreas como se indicó anteriormente. No obstante, como se muestra en la Figura 5, por ejemplo, se forma un pequeño espacio entre la periferia 200 de la meseta tibial 18 y la tibia T para permitir cierta libertad de posicionamiento y orientación de rotación. El espacio se diseña para que tenga un ancho sustancialmente continuo en la mayoría de las áreas, que incluye el borde anterior, la esquina anterior-medial, el borde medial, el borde lateral y la esquina lateral-posterior (todos descritos en detalle a continuación).

Sin embargo, ciertos aspectos de la forma asimétrica se diseñan para desviarse intencionalmente de la forma anatómica calculada para conferir características y ventajas particulares en el contexto de una prótesis de rodilla completa implantada. Con referencia a la Figura 5, por ejemplo, la placa base tibial 12 y el componente de soporte tibial 14 tienen "esquinas" anterior-lateral (descritas en detalle a continuación) que se "retraen" para crear el espacio 56 entre la tibia T y la prótesis 10 en el área anterior-lateral de la superficie reseçada de la tibia T. Ventajosamente, el espacio 56 crea un espacio adicional para los bordes "favorables al tejido blando" de la prótesis 10, lo que minimiza de esta manera la incidencia de la banda iliotibial. En una modalidad ilustrativa, el espacio 56 puede variar desde 0.5 mm para una prótesis de pequeño tamaño (tal como el tamaño 1 / A descrito más abajo), hasta 1 mm para una prótesis de tamaño medio (tal como el tamaño 5 / E descrito más abajo), hasta 2 mm para una prótesis de gran tamaño (tal como el tamaño 9 / J descrito más abajo).

De manera similar, el borde posterior del compartimiento medial puede "retraerse" desde el borde adyacente de la tibia T para definir el espacio 58. El espacio 58 permite un espacio adicional para los tejidos blandos adyacentes, particularmente en flexión profunda como se describe a continuación. El espacio 58 también permite que la prótesis 10 se gire alrededor de un pivote lateral por una pequeña cantidad, lo que ofrece de esta manera a un cirujano la libertad de desplazar el compartimiento medial 22 posteriormente según se requiera o se desee para un paciente en particular. En una modalidad ilustrativa, el espacio 58 es aproximadamente 4 mm.

Como se describe en detalle a continuación, la periferia asimétrica también proporciona una gran área global para la superficie proximal 34 de la placa base 12, que crea espacio suficiente para grandes áreas de contacto entre el componente de soporte tibial 14 y el componente femoral 60 (Figura 8).

a. Curvaturas periféricas mediales/laterales

La forma asimétrica particular de la meseta tibial 18 (y del componente de soporte tibial 14, que define una periferia similar como se describe a continuación) da lugar a una periferia generalmente "cuadrada" o angular en el compartimiento lateral 20, y una periferia "redondeada" o suave en el compartimiento medial 22.

Volviendo a la Figura 3A, la periferia 200 de la meseta tibial 18 rodea el compartimiento lateral 20 y el compartimiento medial 22, cada uno de los cuales que define una pluralidad de arcos laterales y mediales que se extienden entre el borde anterior 202 y los bordes posteriores lateral y medial 204, 206 respectivamente. En la modalidad ilustrativa de la Figura 3A, el borde anterior 202, el borde posterior lateral 204 y el borde posterior medial 206 son sustancialmente planos y paralelos para facilitar la referencia. Sin embargo, se contempla que los bordes 202, 204, 206 pueden adoptar otras formas y configuraciones dentro del alcance de la presente descripción, tal como en ángulo o arqueados.

En la modalidad ilustrativa de la Figura 3A, el compartimiento lateral 20 incluye cinco arcos separados que incluyen el arco de borde anterior lateral 208, el arco de esquina anterior-lateral 210, el arco de borde lateral 212, el arco de esquina posterior-lateral 214, y el arco de borde posterior lateral 216. Cada uno de los arcos laterales 208, 210, 212, 214 y 216 define el barrido angular 1L, 2L, 3L, 4L y 5L, respectivamente, que tiene radios R1L, R2L, R3L, R4L y R5L respectivamente. Un radio de un barrido angular particular se extiende desde el centro de radio respectivo (es decir, uno de los centros C1L, C2L, C3L, C4L y C5L) a la periferia 200. Los radios R1L, R2L, R3L, R4L y R5L cada uno permanece sin cambios a lo largo de la extensión de los barridos angulares 1L, 2L, 3L, 4L y 5L, respectivamente.

De manera similar, el compartimiento medial 22 incluye tres arcos separados que incluyen el arco de esquina anterior-medial 220, el arco de borde medial 222 y el arco de esquina posterior-lateral 224, que define los barridos angulares 1R, 2R y 3R, respectivamente que tienen radios R1R, R2R y R3R respectivamente.

En la Figura 2A, se muestran las periferias 200_x para cada uno de los nueve tamaños de componentes progresivamente mayores, con 200₁ siendo la periferia del tamaño más pequeño (tamaño "1" o "A") y 200₉ siendo la periferia del tamaño

5 más grande (tamaño "9" o "J"). Para propósitos de la presente descripción, diversas cantidades y características de la placa base tibial 12 pueden describirse con el subíndice "X" que aparece después del numeral de referencia que corresponde a un tamaño del componente como se establece en las tablas, figuras y descripción a continuación. El subíndice "X" indica que el numeral de referencia se aplica a todas las nueve modalidades de diferentes tamaños descritas y mostradas en la presente descripción.

10 En las modalidades ilustrativas, los radios medial y lateral pueden tener cualquier valor dentro de los siguientes intervalos: para el radio medial $R1R_x$, entre aproximadamente 27 mm y aproximadamente 47 mm; para el radio medial $R2R_x$, entre aproximadamente 21 mm y aproximadamente 49 mm; para el radio medial $R3R_x$, entre aproximadamente 14 mm y aproximadamente 31 mm; para el radio lateral $R1L_x$, entre aproximadamente 46 mm y aproximadamente 59 mm; para el radio lateral $R2L_x$, entre aproximadamente 13 mm y aproximadamente 27 mm; para el radio lateral $R3L_x$ entre aproximadamente 27 mm y aproximadamente 46 mm; para el radio lateral $R4L_x$ entre aproximadamente 6 mm y aproximadamente 14 mm; y para el radio lateral $R5L_x$ entre aproximadamente 22 mm y aproximadamente 35 mm.

15 En las modalidades ilustrativas, las extensiones o barridos angulares mediales y laterales pueden tener cualquier valor dentro de los siguientes intervalos: para el ángulo medial $1R_x$, entre aproximadamente 13 grados y aproximadamente 71 grados; para el ángulo medial $2R_x$, entre aproximadamente 23 grados y aproximadamente 67 grados; para el ángulo medial $3R_x$, entre aproximadamente 23 grados y aproximadamente 90 grados; para el ángulo lateral $1L_x$, entre aproximadamente 11 grados y aproximadamente 32 grados; para el ángulo lateral $2L_x$, entre aproximadamente 42
20 grados y aproximadamente 63 grados; para el ángulo lateral $3L_x$, entre aproximadamente 23 grados y aproximadamente 47 grados; para el ángulo lateral $4L_x$, entre aproximadamente 36 grados y aproximadamente 46 grados; y para el ángulo lateral $5L_x$, entre aproximadamente 28 grados y aproximadamente 67 grados;

25 La asimetría única de la periferia 200 definida por la meseta tibial 18 puede cuantificarse de múltiples maneras con respecto a las curvaturas de los compartimientos lateral y medial 20 y 22 según se define por el arreglo y la geometría de los arcos laterales 208, 210, 212, 214, 216 y los arcos mediales 220, 222, 224.

30 Una medida de la asimetría de la periferia 200 se encuentra en una comparación simple de los radios $R2L$ y $R1R$, que son los radios "de esquina" anterior de los compartimientos lateral y medial 20 y 22 respectivamente. En términos generales, una esquina de una periferia de la placa base puede decirse que es esa porción de la periferia donde se produce una transición de un borde anterior o posterior a un borde lateral o medial. Por ejemplo, en la modalidad ilustrativa de la Figura 3A, la esquina anterior-lateral se ocupa principalmente por el arco de esquina anterior-lateral 210, que define una tangente sustancialmente medial-lateral en el extremo anterior del arco 210 y una tangente sustancialmente anteroposterior en el extremo lateral del arco 210. De manera similar, la esquina medial de la periferia
35 200 se ocupa principalmente por el arco de esquina anterior-medial 220, que define una tangente sustancialmente medial-lateral en el extremo anterior del arco 220 y una tangente más anteroposterior en el extremo lateral del arco 220. Para algunos propósitos, la esquina anterior-medial de la periferia 200 puede decirse que incluye una porción del arco de borde medial 222, como se describe a continuación.

40 Una esquina periférica también puede definirse por un barrido angular particular con respecto a un eje de referencia anteroposterior. Tal eje de referencia puede extenderse posteriormente desde un punto más anterior de una prótesis tibial (por ejemplo, desde el centro del borde anterior 202 de la periferia 200) para dividir la prótesis en mitades medial y lateral. En una prótesis simétrica, el eje de referencia anteroposterior es el eje de simetría.

45 En la modalidad ilustrativa de la Figura 3A, el eje de referencia anteroposterior puede ser el eje central A_H , de manera que la esquina anterior-medial de la periferia 200 ocupe parte o la totalidad del barrido angular de 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj entre el eje central A_H (en cero grados, es decir, el comienzo del barrido en el sentido de las manecillas del reloj) y el eje mediolateral A_{ML} (en 90 grados, es decir, el final del barrido). De manera similar, la esquina anterior-lateral de la periferia 200 ocupa parte o la totalidad del barrido angular de 90 grados en sentido
50 contrario a las manecillas del reloj entre el eje central A_H y el eje mediolateral A_{ML} .

Por ejemplo, la esquinas anterior-medial y anterior-lateral cada una puede ocupar el barrido angular central de 45 grados de sus respectivos barridos angulares de 90 grados como se describió anteriormente. Por lo tanto, la esquina anterior-lateral de la periferia 200 comenzaría en una posición girada 22.5 grados en sentido contrario a las manecillas del reloj desde el eje central A_H como se describió anteriormente, y terminaría en 67.5 grados sentido contrario a las manecillas del reloj desde el eje central A_H . De manera similar, la esquina anterior-medial comenzaría en una rotación de 22.5 grados en el sentido de las manecillas del reloj y terminaría en una rotación de 67.5 grados en el sentido de las manecillas del reloj.

60 Se contempla que las esquinas anterior-lateral y anterior-medial puedan ocupar cualquier barrido angular según se requiera o se desee para un diseño particular. Para propósitos de comparación entre dos esquinas en una periferia protésica dada, sin embargo, se prevé un barrido angular comparable para los lados lateral y medial, es decir, la extensión y localización de los ángulos comparados pueden ser "imágenes especulares" entre sí alrededor de un eje anteroposterior. Por ejemplo, en una comparación de los radios anterior-lateral y anterior-medial $R2L$, $R1R$, se
65 contempla que tal comparación se calcula a través de los barridos angulares lateral y medial que cada uno comienza y termina en puntos finales angulares similares con respecto al eje de referencia elegido (por ejemplo, el eje central A_H).

Como se ve mejor en las Figuras 3A y 5, un aspecto de la periferia asimétrica de la placa base 12 surge a partir de $R1R_x$ que es sustancialmente mayor que $R2L_x$. La Tabla 1, más abajo, también incluye una comparación de los radios $R1R_x$ y $R2L_x$ a través de nueve tamaños de componentes ilustrativos, que demuestra que la diferencia $\Delta-12RL$ entre el radio $R1R_x$ y el radio $R2L_x$ puede ser tan sólo 48 %, 76 % o 78 %, y puede ser hasta 102 %, 103 % o 149 %. Se contempla que el radio $R1R_x$ puede ser mayor que el radio $R2L_x$ en cualquier valor porcentual dentro de cualquier intervalo definido por los valores relacionados.

Tabla 1

Comparaciones de valores de los radios de esquina medial y lateral anterior	
Tamaño	$\Delta-12RL$ $R1R$ vs. $R2L$
1 / A	103.0 %
2 / B	149.2 %
3 / C	82.4 %
4 / D	74.6 %
5 / E	90.9 %
6 / F	78.6 %
7 / G	102.2 %
8 / H	86.5 %
9 / J	48.1 %
AVG	90.6 %
Todos los valores Δ se expresan como la diferencia entre un par dado de radios, expresada como un porcentaje del menor de los dos radios	

Dicho de otra manera, el $R2L_x$ menor hace un giro más pronunciado, lo que imparte de esta manera una apariencia relativamente más "cuadrada" a la esquina anterior del compartimiento lateral 20, mientras que el radio relativamente mayor $R1R_x$ hace un giro más gradual que imparte una apariencia más "redondeada" a la esquina anterior del compartimiento medial 22. En los nueve tamaños ilustrativos ilustrados en la Figura 2A y mostrados en la Tabla 1, una disparidad promedio entre los radios de esquina lateral y medial anterior $R2L_x$ y $R1R_x$ es mayor que 90 %. En algunos tamaños de la periferia 200_x, la "esquina" anterior-medial que hace el giro más gradual también puede incluir el arco de borde medial 222.

Como se describe en detalle a continuación, esta asimetría "redondeada-medial/cuadrada-lateral" de las esquinas anteriores de la meseta tibial facilita y estimula la orientación de rotación apropiada y el posicionamiento de la placa base 12 sobre la tibia T tras la implantación al permitir que la periferia 200 coincida estrechamente con la periferia de una tibia reseca típica T (Figura 5), mientras que también maximiza el área superficial de la superficie proximal 34 de la meseta tibial para permitir el uso de un componente de soporte tibial 14 con un área superficial proximal concomitantemente amplia.

Como se indicó anteriormente, la "esquina" de radio pequeño definida por el ángulo 2L puede considerarse que tiene un barrido angular similar al de una "esquina" de radio grande definida por los ángulos 1R, 2R (o una combinación de porciones de la misma) para propósitos de comparar los dos radios. Dado este barrido angular comparable, otra medida de la asimetría definida por las esquinas medial y lateral anterior es la longitud de arco de las esquinas. Más particularmente, debido a que los radios mediales $R1R_x$ y $R2R_x$ son mayores que el radio lateral $R2L_x$ (como se describió anteriormente), se deduce que la esquina medial tiene una longitud de arco mayor cuando se compara con la longitud del arco de la esquina lateral para un barrido angular determinado.

