

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 966**

51 Int. Cl.:

A61F 2/38

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09164242 .1**

96 Fecha de presentación: **30.06.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2140838**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.01.2010**

54 Título: **Soporte tibial para una prótesis de articulación de la rodilla**

30 Prioridad:
30.06.2008 US 165439

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.03.2012

73 Titular/es:
**DEPUY PRODUCTS, INC.
700 ORTHOPAEDIC DRIVE
WARSAW, INDIANA 46581, US**

72 Inventor/es:
Dun, Shouchen

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 376 966 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

Soporte tibial para una prótesis de articulación de la rodilla

La presente invención se refiere al campo de las prótesis ortopédicas para su uso en cirugía de sustitución de la rodilla.

5 La artroplastia articular es un procedimiento quirúrgico bien conocido mediante el cual una articulación enferma y / o dañada es sustituida por una articulación protésica. Una prótesis de rodilla típica incluye una bandeja tibial, un componente femoral y un inserto o soporte polimérico situado entre la bandeja tibial y el componente femoral. Una prótesis de rodilla está diseñada, en términos generales, para remedar el movimiento natural de la articulación de un paciente. Sin embargo, dependiendo de la gravedad del daño inferido a la articulación del paciente, pueden ser
10 utilizadas prótesis ortopédicas de movilidad variable. Por ejemplo, en algunos pacientes, el ligamento cruzado posterior puede resultar dañado, afectado o extirpado en el curso de la intervención quirúrgica ortopédica. En dichos casos, puede ser utilizada una prótesis ortopédica de rodilla estabilizada posterior, la cual típicamente restringe o limita el movimiento posterior de la tibia con respecto al fémur.

15 El documento EP-A-1591082 divulga una prótesis de articulación de la rodilla, la cual incluye un puntal dispuesto sobre el componente tibial y una leva dispuesta sobre el componente femoral, los cuales están conformados para que el componente femoral sea girado hacia fuera cuando la leva se sitúe en contacto con el puntal.

La presente invención proporciona un montaje de prótesis de articulación de la rodilla de acuerdo con lo definido en la reivindicación 1.

20 De modo preferente, el ángulo definido entre el eje geométrico longitudinal de la espina y el eje geométrico central de la plataforma es mayor de aproximadamente 5°, de modo más preferente de 10° a 15°, por ejemplo de aproximadamente 8°. La mitad posterior de la superficie de soporte condilar medial puede presentar un primer radio de curvatura en el plano sagital y la mitad posterior de la superficie de soporte lateral puede presentar un segundo radio de curvatura en el plano sagital. El segundo radio de curvatura puede ser mayor que el primer radio de curvatura.

25 La espina incluye una superficie de leva posterior. La superficie de leva posterior puede ser convexa en el plano transversal. Por otro lado, la superficie de leva posterior es cóncava en el plano sagital.

30 La plataforma incluye un reborde anterior. La espina incluye una pared medial y una pared lateral. La espina puede presentar una longitud, vista en el plano transversal, que esté definida por un primer segmento lineal que se extienda desde un punto central medial - lateral de la superficie de leva posterior de la espina hasta un punto central medial - lateral del reborde anterior de la plataforma. La espina puede presentar una primera anchura definida por un segundo segmento lineal ortogonal con respecto a y que divida el primer segmento lineal, extendiéndose el segundo segmento lineal desde la pared medial hasta la pared lateral de la espina. La espina puede presentar una segunda anchura definida por un tercer segmento lineal ortogonal con respecto al primer segmento lineal y que atraviese el primer segmento lineal en un punto situado sobre el primer segmento lineal posterior con respecto al segundo
35 segmento lineal. El tercer segmento lineal puede extenderse desde la pared medial hasta la pared lateral de la esquina. Siendo la primera anchura de la espina mayor que la segunda anchura de la espina. Por ejemplo, la primera anchura es mayor que la primera anchura en al menos 0,5 mm. En algunas formas de realización la pared medial y la pared lateral de la espina pueden ahusarse entre sí en la dirección anteroposterior.

40 En las líneas que siguen se describen formas de realización de la invención, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

la FIG. 1 es una vista en perspectiva de una forma de realización de una prótesis ortopédica de rodilla;

la Fig. 2 es una vista en planta de un soporte tibial de la prótesis ortopédica de rodilla de la FIG. 1;

la FIG. 3 es una vista en sección transversal del soporte tibial de la FIG. 2 tomada, en términos generales, a lo largo de la línea 3 - 3 de la FIG. 1;

45 la FIG. 4 es una vista en alzado anterior del soporte tibial de la FIG. 2;

la FIG. 5 es una vista en sección transversal del soporte tibial de la FIG. 2 tomada, en términos generales, a lo largo de la línea 5 - 5;

la FIG. 6 es otra vista en sección transversal del soporte tibial de la FIG. 2 tomada, en términos generales, a lo largo de la línea 6 - 6;

50 la FIG. 7 es una vista en alzado inferior de un componente femoral de la prótesis ortopédica de la rodilla de la FIG. 1;

la FIG. 8 es una vista en alzado superior del componente femoral de la FIG. 7;

la FIG. 9 es un diagrama esquemático de una vista en planta superior del componente femoral y del soporte tibial de la prótesis ortopédica de rodilla de la FIG. 1 en una configuración ensamblada y situada en un ángulo de aproximadamente 0° de flexión;

la FIG. 10 es una vista en alzado lateral de la prótesis ortopédica de rodilla ensamblada de la FIG. 9;

5 la FIG. 11 es un diagrama esquemático de una vista en planta superior de la prótesis ortopédica de rodilla ensamblada de la FIG. 9 situada en flexión profunda; y

la FIG. 12 es una vista en alzado lateral de la prótesis ortopédica de rodilla ensamblada de la FIG. 11.