Además, aunque las periferias de los compartimientos lateral y medial 20, 22 se muestran como que son generalmente redondeadas y que definen por lo tanto los radios respectivos, se contempla que una periferia asimétrica de acuerdo con la presente descripción no necesita definir un radio en sí mismo, sino más bien podría incluir uno o más segmentos de línea recta que, en conjunto, definen las longitudes de borde de esquina asimétrica en los compartimientos medial y lateral. Con referencia a las Figuras 3B, por ejemplo, se contempla que una esquina lateral anterior alternativa 210' podría estar compuesta por tres segmentos de línea 210A, 210B, 210C que cooperan para abarcar la extensión angular 2L. De manera similar, una esquina medial anterior alternativa 220' podría estar compuesta por tres segmentos de línea 220A, 220B, 220C que cooperan para abarcar extensión angular 1R. Cualquiera de los otros arcos que definen la periferia 200 podría configurarse de manera similar como uno o más segmentos de línea. En la variante ilustrada por las

Figuras 3B y 3C, la diferencia entre los radios de esquina no sería una medida apropiada de asimetría debido a que los segmentos de línea recta no definirían los radios. La asimetría de las esquinas medial y lateral anterior se cuantificaría en su lugar mediante la comparación de las longitudes respectivas de los bordes de esquina medial y lateral a través de las extensiones angulares medial y lateral comparables.

Aún otra manera de cuantificar la asimetría de los arcos de esquina anterior (es decir, el arco de esquina anterior-lateral 210 y el arco de esquina anterior-medial 220) es comparar la distancia de los centros de radio lateral y medial C2L y C1R respectivamente, desde el borde anterior 202 y/o el eje mediolateral A_{ML} (Figura 3A). En la esquina anterior-lateral cuadrada, el centro C2L_x del radio R2L_x es anterior del eje mediolateral A_{ML} y relativamente cerca del borde anterior 202. Para la esquina anterior-medial redondeada, los centros C1R_x y C2R_x de los radios R1R_x y R2R_x, respectivamente, son posteriores del eje mediolateral A_{ML} y relativamente lejos del borde anterior 202.

Otra métrica para cuantificar la asimetría "cuadrada vs. redondeada" de la periferia 200 es una comparación entre las relaciones de los radios adyacentes. En el compartimiento lateral más cuadrado 20, los pares de radios adyacentes definen relaciones pequeñas debido a que los grandes radios de borde (es decir, del arco de borde anterior lateral 208, el arco de borde lateral 212 y el arco de borde posterior lateral 216) son mucho mayores que los radios de esquina adyacentes (es decir, del arco de esquina anterior-lateral 210 y del arco de esquina posterior-lateral 214). Por otro lado, en el compartimiento medial más redondeado 22, los pares de radios adyacentes definen relaciones pequeñas (es decir, casi de 1:1) debido a que los radios de los arcos mediales (es decir, el arco de esquina anterior-medial 220, el arco de borde medial 222 y el arco de esquina posterior-medial 224) son de magnitud similar.

En la modalidad ilustrada de la Figura 3A, el arco de borde lateral 212 se considera un "borde" debido a que el arco 212 define la tangente 212A que es sustancialmente perpendicular al borde anterior 202. Así como una "esquina" puede considerarse como la porción de la periferia 200 que hace una transición de anterior o posterior a medial o lateral, un borde es esa porción de la periferia 200 que abarca el extremo anterior, posterior, medial o lateral de la periferia 200.

De manera similar, el arco de borde medial 222 define la tangente 222A que también es sustancialmente perpendicular al borde anterior 202. El "borde" medial de la periferia 200 puede ser parte del mismo arco que se extiende alrededor de la esquina anterior-medial y/o la esquina anterior-lateral, ya que los arcos mediales son similares. De hecho, como se indicó en la presente descripción, el compartimiento medial 22 puede tener un solo arco que se extiende desde el borde anterior 202 al borde posterior medial 206.

La Tabla 2 muestra una comparación entre las relaciones de radios adyacentes para los compartimientos lateral y medial 20 y 22. Para cada par de radios adyacentes, la diferencia entre las magnitudes de los radios se expresa como un porcentaje del menor radio del par, como se indicó anteriormente.

Tabla 2

Comparaciones de valores de pares respectivos de radios periféricos de la placa base											
Tamaño	Δ -12R R1R vs. R2R	Δ -23R R2R vs. R3R	Δ -12L R1L vs. R2L	Δ -23L R2L vs. R3L	Δ -34L R3L vs. R4L	Δ -45L R4L vs. R5L					
1 / A	18.3 %	58.6 %	337.3 %	141.8 %	323.5 %	194.1 %					
2 / B	49.0 %	62.0 %	254.1 %	96.7 %	361.5 %	315.4 %					
3 / C	24.0 %	48.8 %	247.1 %	58.8 %	203.4 %	214.6 %					
4 / D	44.2 %	34.4 %	207.0 %	59.2 %	213.9 %	244.4 %					
5 / E	23.3 %	57.9 %	151.5 %	80.6 %	250.0 %	250.0 %					
6 / F	46.5 %	37.6 %	122.6 %	42.9 %	222.6 %	260.2 %					
7 / G	25.3 %	38.9 %	110.8 %	64.5 %	264.3 %	176.2 %					
8 / H	73.6 %	21.3 %	109.0 %	80.9 %	198.1 %	142.6 %					
9 / J	21.9 %	61.2 %	70.4 %	68.5 %	264.0 %	172.0 %					
AVG	36.2 %	46.7 %	178.9 %	77.1 %	255.7 %	218.8 %					
Todos los valores Δ se expresan como la diferencia entre un par dado de radios, expresada como un porcentaje del menor de los dos radios											

Como se ilustra en la Tabla 2, la periferia "cuadrada" del compartimiento lateral 20 da lugar a los valores de disparidad Δ -12L, Δ -23L, Δ -34L y Δ -45L que son al menos un 42 %, 48 % o 59 %, y tan grandes como 323 %, 337 % o 362 %. Se

contempla que la disparidad entre un par de radios adyacentes en la periferia cuadrada del compartimiento lateral 20 puede ser cualquier valor porcentual dentro de cualquier intervalo definido por cualquiera de los valores relacionados. También se contempla que los valores de disparidad lateral pueden ser sustancialmente mayores, según se requiera o se desee para una aplicación en particular.

5 Mientras tanto, la periferia "redondeada" del compartimiento medial 22 da lugar a los valores de disparidad Δ -12R y Δ -23R que son tan pequeños como un 21 %, 23 % o 25 %, y no mayor que 61 %, 62 % o 74 %. Se contempla que la disparidad entre un par de radios adyacentes la periferia redondeada del compartimiento medial 22 puede tener cualquier valor dentro de cualquier intervalo definido por cualquiera de los valores relacionados. También se contempla que los valores de disparidad medial pueden ser menores que un 21 %, y tan sólo cero %, según se requiera o se desee para una aplicación en particular.

15 Además, la forma cuadrada del compartimiento lateral 20 y la forma redondeada del compartimiento medial 22 también se demuestran por el número de los arcos usados para definir la porción de la periferia 200 en los compartimientos lateral y medial 20, 22. En el compartimiento lateral 20, cinco arcos (es decir, los arcos 208, 210, 212, 204, 216) se usan para definir la periferia lateral, que es indicativa de los "lados" anterior, lateral y posterior de un cuadrado unido por las transiciones relativamente abruptas de los arcos de esquina 210, 214. Por otro lado, el compartimiento medial 22 usa solamente tres radios (es decir, 220, 222, 224), sin dejar una definición clara de cualquiera de los "lados" cuadrados u otras transiciones. De hecho, se contempla que el compartimiento medial 22 podría unir el borde anterior 202 al borde posterior medial 206 mediante un único radio dentro del alcance de la presente descripción.

b. Área superficial de los compartimientos de placa base medial y lateral

25 Con referencia todavía a la Figura 3A, aún otra caracterización de la asimetría de la periferia 200 surge a partir de las disparidades en el área superficial para los compartimientos lateral y medial 20, 22. Para propósitos de la presente descripción, el área superficial del compartimiento lateral SAL es esa área contenida dentro de la periferia 200, y sobre el lado lateral del eje central A_H . De manera similar, el área superficial del compartimiento medial 22 es esa área contenida dentro de la periferia 200, y sobre el lado medial del eje central A_H .

30 En una modalidad ilustrativa, el área superficial lateral SAL_x puede ser sólo 844 mm² o puede ser hasta 1892 mm², o puede ser cualquier área dentro del intervalo definido por los valores anteriores. En una modalidad ilustrativa, el área superficial medial SAM_x puede ser sólo 899 mm² o puede ser hasta 2140 mm², o puede ser cualquier área dentro del intervalo definido por los valores anteriores.

35 Las áreas superficiales SAL y SAM no incluyen ninguna de las áreas ocupadas por el recorte de PCL 28, ya que ninguna de tales áreas está dentro de la periferia 200. Sin embargo, la asimetría de las áreas superficiales SAL y SAM surge básicamente de la diferencias en la geometría y colocación de los arcos 208, 210, 212, 214, 216, 220, 222, 224 más que de cualquier asimetría de recorte de PCL 28. En las modalidades ilustrativas de la Figura 2A, por ejemplo, el recorte de PCL 28_x es simétrico con respecto al eje central A_H , pero se extiende aún más posteriormente en el compartimiento medial 22.

45 Por lo tanto, se contempla que la asimetría de las áreas superficiales SAL, SAM se cambia poco por la exclusión del recorte de PCL 28 a partir del cálculo del área. Como se ilustra en la Figura 3D, el recorte de PCL 28 se excluye de manera efectiva del cálculo mediante la extrapolación de la línea formada por el borde posterior lateral 204 y el borde posterior medial 206 hacia dentro para interceptarse con el eje central A_H . En el compartimiento lateral 20, tal extrapolación coopera con el lado lateral de recorte de PCL 28 para definir el área de llenado lateral 80. En el compartimiento medial 22, tal extrapolación coopera con el lado medial de recorte de PCL 28 para definir el área de llenado medial 82.

50 En la modalidad ilustrativa de la Figura 3D, el área superficial lateral SAL_x' puede ser sólo 892 mm² o puede ser hasta 2066 mm², o puede ser cualquier área dentro del intervalo definido por los valores anteriores. En una modalidad ilustrativa, el área superficial medial SAM_x' puede ser sólo 986 mm² o puede ser hasta 2404 mm², o puede ser cualquier área dentro del intervalo definido por los valores anteriores.

55 Las Tablas 3 y 4 ilustran a continuación que el área superficial medial SAM_x ocupa un mayor porcentaje del área superficial total contenida dentro de la periferia 200_x, independientemente de si el recorte de PCL 28 se incluye en el cálculo. Es decir, el área de llenado medial 82 es mayor que el área de llenado lateral 80 por aproximadamente la misma proporción que áreas superficiales medial y lateral SAM_x , SAL_x . En las modalidades ilustrativas de la Figura 3A, el área superficial medial SAM_x ocupa entre 52 % y 53 % del área superficial total independientemente, mientras que el área superficial lateral SAM_x ocupa el resto. Si el recorte de PCL se excluye del cálculo como se muestra en la Figura 3D, el área superficial medial SAM_x' ocupa entre 52 % y 54 % del área superficial total, mientras que el área superficial lateral SAM_x' ocupa el resto. Con o sin el recorte de PCL incluido en el cálculo, se contempla que las áreas superficiales mediales SAM_x , SAM_x' puedan ocupar tan sólo 51 % del área superficial total, y hasta el 60 % del área superficial total.

65

Tabla 3

5	Áreas superficiales de la placa base medial vs. lateral tibial para las placas base con un recorte de PCL (Figuras 2A y 3A)	
	Con muesca PCL	
10	Tamaño	Área superficial medial SAM _x como % del área superficial total
	1 / A	52 %
	2 / B	52 %
	3 / C	52 %
15	4 / D	52 %
	5 / E	52 %
	6 / F	52 %
20	7 / G	53 %
	8 / H	53 %
	9 / J	53 %

Tabla 4

30	Áreas superficiales de la placa base medial vs. lateral tibial para las placas base sin un recorte de PCL (Figura 3D)	
	Sin muesca PCL	
35	Tamaño	Área superficial medial SAM _x ' como % del área superficial total
	1 / A	53 %
	2 / B	52 %
	3 / C	53 %
40	4 / D	53 %
	5 / E	53 %
	6 / F	53 %
45	7 / G	53 %
	8 / H	54 %
	9 / J	54 %

50 c. Extensión anteroposterior de los compartimientos medial y lateral

Todavía otra manera de caracterizar y cuantificar la asimetría de la periferia tibial 200 es comparar la extensión anteroposterior total de los compartimientos lateral y medial 20, 22.

55 Volviendo a la Figura 2A (que se dibuja a escala, de acuerdo con las escalas 230 y 232) y a la Figura 2B, el compartimiento lateral 20 de la meseta tibial 18 define la extensión anteroposterior lateral total DAPL_x, mientras que el compartimiento medial 22 de la meseta tibial 18 define la extensión anteroposterior medial total DAPM_x, donde X es un entero entre 1 y 9 que corresponde a un tamaño en particular del componente como se muestra en la Figura 2A, como se indicó anteriormente. Como se ilustra en la Tabla 5 más abajo, la extensión anteroposterior lateral DAPL_x es menor que la extensión anteroposterior medial DAPM_x, para todos los tamaños del componente.

65 Esta disparidad en la extensión anteroposterior puede decirse que es el resultado del compartimiento medial 22 que se extiende posteriormente más allá del compartimiento lateral 20. En la modalidad ilustrativa de la Figura 2B, la extensión anteroposterior lateral DAPL_x se extiende desde el borde anterior 202 al borde posterior lateral 204, mientras que la extensión anteroposterior medial DAPM_x se extiende desde el borde anterior 202 al borde posterior medial 206. Por lo tanto, si se toma el borde anterior 202 como el "punto cero" anteroposterior la extensión anteroposterior adicional

definida por el compartimiento medial 22 se debe enteramente a la posición posterior más alejada del borde posterior medial 206.

5 Como se expone en la columna de la derecha de la Tabla 5, las modalidades ilustrativas de la placa base tibial 12 pueden definir la extensión anteroposterior medial DAPM_x que es mayor que la extensión anteroposterior lateral DAPL_x por tan sólo 12.1 %, 12.2 % o 12.4 %, y hasta 13.7 %, 14.2 % o 14.5 %. Se contempla que tal disparidad entre las extensiones anteroposteriores medial y lateral DAPM_x, DAPL_x puede ser cualquier porcentaje dentro de cualquier intervalo definido por los valores relacionados de la Tabla 5. Ventajosamente, el arreglo asimétrico particular de la placa base tibial 12 con respecto a la extensión anteroposterior de los compartimientos lateral y medial 20, 22 facilita cobertura sustancialmente completa de la tibia T, sin que sobresalga del borde de la tibia T, en una amplia variedad de pacientes.

Tabla 5

15

Dimensiones A/P y M/L totales para las placas base tibiales (Figuras 2A y 2B)			
Tamaño (X)	Crecimiento en la dimensión medial A/P (DAPM), a partir del tamaño siguiente más pequeño, mm	Crecimiento en la dimensión lateral A/P (DAPL), a partir del tamaño siguiente más pequeño, mm	Extensión A/P Adicional de DAPM vs. DAPL, % de DAPL
1 / A	-----	-----	14.5 %
2 / B	2.3	2.13	14.2 %
3 / C	2.4	2.25	13.7 %
4 / D	2.3	2.27	13.1 %
5 / E	3	2.8	12.7 %
6 / F	3.1	2.85	12.4 %
7 / G	3.2	2.81	12.5 %
8 / H	3.3	3.11	12.2 %
9 / J	3.73	3.34	12.1%

20

25

30

35

40 Por ejemplo, en una familia ilustrativa de tamaños de prótesis, se proporciona al menos 60 % y hasta 90 % de cobertura de la superficie proximal reseca por la meseta tibial 18 de la placa base tibial 12 cuando se limita la rotación a +/- 5 grados desde el eje central A_H. En la mayoría de los pacientes, tal cobertura está entre 75-85 %. Puede alcanzarse una cobertura de hasta 100 % dentro del alcance de la presente descripción, tal como extendiendo completamente la cobertura posterior-medial y anterior-lateral de la meseta tibial (que deja intencionalmente espacios entre la meseta tibial 18 y la periferia de la tibia T como se indicó en la presente descripción).

45 El material posteromedial adicional de la meseta tibial 18 incluye el bisel 32, descrito en detalle a continuación con respecto al conjunto de la placa base tibial 12 con el componente de soporte tibial 14. El bisel 32 se forma en la pared periférica 25, de manera que el bisel 32 forma el ángulo α (Figura 8) con la superficie distal o de contacto con el hueso 35 de la meseta tibial 18. En la modalidad ilustrada, el bisel 32 define un perfil en sección transversal sagital sustancialmente lineal, con el ángulo α entre aproximadamente 35 grados y aproximadamente 55 grados. Adicionalmente, se contempla que el bisel 32 puede tener un perfil arqueado en un plano sagital, coronal y/o 50 transversal, y puede incluir una curvatura convexa o cóncava según se requiera o se desee para una aplicación en particular.

55 2. Crecimiento periférico progresivo entre los tamaños de implante

Adicionalmente a la asimetría de cada tamaño/modalidad individual de la placa base tibial 12, descrita en detalle anteriormente, la presente descripción también proporciona asimetría en la manera en la que la periferia 200 crece de un tamaño al siguiente. Ventajosamente, este crecimiento periférico asimétrico acomoda las tendencias de crecimiento observadas en las tibias T de pacientes de diferente tamaño, mientras que también preserva el ajuste y cobertura 60 óptimos proporcionados por la placa base 12, y que ofrece las otras ventajas de los diseños de acuerdo con la presente descripción como se describió en la presente descripción.

65 En el crecimiento periférico simétrico, un tamaño mayor de placa base es una versión ampliada de un tamaño más pequeño y viceversa. En el presente crecimiento periférico asimétrico, por el contrario, ciertos parámetros de la placa base tibial 12 crecen más rápido que otros cuando el tamaño total de la placa base aumenta (es decir, desde el tamaño más pequeño 1/A hasta el tamaño más grande 9 / J). Por lo tanto, los componentes de diferente tamaño fabricados de

acuerdo con la presente descripción no son proporcionales entre sí en todos los aspectos, ya que una prótesis tibial más grande no es proporcionalmente más grande que una prótesis tibial más pequeña en todos los aspectos.

5 Con referencia ahora a la Figura 2B, la periferia 200_x define un centroide C_x, que se desvía medialmente con respecto al eje central A_H debido a que un área superficial medial SAM es mayor que el área superficial lateral SAL (como se describió en detalle anteriormente). La distancia posterior-medial DMP_x se extiende desde el centroide C_x hacia la "esquina" posterior-medial de la periferia 200_x (es decir, hacia el arco de esquina posterior-medial 224, mostrado en la Figura 3A y descrito anteriormente) en un ángulo en sentido contrario a las manecillas del reloj de 130 grados desde el eje central A_H. De manera similar, la distancia posterior-lateral DLP_x se extiende desde el centroide C_x hacia la "esquina" posterior-lateral de la periferia 200_x (es decir, hacia el arco de esquina posterior-lateral 214, mostrado en la Figura 3A y descrito anteriormente) en un ángulo en el sentido de las manecillas del reloj de 120 grados desde el eje central A_H. Las esquinas posterior-lateral y posterior-medial se definen de manera similar a las esquinas anterior-lateral y anterior-medial, descritas en detalle anteriormente. Además, mientras que el crecimiento asimétrico posterior-medial y posterior-lateral entre los tamaños consecutivos se describe a continuación con respecto a las distancias DLP_x, DMP_x, tal crecimiento se produce en todo el área ocupada por las esquinas posterior-medial y posterior-lateral.

20 Como se ilustra en la Figura 2A y se muestra en la Tabla 6 más abajo, las distancias lateral y medial-posterior DLP_x, DMP_x no crecen linealmente a medida que el tamaño más pequeño 1 / A avanza entre los tamaños consecutivos hasta alcanzar finalmente el tamaño más grande 9 / J. En cambio, las distancias lateral y medial-posterior DLP_x, DMP_x muestran un aumento en la magnitud de crecimiento a medida que los tamaños avanzan consecutivamente desde el tamaño 1 / A hasta el tamaño 9 / J. Este crecimiento asimétrico no lineal se ilustra en los gráficos de las Figuras 2C y 2D y en la Tabla 6 más abajo.

25 Tabla 6

Crecimiento de las esquinas posterior-medial y posterior-lateral de la periferia de la placa base (Figuras 2A y 2B)		
Tamaño (X)	Crecimiento en la distancia medial-posterior DMP _x desde el centroide (C _x), en comparación con el tamaño más pequeño siguiente, mm	Crecimiento en la distancia lateral-posterior (DLP _x) desde el centroide (C _x), en comparación con el tamaño más pequeño siguiente, mm
1	-----	-----
2	2.42	2.48
3	2.56	2.8
4	2.76	2.55
5	2.86	3.26
6	3.71	2.64
7	3.28	2.83
8	3.52	2.28
9	3.76	3.29

50 En la Figura 2C, la cantidad de crecimiento en DMP_x se traza en relación al tamaño del núm. X. Como se ilustra, la familia de las placas base tibiales 12 ilustradas en la Figura 2A muestran un aumento constante de crecimiento en DMP_x, con un aumento promedio de crecimiento de aproximadamente un 20% de un tamaño al siguiente tamaño consecutivo (según se representa por la pendiente de la línea de tendencia lineal que tiene la ecuación $y = 0.1975x + 2.0225$).

55 En la Figura 2D, la cantidad de crecimiento en DLP_x se traza en relación al tamaño del núm. X, e ilustra un aumento de crecimiento más pequeño, pero todavía positivo a través de los tamaños de la placa base. Más específicamente, la familia de las placas base tibiales 12 ilustradas en la Figura 2A muestran un aumento promedio de casi 4% en el crecimiento de un tamaño al siguiente tamaño consecutivo (según se representa por la pendiente de la línea de tendencia lineal que tiene ecuación $y = 0.0392x + 2.5508$).

60 Como se usa en la presente descripción, una "familia" de prótesis se refiere a un conjunto o kit de prótesis que comparten características geométricas y/o de rendimiento comunes. Por ejemplo, la familia de nueve placas base tibiales cuyas periferias 200_x se muestran en la Figura 2A comparte una asimetría común como se describió en la presente descripción, de manera que cada placa base tibial se adapta para proporcionar cobertura tibia sustancial, facilitar la rotación del implante apropiada y evitar la incidencia con diversos tejidos blandos de la rodilla. Típicamente, una familia de prótesis incluye una pluralidad de los componentes de diferente tamaño, con componentes

consecutivamente más grandes/más pequeños dimensionados para adaptarse a una variedad de huesos de diferente tamaño. En las modalidades ilustrativas de la presente descripción, una prótesis de tamaño "1" o "A" es la prótesis más pequeña de la familia, una prótesis de tamaño "9" o "J" es la prótesis más grande de la familia, y cada uno de los tamaños intermedios "2" o "B" a "8" o "H" son tamaños consecutivamente más grandes.

5 Ventajosamente, en la familia o kit de periferias protésicas mostrado en la Figura 2A, cada placa base tibial 12 (Figura 1A) que tiene la periferia 200_x proporciona un ajuste cercano a un subconjunto en particular de tibias T del paciente que tienen un tamaño y forma únicos. Las características particulares de la periferia 200_x se han diseñado con crecimiento no lineal que se calcula para proporcionar el ajuste más estrecho posible para el mayor número de geometrías naturales particulares encontradas en tibias anatómicas T, como se describió en detalle en la presente descripción. Este ajuste cercano permite una máxima cobertura de la periferia tibial proximal reseca 200_x, al adaptarse a los cambios no lineales que pueden producirse a través de los tamaños de las periferias tibiales anatómicas. Las distancias lateral y medial-posterior DLP_x, DMP_x son parámetros de crecimiento no lineal ilustrativos encontrados en una familia de las placas base tibiales 12, y son un reflejo del crecimiento no lineal en la extensión mediolateral DML_x y extensiones anteroposteriores DAPM_x y DAPL_x a través de los diversos tamaños.

3. Recorte PCL alineado con el eje central y técnica asociada

20 En la modalidad ilustrada, la meseta tibial 18 incluye el recorte de PCL 28 dispuesto entre los compartimientos 20, 22, como se describió anteriormente. El recorte PCL deja un punto de acoplamiento de PCL C_P accesible, lo que permite de esta manera que el PCL pase a través del mismo durante y después de la implantación de la placa base tibial 12. El componente de soporte tibial 14 (Figura 5) puede incluir de manera similar el recorte 30.

25 Por lo tanto, la modalidad ilustrada de la prótesis tibial 10 se adapta a un procedimiento quirúrgico de retención cruzada (CR), en el que el ligamento cruzado posterior no se reseca durante la implantación de la prótesis tibial 10. Además, como se indicó anteriormente, el eje central A_H incluye una referencia al punto de acoplamiento de PCL C_P cuando la placa base tibial 12 se monta sobre la tibia T. Para facilitar la alineación del eje central A_H con respecto a una placa base tibial 12 y la tibia T, los indicios de alineación 70A, 70P (Figuras 4A y 4B) pueden marcarse sobre la superficie proximal 34 y/o pared periférica 25. Cuando se implanta la placa base tibial 12 (como se describe a continuación), los indicios de alineación anteriores 70A (Figuras 4A y 4B) se alinean con el punto anterior C_A en el "tercer medial" del tubérculo tibial anterior T, y los indicios de alineación posteriores 70P se alinean con el punto de acoplamiento de PCL natural C_P de la tibia T.

35 Sin embargo, se contempla que una prótesis de acuerdo con la presente descripción puede fabricarse para un diseño en el cual el ligamento cruzado posterior se reseca durante la cirugía, tal como los diseños "posterior estabilizado" (PS) o "ultracongruente" (UC). Los diseños PS y UC pueden excluir el recorte de PCL 30 en el componente de soporte 14, obviando de esta manera la necesidad del recorte de PCL 28 en la placa base tibial 12. El material continuo puede, en su lugar, ocupar el recorte 28 (como se muestra esquemáticamente en la Figura 3D). Además, se contempla que el recorte de los PCL 28, 30 puede tener cualquier forma y/o tamaño dentro del alcance de la presente descripción. Por ejemplo, el recorte de los PCL 28, 30 puede ser asimétrico con respecto a un eje anteroposterior. Para propósitos de la presente descripción "bisecar" un recorte de PCL asimétrico con un eje anteroposterior se refiere a dividir tal recorte en dos áreas iguales para una sección anteroposterior dada del eje anteroposterior

4. Componente de soporte tibial y habilitación de flexión profunda

45 Volviendo de nuevo a la Figura 1A, el componente de soporte tibial 14 incluye la porción lateral 39, la porción medial 41, la superficie inferior 36 adaptada para acoplarse a la placa base tibial 12, y la superficie superior 38 adaptada para articularse con los cóndilos de un componente femoral (tal como el componente femoral 60 mostrado en la Figura 8 y descrito en detalle a continuación). La superficie superior 38 incluye la superficie articular lateral 40 en la porción lateral 39 y la superficie articular medial 42 en la porción medial 41, con la eminencia 44 (Figura 5) dispuesto entre las superficies articulares 40, 42. Con referencia a la Figura 5, la eminencia 44 generalmente corresponde en forma y tamaño con una eminencia tibial natural de la tibia T antes de la resección.

55 Con referencia ahora a la Figura 1A, la meseta tibial 18 de la placa base tibial 12 incluye además una superficie distal o de contacto con el hueso 35 y una superficie proximal o superior opuesta 34, con la superficie superior 34 que tiene un perímetro elevado 24 y un mecanismo de bloqueo 26 formado entre los compartimientos lateral y medial 20, 22. El perímetro elevado 24 y el mecanismo de bloqueo 26 cooperan para retener el componente de soporte tibial 14 sobre la placa base tibial 12, como se describe en detalle a continuación. Los mecanismos de bloqueo de la placa base ilustrativos se describen en la solicitud de patente provisional de Estados Unidos núms. de serie 61/367,374 y 61/367,375, ambas tituladas TIBIAL PROSTHESIS.

65 La superficie inferior 36 del componente de soporte tibial 14 incluye el rebaje 46 en la periferia de la misma y un mecanismo de bloqueo del soporte tibial (no se muestra) dispuesto entre las superficies articulares lateral y medial 40, 42. Los mecanismos de bloqueo del soporte tibial ilustrativos se describen en la solicitud de patente provisional de Estados Unidos núms. de serie 61/367,374 y 61/367,375, ambas tituladas TIBIAL PROSTHESIS. El rebaje 46 se dimensiona y se posiciona para corresponderse con el perímetro elevado 24 de la meseta tibial 18, y el mecanismo de

bloqueo del soporte tibial coopera con el mecanismo de bloqueo 26 de la meseta tibial 18 para fijar el componente de soporte tibial 14 a la placa base tibial 12 en una posición y orientación deseada como se describe en detalle a continuación. Sin embargo, se contempla que el componente de soporte tibial 14 puede fijarse a la placa base 12 por cualquier mecanismo o método adecuado dentro del alcance de la presente descripción, tal como mediante adhesivo, arreglos de lengüeta/ranura de cola de milano, mecanismos de acción rápida, y similares.

Como se ve mejor en las Figuras 1B, 5 y 8, la periferia exterior del componente de soporte tibial 14 generalmente corresponde con la periferia exterior de la meseta tibial 18, excepto para la extensión posteromedial de la meseta 18 cuando se compara con el componente de soporte tibial 14. La "esquina" anterolateral del componente de soporte tibial 14 define el radio R_3 (Figura 5) que tiene un centro generalmente común con el radio R2L de la placa base 12 en un plano transversal, es decir, los radios R2L y R_3 son sustancialmente coincidentes en una vista en planta. De manera similar, la "esquina" anteromedial del componente de soporte tibial 14 define el radio R_4 que tiene un centro generalmente común con el radio R1R de la placa base 12 en un plano transversal, es decir, los radios R1R y R_4 son sustancialmente coincidentes en una vista en planta.

R_3 define una longitud radial ligeramente menor cuando se compara con R2L, y R_4 define a longitud radial ligeramente menor cuando se compara con R1R, de manera que la porción anterior de la pared perimetral 54 del componente de soporte tibial 14 se sitúa detrás de la porción anterior de pared periférica 25 (es decir, desde el borde anterior 202 y los arcos adyacentes, como se describió anteriormente) de la placa base tibial 12. Como en la comparación descrita anteriormente entre los radios R2L y R1R, el radio anteromedial R_4 es sustancialmente mayor que el radio anterolateral R_3 .

Dado que la porción medial 41 del componente de soporte tibial 14 tiene una extensión anteroposterior menor en comparación con el compartimiento medial 22 de la meseta tibial 18, la porción medial 41 debe inclinarse anteriormente para que coincidan las "esquinas" anterior-medial del componente de soporte tibial 14 y de la meseta tibial 18 como se muestra en la Figura 5. En vista de esta inclinación anterior, puede decirse que el componente de soporte tibial 14 se orienta asimétricamente sobre la meseta tibial 18. Más particularmente, aunque la superficie articular lateral 40 se centra generalmente con respecto al compartimiento lateral 20 de la meseta tibial 18, la superficie articular medial 42 se inclina anteriormente con respecto al compartimiento medial 22 de la meseta tibial 18 para dejar el bisel 32 expuesto en la esquina posterior-lateral. Este montaje asimétrico del componente de soporte tibial 14 sobre la meseta tibial 18 asegura una interacción articular deseada entre la prótesis tibial 10 y el componente femoral 60, como se describe en detalle a continuación.

La meseta tibial 18 de la placa base tibial 12 se desvía de la periferia del componente de soporte tibial 14 en la porción posteromedial de cada componente, dejando la porción medial 41 incongruente con el compartimiento medial 22 de la placa base tibial 12. Más particularmente, la meseta tibial 18 se extiende de manera posteromedial para recubrir sustancialmente la superficie reseca proximal de la tibia T, como se muestra en la Figura 5 y se describe anteriormente, mientras que el componente de soporte tibial 14 no se extiende de manera posteromedial más allá del extremo superior de bisel 32 (es decir, el componente de soporte tibial 14 no "sobresale" del bisel 32). Adicionalmente, el componente de soporte tibial 14 incluye el bisel 50 formado en la pared periférica 54, con el bisel 50 que tiene un perfil y arreglo geométrico que corresponde con el bisel 32 de la meseta tibial 18. Más particularmente, cuando el componente de soporte tibial 14 se ensambla a la placa base tibial 12 como se muestra en las Figuras 1B y 8, la orientación o "inclinación" anterior de la porción medial del componente de soporte tibial 14 (como se describió anteriormente) alinea los biseles 32, 50, que a su vez cooperan para crear un bisel sustancialmente continuo que se extiende desde tibia T a la superficie articular medial 42. Con referencia a la Figura 8, los biseles 32, 50 cooperan aún más para definir el hueco 52 formado entre el fémur F y la meseta tibial 18 cuando la prótesis tibial 10 está en una orientación de flexión profunda. En la modalidad ilustrada de la Figura 8, la orientación de flexión profunda se define por el ángulo β entre el eje anatómico de la tibia A_T y eje anatómico femoral A_F de hasta aproximadamente 25 grados a aproximadamente 40 grados, por ejemplo (es decir, aproximadamente 140 grados a 155 grados de flexión o más).

Ventajosamente, el hueco 52 coopera con el borde medial posterior "retraído" o incongruente 206 y la esquina medial posterior 224, cuando se compara con una periferia tibial típica (descrita anteriormente), para permitir que la orientación de flexión profunda se logre sin la incidencia del componente femoral 60 y/o el fémur F sobre la meseta tibial 18 y/o el componente de soporte tibial 14. Los tejidos blandos en la región del hueco 52 por lo tanto, también se acomodan con poca o ninguna incidencia sobre los componentes circundantes.

Adicionalmente, el tamaño relativamente grande de la meseta tibial 18 (que recubre una gran proporción de la superficie proximal reseca de la tibia T) también permite que el componente de soporte tibial 14 sea relativamente grande, de manera que el componente de soporte tibial 14 proporcione suficiente área superficial no articular en los biseles 32, 50 y alrededor de la periferia de las superficies articulares lateral y medial 40, 42 para permitir las transiciones redondeadas del radio relativamente grande entre las superficies articulares 40, 42 y la pared periférica 54 del componente de soporte tibial 14. Estas transiciones graduales de radio grande impiden la fricción excesiva entre la prótesis tibial 10 y cualquiera de los tejidos blandos circundantes que puedan permanecer en su lugar después de la implantación de la prótesis, tal como la banda iliotibial (IT).

En ciertos intervalos de la articulación de la prótesis, por ejemplo, la banda iliotibial (IT) humana puede tocar la

"esquina" anterolateral, es decir, la porción del componente de soporte tibial 14 que tiene radio R_3 . Debido a que la extensión anterolateral del componente de soporte tibial 14 sigue a la extensión anterolateral de la meseta tibial 18 (como se describió anteriormente), la transición entre la superficie articular lateral 40 y la pared periférica 54 en el punto de contacto entre una banda IT y el componente de soporte tibial 14 puede tener una porción convexa relativamente grande mientras que todavía deja suficiente espacio cóncavo para la superficie articular 40. Esta porción convexa grande resulta en un área de contacto grande si la banda IT entra en contacto con el componente de soporte tibial 14, que a su vez resulta en presiones relativamente bajas en la banda IT. Además, la "retracción" o incongruencia anterolateral entre el arco de esquina anterior-lateral 210 de la periferia 200 y una periferia tibial típica, descrita en detalle anteriormente, permite que la esquina anterior-lateral correspondiente del componente de soporte 14 mantenga la separación de la banda IT mediante un amplio rango de flexión, y bajas presiones de contacto donde se produce el contacto.

Sin embargo, cualquiera de tales contactos entre la banda IT y el componente de soporte tibial 14 puede impedirse o minimizarse al diseñar la periferia 200 de manera que el arco de esquina anterior-lateral 210 y/o arco de borde lateral 212 estén alejados de la periferia prevista de una tibia típica T (según lo calculado a partir de datos anatómicos, descritos anteriormente). Esta separación adicional diseñada en la periferia 200 proporciona holgura adicional para la banda iliotibial. Adicionalmente, esta holgura adicional garantiza que la proporción sustancial de posibles pacientes que carecen del tubérculo de Gerdy, que es una eminencia localizada en la porción anterior-lateral de la tibia T, no experimentarán ningún "saliente" de la meseta tibial 18 más allá de la periferia anatómica de la tibia reseca T.

Por lo tanto, en términos generales, la prótesis tibial 10 puede considerarse "favorable al tejido blando" debido a que los bordes del componente de soporte tibial 14 y de la meseta tibial 18, que incluyen los biseles 32, 50, son lisos y redondeados, de manera que cualquier tejido blando que entre en contacto con estos bordes serán menos propensos a rozarse o raspase.

Ventajosamente, el área de superficie inferior/distal relativamente grande de la meseta tibial 18 facilita una gran cantidad de crecimiento óseo donde se proporciona material de crecimiento óseo en la placa base tibial 12. Por ejemplo, la placa base 12 también puede construirse of, o puede recubrirse con, un biomaterial altamente poroso. Un biomaterial altamente poroso es útil como sustituto óseo y como material receptor de células y tejidos. Un biomaterial altamente poroso puede tener una porosidad tan baja como 55 %, 65 %, o 75 % o tan alta como 80 %, 85 %, o 90 %. Un ejemplo de tal material se produce mediante el uso de Trabecular Metal™ Technology generalmente disponible en Zimmer, Inc., de Warsaw, Indiana. Trabecular Metal™ es una marca registrada de Zimmer, Inc. Tal material puede formarse a partir de un sustrato de espuma de carbono vítreo reticulado que se infiltra y se recubre con un metal biocompatible, tal como tántalo, mediante un proceso de deposición química de vapor ("CVD") en la manera descrita en detalle en la patente de Estados Unidos núm. 5,282,861 de Kaplan. Además del tántalo, también pueden usarse otros metales tales como niobio, o aleaciones de tántalo y niobio entre sí o con otros metales.

Generalmente, la estructura de tántalo porosa incluye una gran pluralidad de ligamentos que definen espacios abiertos entre ellos, que incluye generalmente con cada ligamento un núcleo de carbono recubierto por una película delgada de metal tal como tántalo, por ejemplo. Los espacios abiertos entre los ligamentos forman una matriz de canales continuos que no tienen extremos muertos, de manera que se desinhibe el crecimiento del hueso esponjoso a través de la estructura de tántalo porosa. El tántalo poroso puede incluir hasta 75 %, 85 %, o más espacio vacío en el mismo. Por lo tanto, el tántalo poroso es una estructura porosa ligera y fuerte que es sustancialmente uniforme y consistente en composición, y se asemeja mucho a la estructura del hueso esponjoso natural, lo que proporciona de esta manera una matriz en la que el hueso esponjoso puede crecer para proporcionar la fijación del implante [#] al hueso del paciente.

La estructura de tántalo porosa puede fabricarse en una variedad de densidades para adaptarse selectivamente a la estructura de aplicaciones particulares. Particularmente, como se describió en la patente de Estados Unidos núm. 5,282,861 incorporada anteriormente, el tántalo poroso puede fabricarse para prácticamente cualquier porosidad y tamaño de poro deseados, y puede por lo tanto hacerse coincidir con el hueso natural circundante para proporcionar una matriz mejorada para el crecimiento y la mineralización del hueso.

5. Componentes tibiales de prueba

La prótesis tibial 10 puede proporcionarse en una variedad de tamaños y configuraciones para adaptarse a diferentes tamaños y geometrías del hueso. La elección de un tamaño en particular puede planificarse preoperatoriamente tal como mediante imágenes preoperatorias y otros procedimientos de planificación. Alternativamente, puede seleccionarse un tamaño de implante, o una elección de un tamaño anterior modificado, intraoperatoriamente. Para facilitar la selección intraoperatoria adecuada de un tamaño en particular para la prótesis tibial 10 entre la familia de tamaños mostrada en la Figura 2A, y para promover la orientación apropiada de la prótesis elegida 10, la prótesis tibial 10 puede ser parte de un kit que incluye uno o más componentes de plantilla o "dimensionamiento".

Con referencia ahora a las Figuras 6 y 7, la prótesis de prueba 100 puede acoplarse temporalmente a la tibia T para la evaluación de dimensionamiento intraoperatorio de la prótesis tibial 10 y para las etapas iniciales en la implantación de la prótesis tibial 10. La prótesis de prueba 100 es una de un conjunto de prótesis de prueba proporcionada como un kit, con cada prótesis de prueba que tiene un tamaño y configuración geométrica diferentes. Cada prótesis de prueba en el

conjunto de prótesis de prueba corresponde a una prótesis permanente 10, tal como los tamaños 1/A-9/J de la placa base tibial 12 como se describió anteriormente.

Por ejemplo, como se muestra en la Figura 6, la prótesis de prueba 100 define la superficie superior 112 que corresponde generalmente en tamaño y forma a la superficie proximal 34 de la meseta tibial 18, y que incluye la porción lateral 102 y la porción medial 104. La superficie superior 112 es asimétrica alrededor de eje central A_H , con la porción lateral 102 que tiene una extensión anteroposterior total generalmente más corta cuando se compara con la porción medial 104 (que incluye el indicador de vacío 106, descrito a continuación). Adicionalmente, la "esquina" anterolateral de la porción lateral 102 define el radio R2L, que es idéntico al radio R2L de la meseta tibial 18, mientras que la "esquina" anteromedial de la porción medial 104 define el radio R1R, que es idéntico al radio R1R de la meseta tibial 18 y mayor que el radio R2L.

Además, la pared perimetral 114 de la prótesis de prueba 100 es sustancialmente idéntica a la pared periférica 25 de la meseta tibial 18, y por lo tanto define la periferia 200 con las mismas características y formas del perímetro 200 descrito anteriormente con respecto a la meseta tibial 18. Por lo tanto, la prótesis de prueba 100 es asimétrica alrededor de eje central A_H de manera similar a la meseta tibial 18 de la placa base tibial 12, con la naturaleza de esta asimetría que cambia a través de los otros diversos tamaños de la prótesis tibial proporcionados en el kit que incluye la prótesis de prueba 100.

En una modalidad alternativa, puede proporcionarse una prótesis de prueba que se extiende completamente hasta el borde posterior-medial de la periferia de resección tibial natural. Por lo tanto, tal prueba recubriría sustancialmente por completo la superficie tibial reseçada, lo que ayuda de esta manera en la determinación de una orientación de rotación apropiada de la prueba (y, por lo tanto, de la placa base tibial final 12). En esta modalidad alternativa, la prótesis de prueba carece de la "retracción" posterior-medial de la meseta tibial 18, descrita anteriormente.

La prótesis de prueba 100 incluye el indicador de vacío 106 dispuesto en la porción posterior de la porción medial 104, que consume un área posteromedial dada de la superficie superior 34 y la pared periférica 25. El indicador de vacío 106 indica donde se localizará el hueso 52 (descrito anteriormente) con respecto a la tibia T después de la implantación de la prótesis tibial 10. El indicador de vacío 106 facilita la orientación de rotación y espacial apropiada de la prótesis de prueba 100 sobre la superficie proximal reseçada de la tibia T al permitir que un cirujano haga coincidir visualmente el componente de soporte tibial 14 con la prótesis de prueba 100, como se describe en detalle a continuación. En la modalidad ilustrada, el indicador de vacío 106 es un área de contraste visual y/o táctil con el resto de la meseta tibial 18. Este contraste puede incluir, por ejemplo, un color contrastante, una textura, un acabado superficial, o similares, o puede formarse por una discrepancia geométrica tal como un escalón o labio, por ejemplo.

Con referencia específicamente a la Figura 6, la prótesis de prueba 100 incluye además una pluralidad de localizadores de agujeros de espiga 108 que corresponden a la localización apropiada para los agujeros de espiga en la tibia T para recibir las espigas (no se muestran) que se extienden inferiormente desde la meseta tibial 18 de la placa base tibial 12. Ventajosamente, los localizadores de agujeros de espiga 108 permiten que un cirujano delimite el centro apropiado para los agujeros de espiga en la tibia T una vez que se ha encontrado el tamaño y orientación apropiados para la prótesis de prueba 100, como se describe en detalle a continuación. Alternativamente, pueden usarse los localizadores de agujeros de espiga 108 como guías de perforación para perforar agujeros de espiga apropiadamente posicionados mientras que la prótesis de prueba todavía se posiciona en la tibia T.

6. Implantación de la prótesis tibial

En uso, un cirujano primero realiza una resección de la tibia T mediante el uso de procedimientos y herramientas convencionales, como se conocen bien en la técnica. En una modalidad ilustrativa, un cirujano resecherà la tibia proximal para dejar una superficie plana preparada para la recepción de una placa base tibial. Esta superficie plana puede definir una pendiente tibial, que se elige por el cirujano. Por ejemplo, el cirujano puede desear realizar una resección que resulte en una pendiente tibial positiva en la que la superficie tibial reseçada se inclina proximalmente de posterior a anterior (es decir, la superficie reseçada se extiende "cuesta arriba" de posterior a anterior). Alternativamente, el cirujano puede optar en su lugar por la pendiente tibial negativa en la que la superficie tibial reseçada se inclina distalmente de posterior a anterior (es decir, la superficie reseçada se extiende "cuesta abajo" de posterior a anterior). También pueden emplearse pendientes varo o valgo, en las que la superficie reseçada se inclina proximalmente o distalmente de medial a lateral. La elección de una pendiente tibial y/o varo/valgo, y la cantidad o ángulo de tales pendientes, pueden depender de una variedad de factores que incluyen la corrección de deformidades, mimetismo de la pendiente tibial nativa/preoperatoria, y similares.

En una modalidad ilustrativa, la quilla 16 (Figura 4B) define un ángulo de 5 grados que se extiende anteriormente con respecto a la superficie de contacto con el hueso 35 de la meseta tibial 18. La placa base tibial 12 es apropiada para su uso con una pendiente tibial positiva de tan solo cero grados y hasta 9 grados, y con una pendiente varo o valgo de hasta 3 grados. Sin embargo, se contempla que una placa base tibial fabricada de acuerdo con la presente descripción puede usarse con cualquier combinación de las pendientes tibial y/o varo/valgo, tal como cambiando la configuración angular de la quilla con respecto a la superficie de contacto con el hueso.

Con una superficie tibial proximal adecuadamente resacada, el cirujano selecciona la prótesis de prueba 100 de un kit de prótesis de prueba, con cada prótesis en el kit que tiene un tamaño y configuración geométrica diferentes (como se describió anteriormente). La prótesis de prueba 100 se superpone en la superficie resacada de la tibia T. Si la prótesis de prueba 100 se dimensiona apropiadamente, una pequeña zona de amortiguación 110 del hueso expuesto de la tibia resacada T será visible alrededor de la periferia de prótesis de prueba 100. El amortiguador 110 es lo suficientemente grande para permitir que un cirujano gire y/o reposicione la prótesis de prueba 100 dentro de un pequeño intervalo, lo que ofrece de esta manera al cirujano cierta flexibilidad en el posicionamiento final y el perfil cinemático de la prótesis tibial 10. Sin embargo, el amortiguador 110 es lo suficientemente pequeño para evitar que la prótesis de prueba 100 se gire o se mueva a una localización u orientación incorrecta, o que se implante de tal manera que produzca excesivo saliente del borde de la prótesis de prueba 100 más allá de la periferia de la superficie tibial resacada. En una modalidad ilustrativa, por ejemplo, la prótesis de prueba puede hacerse girar desde una orientación centrada hasta +/- 5 grados (es decir, en cualquier dirección), aunque se contempla que tal rotación puede ser hasta +/- 10 grados o +/- 15 grados.

Para ayudar en la orientación de rotación, la prótesis de prueba puede incluir indicios de alineación anterior y posterior 70A, 70P, que son las mismas marcas en la misma localización que los indicios 70A, 70P proporcionados en la meseta tibial 18 como se describió anteriormente. El cirujano puede alinear los indicios 70A con el punto anterior C_A y los indicios 70P con el punto de acoplamiento de PCL C_P , de manera similar como se describió anteriormente, para asegurar que los ejes centrales anatómico y del componente A_H se alineen apropiadamente. Alternativamente, un cirujano puede usar los indicios 70A, 70P para indicar una desviación deseada de la alineación con el eje central A_H . Como se indicó anteriormente, la desviación de hasta 5 grados se prevé con las modalidades ilustrativas descritas en la presente descripción. Un cirujano puede elegir orientar los indicios 70A, 70P a otro punto de referencia tibial, tal como el centro de la rótula o el extremo medial del tubérculo tibial B.

Por lo tanto, la gran cobertura de la prótesis de prueba 100 (y, concomitantemente, de la meseta tibial 18) asegura que la placa base tibial 12 se posicionará y se orientará apropiadamente en la tibia T tras la implantación, lo que garantiza de esta manera la interacción cinemática apropiada entre la prótesis tibial 10 y el componente femoral 60. Si la zona de amortiguación 110 es o bien inexistente o demasiado grande, otra prótesis de prueba 100 se selecciona del kit y se compara de manera similar. Este proceso se repite de manera reiterada hasta que el cirujano tenga un ajuste apropiado, tal como el ajuste ilustrado en las Figuras 6 y 7 entre la prótesis de prueba 100 y la tibia T.

Con el tamaño apropiado para la prótesis de prueba 100 seleccionada y su orientación en la tibia T establecida, la prótesis de prueba 100 se asegura a la tibia T, tal como mediante pasadores, tornillos, adhesivo temporal, o cualquier otro método de acoplamiento convencional. Una vez que la prótesis de prueba se asegura de esta manera, otros componentes de prueba, tal como los componentes femorales de prueba y los componentes de soporte tibial de prueba (no se muestran) puede posicionarse y usarse para articular la pierna mediante un rango de movimiento para asegurar un perfil cinemático deseado. Durante tal articulación, el indicador de vacío 106 indica al cirujano que cualquier incidencia del componente femoral 60 y/o del fémur F sobre la prótesis de prueba 100 en el indicador de vacío 106 no se producirá cuando se implanta la prótesis tibial 10. Una vez que el cirujano está satisfecho con la localización, orientación y el perfil cinemático de la prótesis de prueba 100, los localizadores de agujeros de espiga 108 pueden usarse para delimitar la localización apropiada de los agujeros de espiga en la tibia T de la placa base tibial 12. Tales agujeros de espiga pueden perforarse en la tibia T con la prótesis de prueba 100 unida, o la prótesis de prueba 100 puede retirarse antes de perforar los agujeros.

Con la tibia T preparada para recibir la prótesis tibial 10, la placa base tibial 12 puede proporcionarse por el cirujano (tal como de un kit o inventario quirúrgico), y se implanta en la tibia T, con espigas que se ajustan en los agujeros anteriormente identificados y delimitados mediante el uso de localizadores de agujeros de espiga 108 de la prótesis de prueba 100. La placa base tibial 12 se selecciona de la familia de las placas base tibiales ilustradas en la Figura 2A para corresponderse con el componente de prueba 100 elegido, que asegura que la meseta tibial 18 recubrirá una gran proporción de la superficie proximal resacada de la tibia T, como la prótesis de prueba 100 lo hizo antes de la remoción. La placa base tibial se fija a la tibia T por cualquier método adecuado, tal como por la quilla 16 (Figura 4B), adhesivo, material de crecimiento óseo, y similares.

Con la placa base tibial 12 instalada, el componente de soporte tibial 14 puede acoplarse con la placa base tibial 12 a la prótesis tibial completa 10. Sin embargo, una vez que se une, el componente de soporte tibial 14 no recubre completamente la meseta tibial 18 de la placa base tibial 12. En cambio, el componente de soporte tibial 14 deja una porción posteromedial de la placa base tibial 12 sin recubrir para crear el hueco 52 (como se muestra en la Figura 8 y se describe anteriormente). Por lo tanto, un cirujano puede desear verificar que esta orientación "asimétrica" inclinada anteriormente de la superficie articular medial 42 es adecuada antes de la fijación permanente del componente de soporte tibial 14 a la placa base tibial 12.

Para llevar a cabo tal verificación, el componente de soporte tibial 14 se coloca lado a lado con la prótesis de prueba 100, con la superficie inferior 36 del componente de soporte tibial 14 en contacto con la superficie superior 112 de la prótesis de prueba 100. El componente de soporte tibial 14 recubrirá sustancialmente la superficie superior 112, pero no recubrirá el indicador de vacío 106. Dicho de otra manera, la pared periférica 54 del componente de soporte tibial 14 trazará la pared perimetral 114 de la prótesis de prueba tibial 100, excluyendo el área posteromedial definida por el

indicador de vacío 106. Si la superficie inferior 36 del componente de soporte tibial 14 coincide con la superficie superior 112 de la prótesis de prueba 100 excepto para indicador de vacío 106 (que queda sin recubrir por el componente de soporte tibial 14), entonces el componente de soporte tibial 14 es el componente de tamaño apropiado y puede instalarse con seguridad sobre la meseta tibial 18 de la placa base tibial 12.

5

La placa base tibial 12 puede implantarse entonces sobre la superficie proximal de la tibia T de acuerdo con los procedimientos quirúrgicos aceptados. Los procedimientos quirúrgicos ilustrativos y los instrumentos quirúrgicos asociados se describen en "Zimmer LPS-Flex Fixed Bearing Knee, Surgical Technique," "NEXGEN COMPLETE KNEE SOLUTION, Surgical Technique for the CR-Flex Fixed Bearing Knee" y "Zimmer NexGen Complete Knee Solution Extramedullary/Intramedullary Tibial Resector, Surgical Technique" (colectivamente, las "Técnicas quirúrgicas Zimmer").

10

Cuando el cirujano está convencido de que el componente de soporte tibial 14 coincide y se ajusta adecuadamente a la placa base tibial instalada 12, el componente de soporte 14 se asegura mediante el uso del mecanismo de bloqueo 26 y una instrumentación apropiada (no se muestra) del mecanismo de bloqueo del soporte tibial correspondiente. La localización y orientación de rotación apropiada del componente de soporte tibial 14 sobre la meseta tibial 18 se asegura por el perímetro elevado 24 que coopera con el rebaje 46, y el mecanismo de bloqueo 26 que coopera con el mecanismo de bloqueo del soporte tibial correspondiente (no se muestra). Tal orientación apropiada resulta en la superficie articular medial 42 que se dispone generalmente de manera anterior con respecto al compartimiento medial 22 de la meseta tibial 18.

15

20

El componente femoral 60 puede fijarse a un extremo distal del fémur F, si es apropiado, mediante el uso de cualquiera de los métodos y/o componentes convencionales. Los procedimientos e instrumentos quirúrgicos ilustrativos para tal fijación se describen en las Técnicas quirúrgicas Zimmer. El fémur F y la tibia T entonces puede articularse entre sí para asegurar que ni el fémur F ni el componente femoral 60 incidan sobre la placa base tibial 12 y/o el componente de soporte tibial 14 en flexión profunda, tal como en un ángulo de flexión β de 155° como se muestra en la Figura 8. Cuando el cirujano está satisfecho con la localización, orientación y el perfil cinemático de la prótesis tibial 10, se completa la cirugía de reemplazo de rodilla de acuerdo con los procedimientos convencionales.

25

Aunque se ha descrito que esta invención tiene un diseño ilustrativo, la presente invención puede modificarse aún más dentro del alcance de la presente invención como se define en la reivindicación adjunta. Adicionalmente, esta solicitud pretende cubrir las variaciones de la presente descripción que se encuentren dentro de la práctica conocida o habitual en la técnica a la que pertenece esta invención y que caen dentro de los límites de las reivindicaciones adjuntas.

30

35

REIVINDICACIONES

1. Una familia de prótesis tibial dimensionada para el acoplamiento a una tibia proximal, la familia que comprende: una pluralidad de prótesis tibiales que define una pluralidad de periferias protésicas (200_x), cada una de dicha periferia protésica (200) que define:
 - un centroide (C),
 - un eje anteroposterior que divide dicha periferia protésica en un compartimiento medial (22) y un compartimiento lateral (20);
 - una distancia posterior-medial (DMP) que se extiende desde dicho centroide a una esquina posterior-medial de dicha periferia protésica;
 - una distancia posterior-lateral (DLP) que se extiende desde dicho centroide a una esquina posterior-lateral de dicha periferia protésica;
 - dicha pluralidad de periferias protésicas que incluye:
 - una pequeña periferia que corresponde a un tamaño de prótesis pequeña, dicha periferia pequeña que define dicha distancia posterior-medial que tiene una extensión posterior-medial pequeña y dicha distancia posterior-lateral que tiene una extensión posterior-lateral pequeña;
 - una periferia media que corresponde con un tamaño de prótesis media que es el tamaño de prótesis consecutiva más grande cuando se compara con dicho tamaño de prótesis pequeña, dicha periferia media que define dicha distancia posterior-medial que tiene una extensión posterior-medial media mayor que dicha extensión posterior-medial pequeña para exhibir un primer crecimiento posterior-medial, dicha periferia media que define además dicha distancia posterior-lateral que tiene una extensión posterior-lateral media mayor que dicha extensión posterior-lateral pequeña para exhibir un primer crecimiento posterior-lateral; y
 - una periferia grande que corresponde con un tamaño de prótesis grande que es el tamaño de prótesis consecutiva más grande cuando se compara con dicho tamaño de prótesis media, dicha periferia grande que define dicha distancia posterior-medial que tiene una extensión posterior-medial grande mayor que dicha extensión posterior-medial media para exhibir un segundo crecimiento posterior-medial, dicha periferia grande que define además dicha distancia posterior-lateral que tiene una extensión posterior-lateral grande mayor que dicha extensión posterior-lateral media para exhibir un segundo crecimiento posterior-lateral, caracterizado porque dicho segundo crecimiento posterior-medial es mayor que dicho primer crecimiento posterior-medial, y que dicho segundo crecimiento posterior-lateral es mayor que dicho primer crecimiento posterior-lateral.
2. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 1, en donde: dicho primer crecimiento posterior-medial es mayor que dicho primer crecimiento posterior-lateral, de manera que dicho compartimiento medial crece más rápido que dicho compartimiento lateral en dicha periferia media cuando se compara con dicha periferia pequeña.
3. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 1, en donde: dicho segundo crecimiento posterior-medial es mayor que dicho segundo crecimiento posterior-lateral, de manera que dicho compartimiento medial crece más rápido que dicho compartimiento lateral en dicha periferia grande cuando se compara con dicha periferia media.
4. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho segundo crecimiento posterior-medial es aproximadamente 20 % mayor que dicho primer crecimiento posterior-medial.
5. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho segundo crecimiento posterior-lateral es aproximadamente 4 % mayor que dicho primer crecimiento posterior-lateral.
6. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicha periferia protésica comprende:
 - un borde anterior (202);
 - una periferia lateral que corresponde a dicho compartimiento lateral, dicha periferia lateral que incluye:
 - un borde posterior lateral (204) generalmente opuesto a dicho borde anterior y que forma un límite posterior de dicho compartimiento lateral (20);
 - un borde lateral (212) que define una tangente sustancialmente perpendicular (212A) con respecto a dicho borde anterior; y
 - una esquina anterior-lateral (210) que atraviesa un barrido angular (2L) entre dicho borde anterior y dicho borde lateral,
 - dicha esquina posterior-lateral opuesta a dicha esquina anterior-lateral con respecto a dicho borde lateral, dicha esquina posterior-lateral que atraviesa un barrido angular (4L) entre dicho borde lateral y dicho borde posterior lateral.
7. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicha distancia posterior-lateral (DLP) se extiende desde dicho centroide (C) a dicha periferia protésica (200) a lo largo de una línea que define un ángulo de 120 grados desde dicho eje anteroposterior.

8. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicha periferia protésica comprende:
 un borde anterior (202);
 una periferia medial que corresponde a dicho compartimiento medial, dicha periferia medial que incluye:
 un borde posterior medial (206) generalmente opuesto a dicho borde anterior y que forma un límite posterior de dicho compartimiento medial (22);
 un borde medial (222) que define una tangente sustancialmente perpendicular (222A) con respecto a dicho borde anterior (202); y
 una esquina anterior-medial (220) que atraviesa un barrido angular (1R) entre dicho borde anterior y dicho borde medial,
 dicha esquina posterior-medial opuesta a dicha esquina anterior-medial con respecto a dicho borde medial, dicha esquina posterior-medial que atraviesa un barrido angular (3R) entre dicho borde medial y dicho borde posterior medial.
9. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicha distancia posterior-medial (DMP) se extiende desde dicho centroide (C) a dicha periferia protésica (200) a lo largo de una línea que define un ángulo de 130 grados desde dicho eje anteroposterior.
10. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicha pluralidad de prótesis tibiales comprende al menos siete prótesis tibiales, cada una de dichas prótesis tibiales consecutivamente más grandes,
 cada una de dichas prótesis tibiales que define un crecimiento posterior-medial respectivo mayor que un crecimiento posterior-medial de un siguiente crecimiento consecutivo posterior-medial más pequeño, y
 cada una de dichas prótesis tibiales que define un crecimiento posterior-lateral respectivo mayor que un crecimiento posterior-lateral del siguiente crecimiento consecutivo posterior-medial más pequeño.
11. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicha pluralidad de prótesis tibiales comprende una pluralidad de placas base tibiales (12), y una pluralidad de componentes de soportes tibiales (14), cada una de dicha pluralidad de componentes de soportes tibiales que comprende:
 una porción lateral (39) que corresponde sustancialmente a dicha periferia protésica (200) para dicho compartimiento lateral (20) de una de dicha pluralidad de prótesis tibiales; y
 una porción medial (41) que es al menos parcialmente incongruente con dicha periferia protésica (200) para dicho compartimiento medial (22) de una de dicha pluralidad de prótesis tibiales.
12. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 11, en donde:
 cada una de dicha pluralidad de placas base tibiales (12) incluye un bisel de la placa base posteromedial (32) en dicho compartimiento medial (22);
 cada una de dicha pluralidad de componentes de soportes tibiales (14) incluye un bisel de soporte posteromedial (50) formado en los mismos en dicha porción medial (41); y
 cada una de dicha pluralidad de componentes de soportes tibiales adaptados para montarse en una respectiva de dicha pluralidad de placas base tibiales para formar un conjunto de prótesis tibial respectivo (10), dicho bisel de la placa base y dicho bisel de soporte que coopera para formar un bisel sustancialmente continuo en dicho conjunto de prótesis tibiales.
13. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho eje anteroposterior se alinea con un eje central cuando dicha prótesis tibial respectiva se monta en una tibia, dicho eje central definido como una línea que se extiende desde
 un punto posterior (C_P) en un centro geométrico de un área de acoplamiento entre un ligamento cruzado posterior y la tibia, hasta
 un punto anterior (C_A) dispuesto en un tubérculo anterior (B) de la tibia, el tubérculo que tiene un ancho de tubérculo (W), dicho punto anterior dispuesto en el tubérculo en una localización medialmente separada desde un punto medio (P_T) del tubérculo por una cantidad igual a $W/6$.
14. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicha pluralidad de prótesis tibiales cada una comprende:
 un borde anterior (202); y
 un área de recorte de PCL (28) generalmente opuesta a dicho borde anterior y entre dicho compartimiento lateral (20) y dicho compartimiento medial (22),
 dicho eje anteroposterior que biseca dicho borde anterior y biseca dicha área de recorte de PCL.
15. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho compartimiento medial (22) es asimétrico con respecto a dicho compartimiento lateral (20) alrededor de dicho eje anteroposterior, de manera que cada una de dicha periferia protésica (200) se dimensiona y se forma para recubrir entre aproximadamente 60 % y aproximadamente 90 % de una superficie proximal reseca de una tibia correspondientemente dimensionada.

16. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 15, en donde dicha pluralidad de prótesis tibiales cada una comprende:
 un borde anterior (202);
 un borde posterior lateral (204) generalmente opuesto a dicho borde anterior y que forma un límite posterior de dicho compartimiento lateral (20), dicho compartimiento lateral que define una extensión anteroposterior lateral (DAPL) que se extiende desde dicho borde anterior de dicha periferia protésica hasta dicho borde posterior lateral de la misma; y
 un borde posterior medial (206) generalmente opuesto a dicho borde anterior y que forma un límite posterior de dicho compartimiento medial (22), dicho compartimiento medial que define una extensión anteroposterior medial (DAPM) que se extiende desde dicho borde anterior de dicha periferia protésica hasta dicho borde posterior medial de la misma,
 dicha extensión anteroposterior medial mayor que dicha extensión anteroposterior lateral.
17. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 15, en donde dicha pluralidad de periferias protésicas cada una comprende:
 un borde anterior (202);
 un borde posterior lateral (204) generalmente opuesto a dicho borde anterior y que forma un límite posterior de dicho compartimiento lateral (20); y
 un borde posterior medial (206) generalmente opuesto a dicho borde anterior y que forma un límite posterior de dicho compartimiento medial (22),
 dicho compartimiento lateral que comprende una periferia lateral que se extiende desde dicho borde anterior hasta dicho borde posterior lateral, dicha periferia lateral que define una pluralidad de arcos laterales adyacentes (208, 210, 212, 214, 216), un par de dicha pluralidad de arcos laterales adyacentes que definen un primer radio lateral y un segundo radio lateral, respectivamente, dicho primer radio lateral mayor que dicho segundo radio lateral por al menos 100 %; y
 dicho compartimiento medial que comprende una periferia medial que se extiende desde dicho borde anterior hasta dicho borde posterior medial, dicha periferia medial que define una pluralidad de arcos mediales adyacentes (220, 222, 224), un par de dicha pluralidad de arcos mediales adyacentes que define un primer radio medial y un segundo radio medial, respectivamente, dicho primer radio medial mayor que dicho segundo radio medial por menos de 75 %, y
 opcionalmente, dicha pluralidad de arcos laterales adyacentes es mayor en número cuando se compara con dicha pluralidad de arcos mediales adyacentes.
18. La familia de prótesis tibiales de conformidad con la reivindicación 15, cada una de dicha periferia protésica (200) que define un borde anterior (202), en donde:
 dicho compartimiento lateral (20) incluye una esquina anterior-lateral que define una esquina anterior-radio lateral (R2L) que tiene un primer centro radial (C2L),
 dicho compartimiento medial (22) incluye una esquina anterior-medial que define un radio de esquina anterior-medial (R1R) que tiene un segundo centro radial (C1R), y
 un eje mediolateral (A_{ML}) que define el segmento de línea más largo dentro de dicha periferia protésica que es también perpendicular a dicho eje anteroposterior,
 dicho primer centro radial dispuesto entre dicho eje mediolateral y dicho borde anterior, dicho segundo centro radial dispuesto posterior a dicho eje mediolateral.

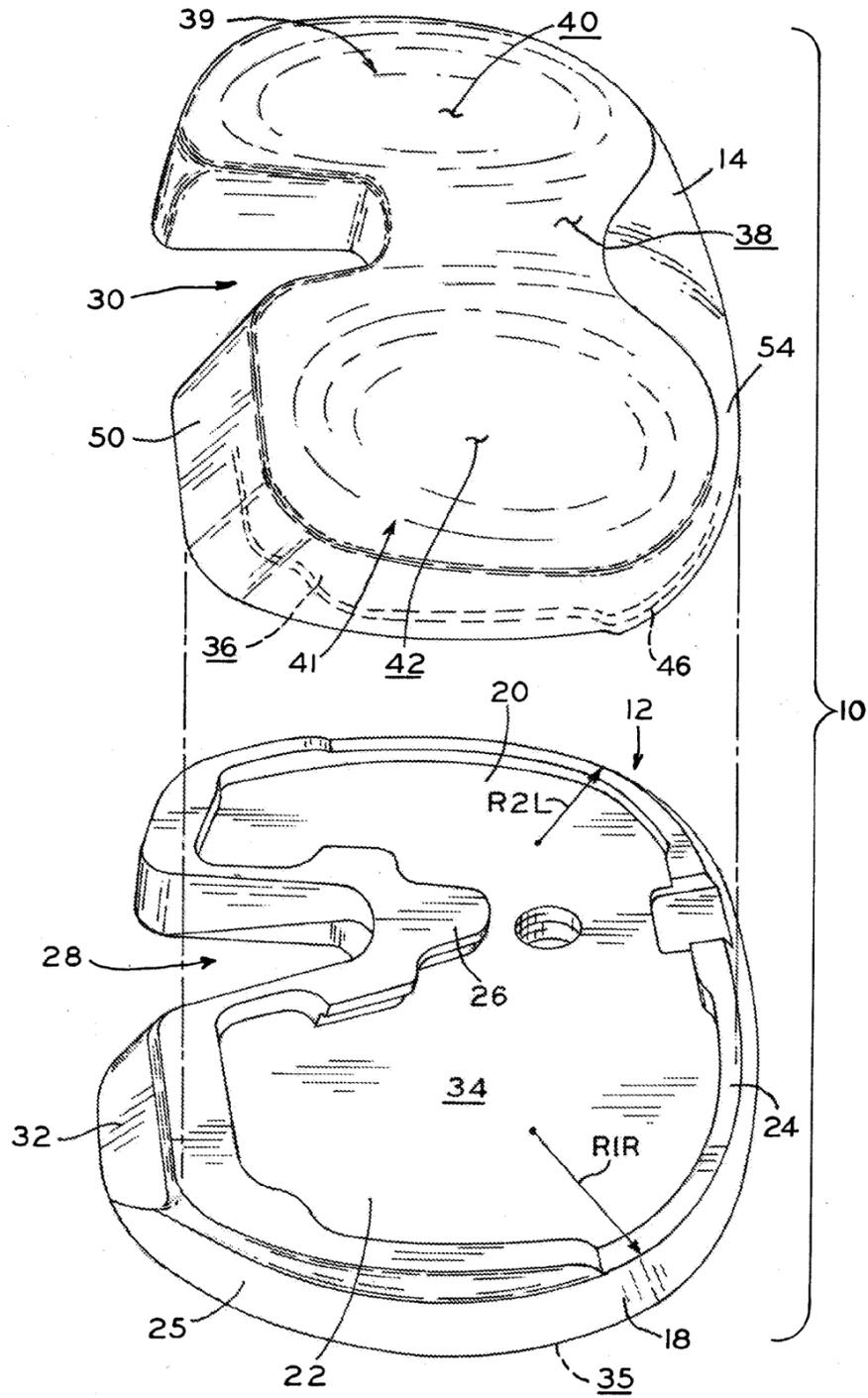


FIG. 1A

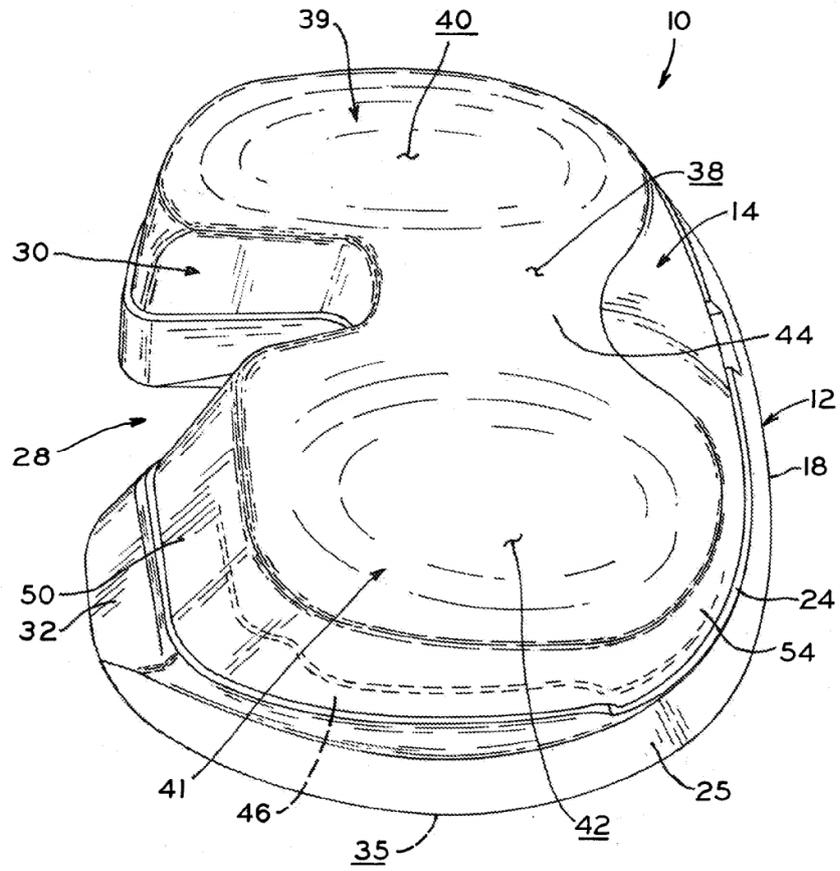
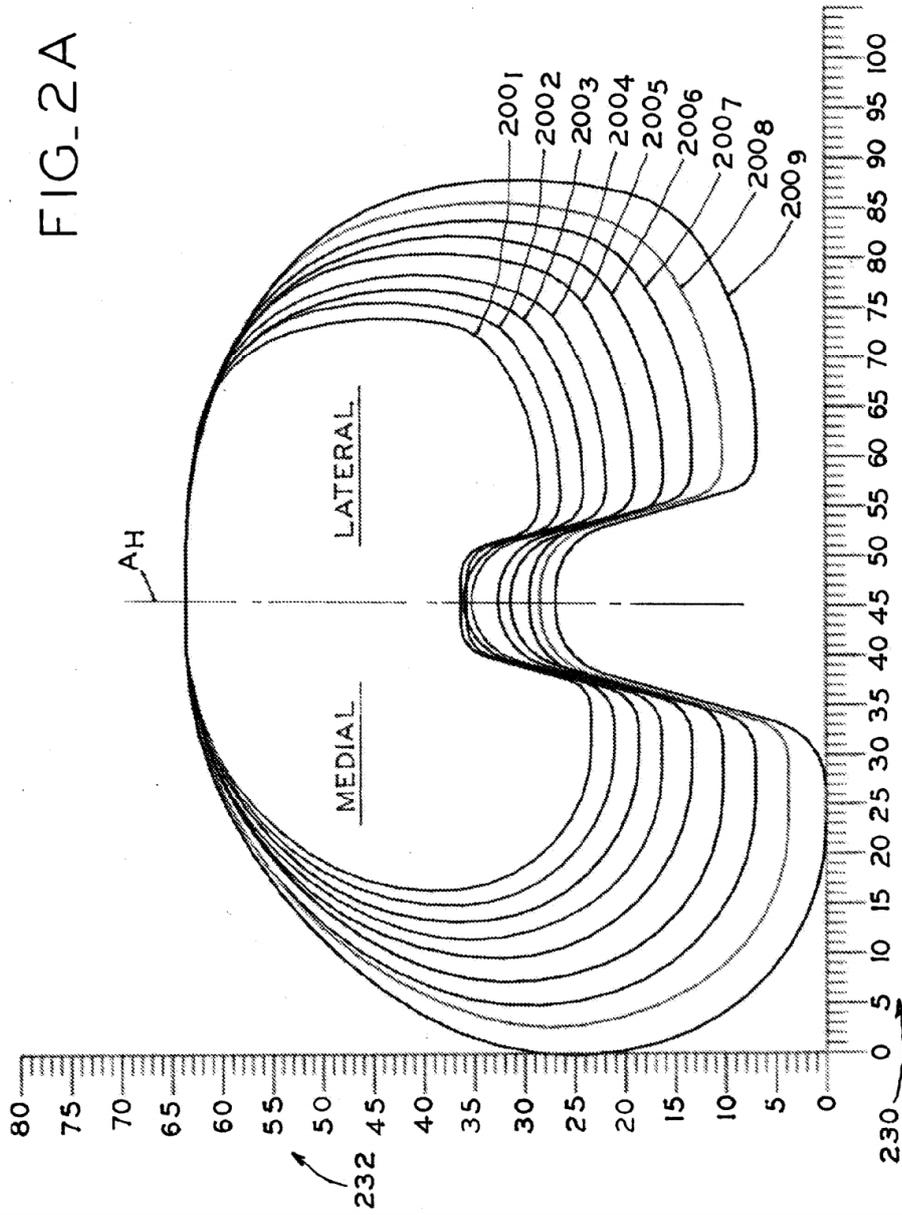


FIG. 1B

FIG. 2A



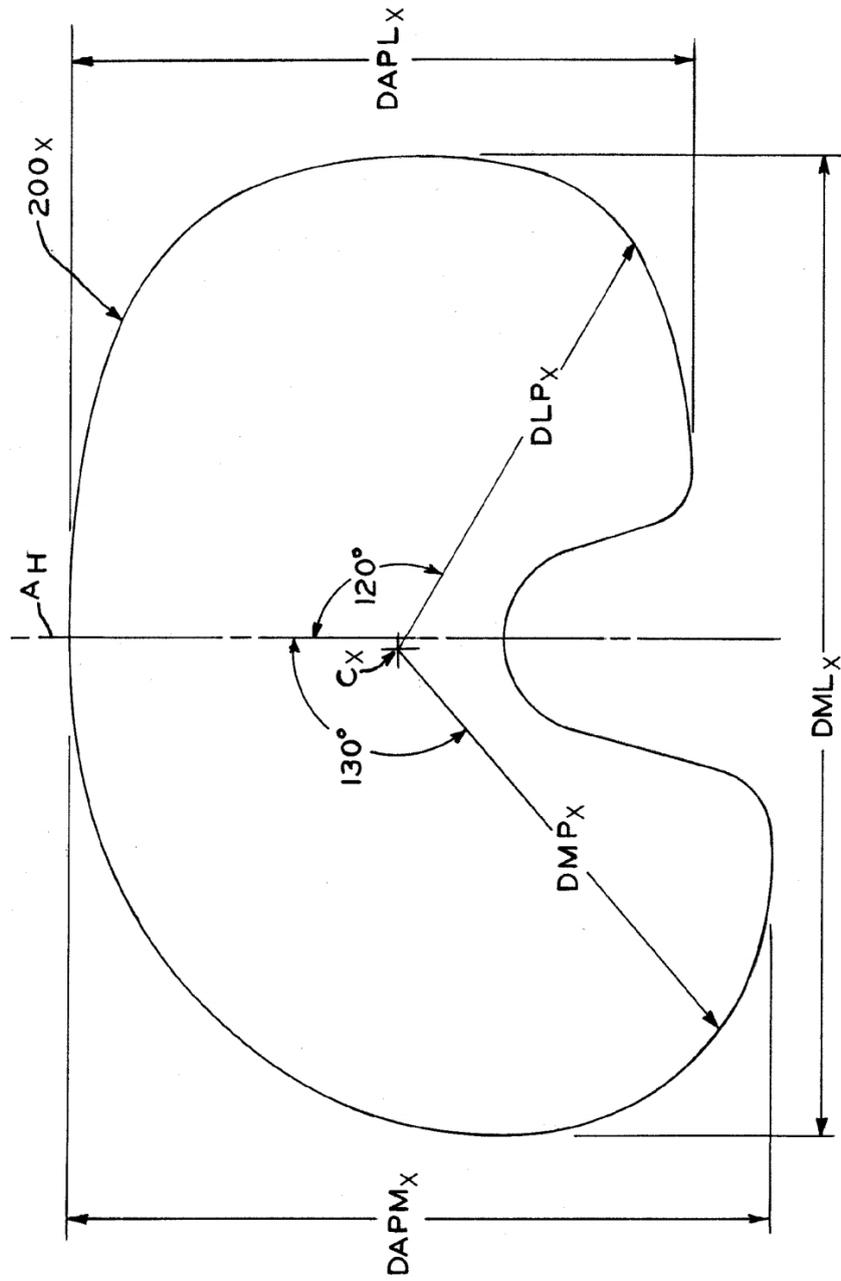


FIG. 2B

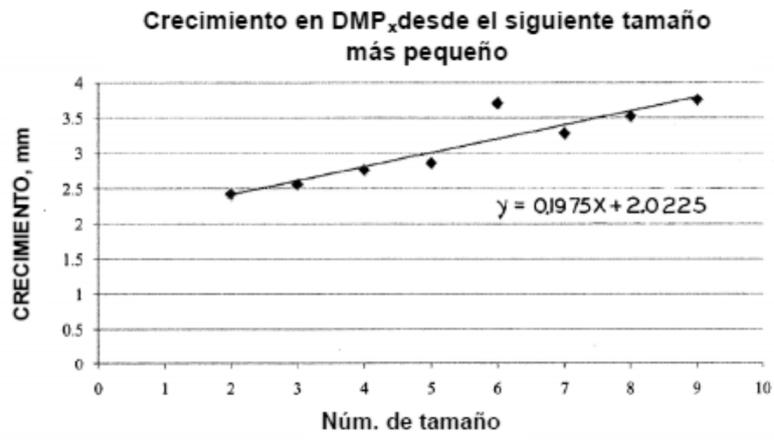


FIG. 2C

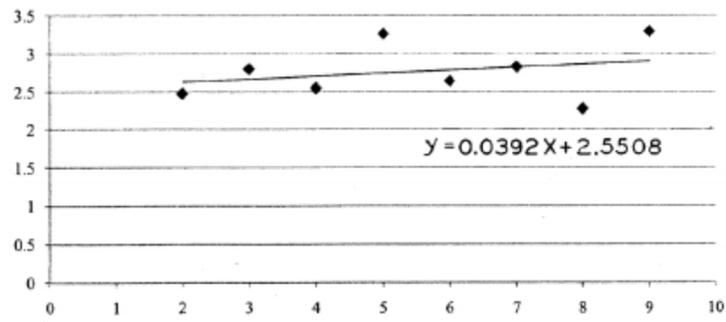


FIG. 2D

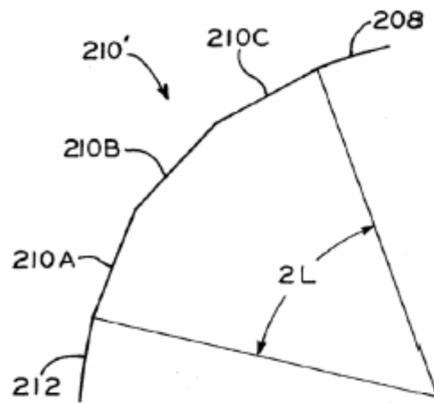


FIG. 3B

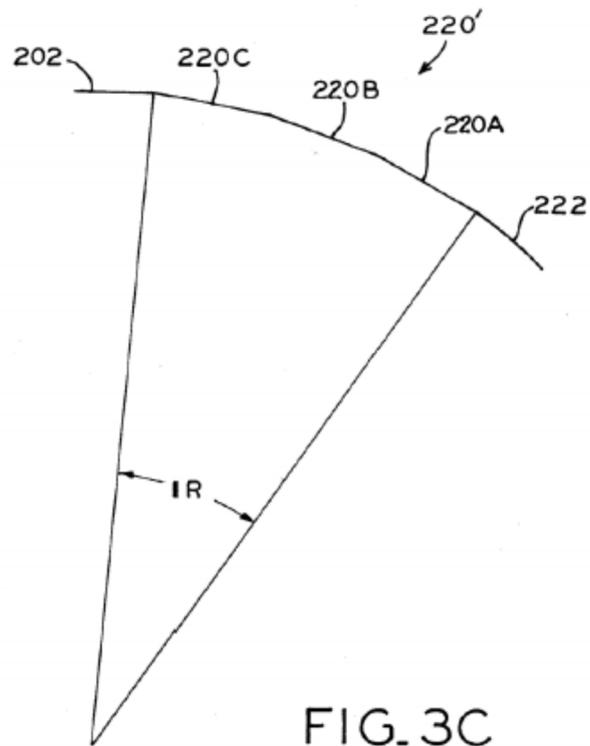


FIG. 3C

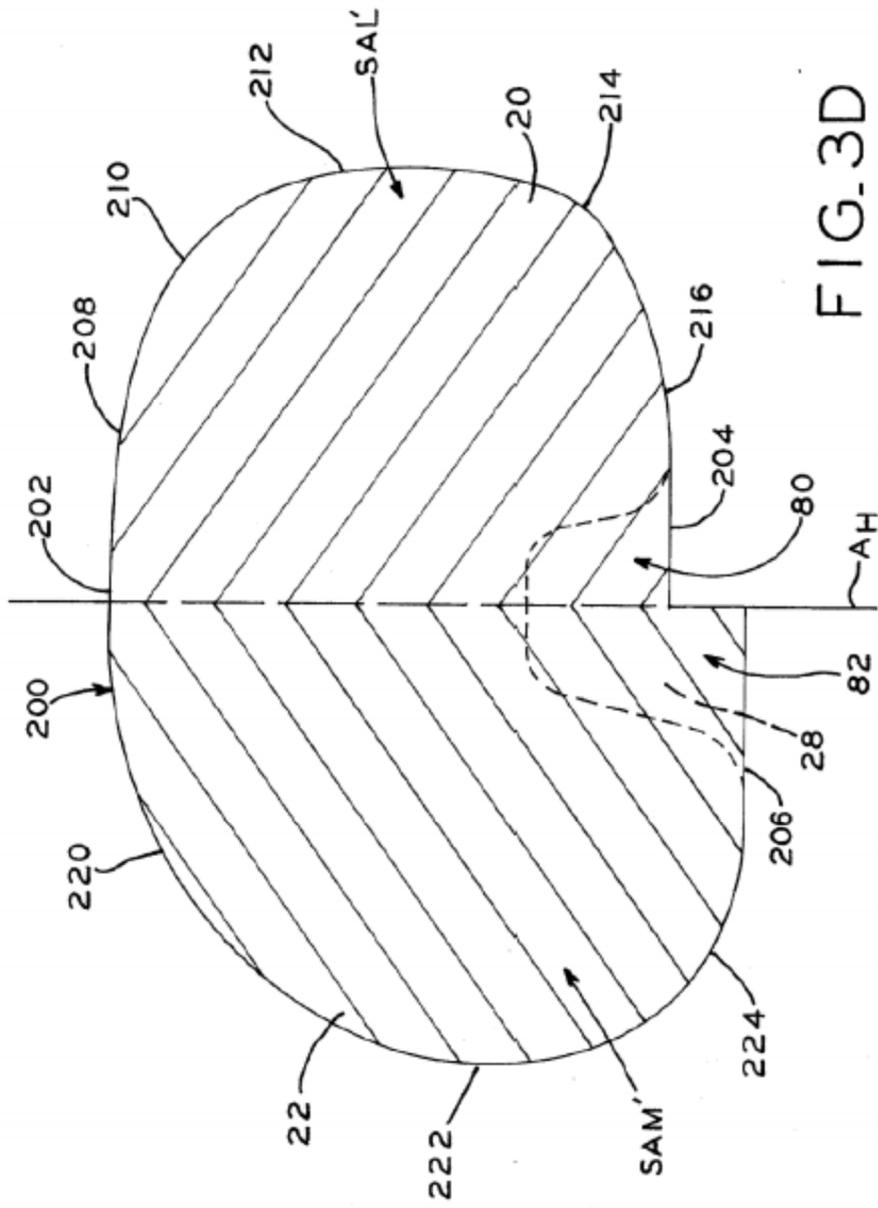


FIG. 3D

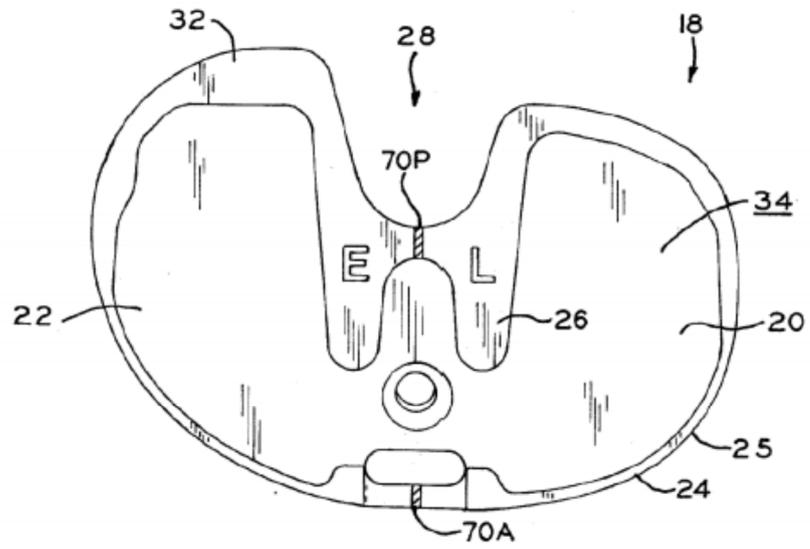


FIG. 4A

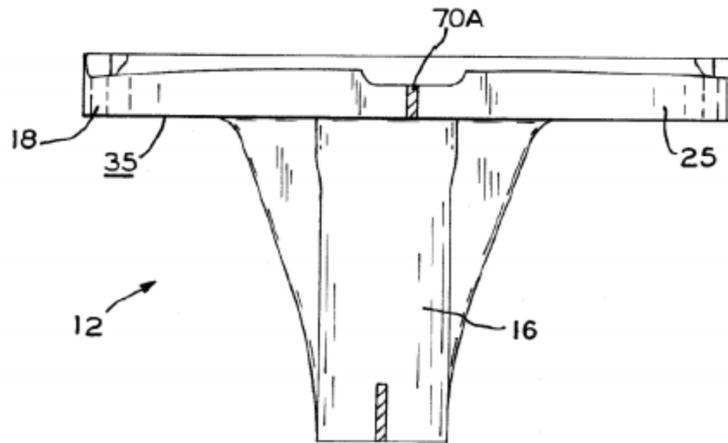
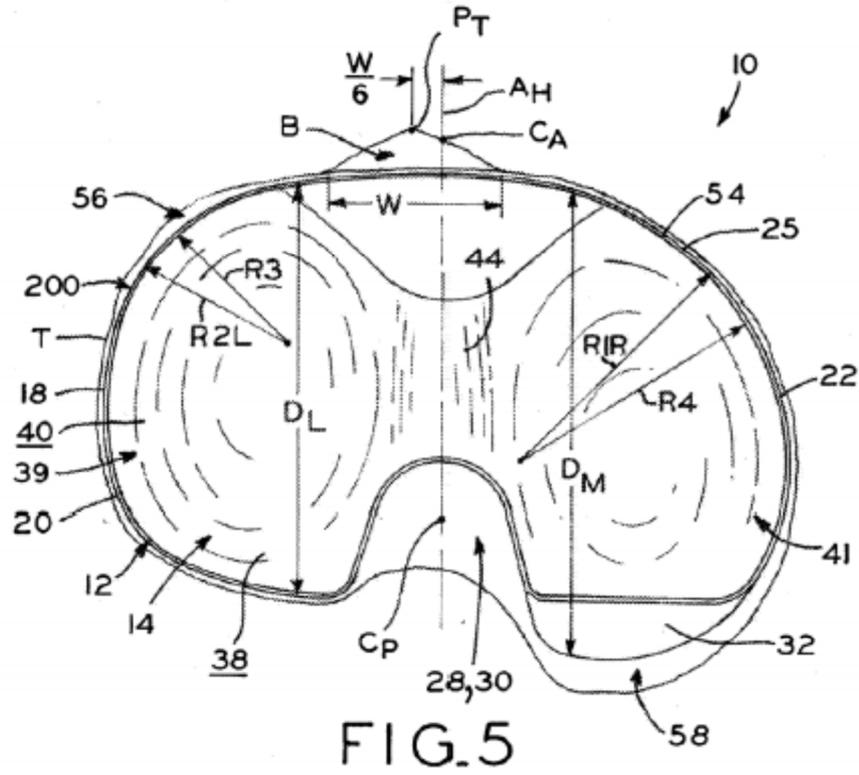
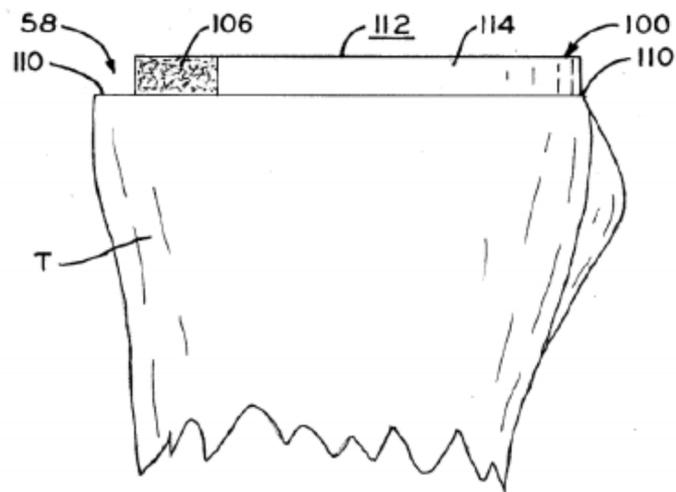
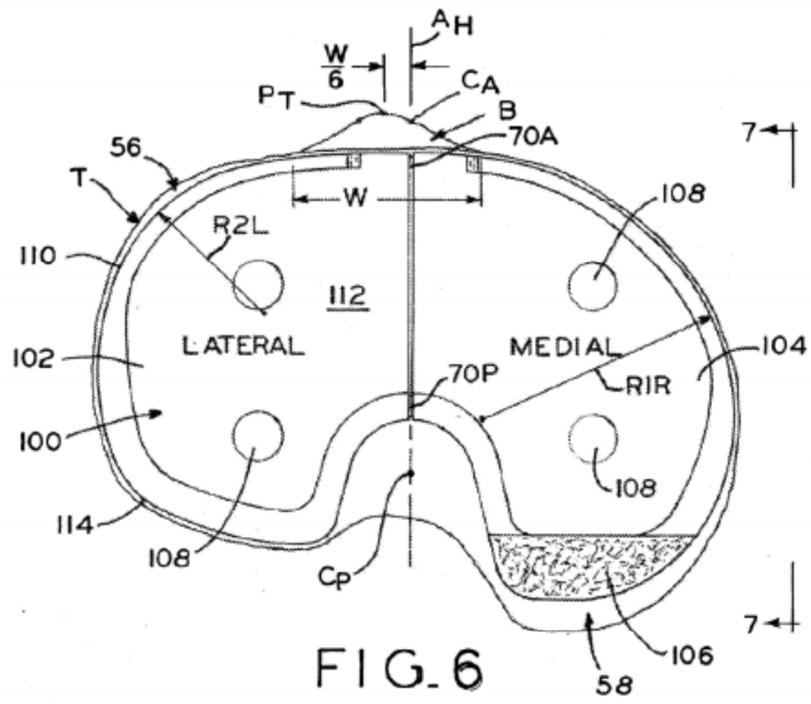


FIG. 4B





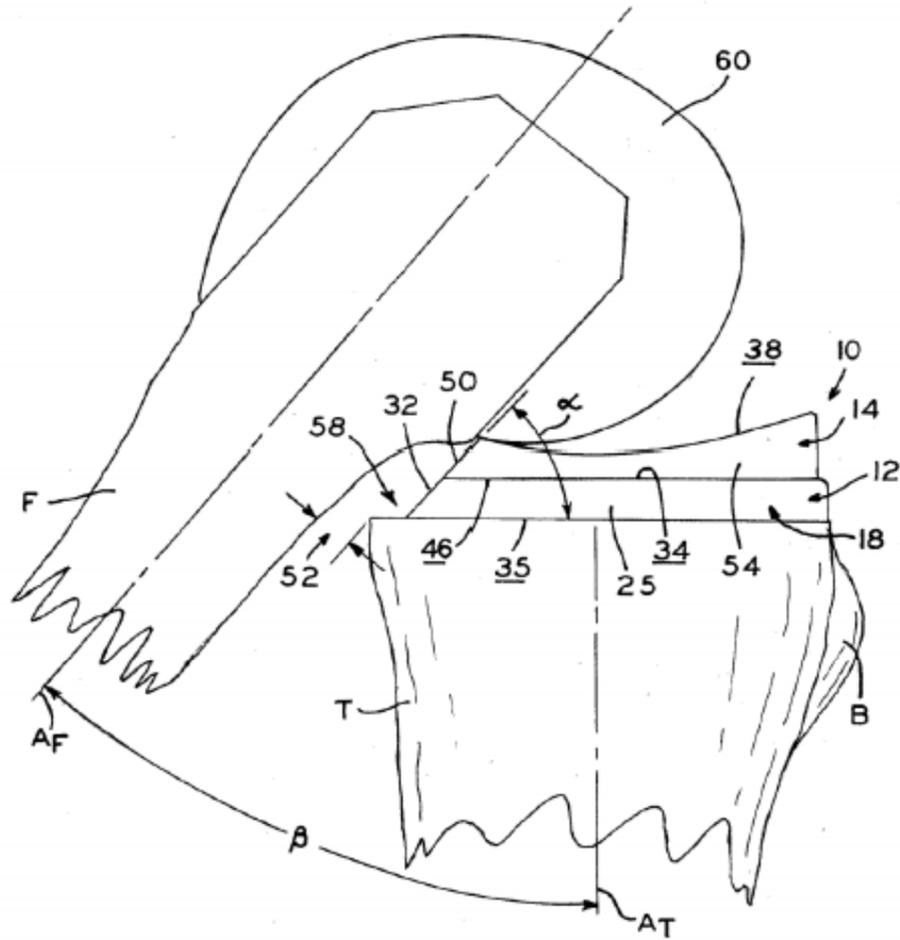


FIG. 8