10 Los términos representativos de referencias anatómicas, como por ejemplo anterior, posterior, medial, lateral, superior, inferior, etcétera, pueden ser utilizados a lo largo de la presente divulgación con referencia tanto a los implantes ortopédicos descritos en la presente memoria como a una anatomía natural de un paciente. Dichos términos tienen significados de compresión general con respecto tanto al estudio de la anatomía como al campo de la ortopedia. El uso de dichos términos de referencia anatómicos en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones pretende ser coherente con sus significados de compresión general a menos que se indique lo contrario.

15 Con referencia a los dibujos, la FIG. 1 muestra una prótesis ortopédica 10 de rodilla estabilizada posterior la cual incluye un inserto o soporte tibial 12, un componente femoral 14 y, en algunas formas de realización, una bandeja tibial (no mostrada). El componente femoral 14 está configurado para su articulación con el soporte tibial 12 durante su uso. En particular, la prótesis de rodilla 10 está configurada para promover la rotación axial externa del componente femoral 14 con respecto al soporte tibial 12 durante la flexión de la rodilla de un paciente tal y como se analiza con mayor detalle más adelante.

20 La prótesis ortopédica 10 de rodilla que se muestra en los dibujos es una prótesis de la rodilla izquierda la cual está configurada para sustituir a la rodilla izquierda de un paciente. Sin embargo, en otras formas de realización, la prótesis ortopédica 10 de rodilla puede materializarse como una prótesis de la rodilla derecha configurada para sustituir a una rodilla derecha de un paciente. De acuerdo con ello, los conceptos y las características distintivas de la invención son aplicables tanto a las prótesis ortopédicas de la rodilla izquierda como de la rodilla derecha.

25 El soporte tibial 12 está constituido a partir de un material polimérico, como por ejemplo un polietileno de peso molecular ultraalto (UHMWPE), pero puede estar constituido a partir de otros materiales, como por ejemplo un material cerámico, un material metálico, un material de bioingeniería, o similares, en otras formas de realización. Así mismo, en la forma de realización descrita, el soporte tibial 12 se materializa como un soporte tibial fijo el cual puede resultar limitado o restringido en cuanto a su rotación con respecto a la bandeja tibial.

30 Tal y como se muestra en la FIG. 1, el soporte tibial 12 incluye una plataforma 16 que presenta una superficie de soporte superior 18 y una superficie inferior 20. Tal y como se muestra, el soporte 12 puede, así mismo, incluir otros dispositivos o elementos característicos para fijar el soporte tibial 12 a la bandeja tibial en una configuración no rotatoria. La superficie de soporte superior 18 del soporte tibial 12 incluye una superficie de soporte medial 24 y una superficie de soporte lateral 26. Las superficies de soporte medial y lateral, 24, 26, están configuradas para recibir o
35 de cualquier otra forma contactar con los correspondientes cóndilos medial y lateral 44, 46 del componente femoral 14, tal y como se analiza con mayor detalle más adelante. En cuanto tales, las superficies de soporte 24, 26 pueden presentar contornos cóncavos.

Una espina 30 del soporte 12 se extiende hacia arriba desde la plataforma 16 y está situada entre las superficies de soporte 24, 26. La espina 30 incluye una superficie anterior 32, una superficie de leva posterior 34 y una pared medial 36 y una pared lateral 38. La espina 30 incluye así mismo una superficie superior 40. Tal y como se muestra en la FIG. 2, la espina 30 está angulada hacia la superficie de soporte medial 24 de la plataforma 16 cuando la espina 30 se extiende en sentido posterior. En otras palabras, la espina 30 está angulada en sentido medial desde la superficie anterior 32 hasta la superficie de leva posterior 34 de la espina 30 en el plano transversal. En cuanto tal, un eje geométrico longitudinal 42 de la espina 30, visto en el plano transversal, está angulado con respecto al eje geométrico central 45 de la plataforma 16 que se extiende en la dirección anteroposterior. El eje geométrico longitudinal 42 y el eje geométrico central 45 definen un ángulo 47 entre ellos. La espina 30 puede estar configurada de tal manera que el ángulo 47 sea mayor de aproximadamente 5°. Por ejemplo, en una forma de realización concreta, el ángulo 47 es de aproximadamente 8°. Así mismo, en otra forma de realización concreta, el ángulo 47 es desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 15°. Tal y como se analiza con mayor detalle más adelante, el
45 ángulo 47 de la espina 30 facilita la rotación axial hacia fuera del componente femoral 14 con respecto al extremo tibial 12. En particular, la cantidad de rotación axial del componente femoral 14 está relacionada con el grado o el ángulo 47 de la espina 30. En otras palabras, una cantidad incrementada de rotación durante la flexión de la prótesis ortopédica puede ser obtenida mediante el incremento del ángulo 47, mientras que una cantidad decrecida durante la rotación puede ser obtenida mediante la reducción del ángulo 47.

55 Con referencia de nuevo a la FIG. 2, la espina 30 del soporte tibial 12 está, así mismo, ahusada en la dirección anteroposterior en el plano transversal. En otras palabras, las superficies medial y lateral, o paredes laterales, 36, 38 de la espina 30 convergen una respecto de otra desde la superficie anterior 32 de la espina 30 hasta la superficie posterior 34 de la espina 30. Por ejemplo, en algunas formas de realización, las superficies 36, 38 pueden definir

unos planos respectivos, los cuales se ahúsen uno con respecto a otro y estén configurados para entrecruzarse uno con respecto al otro en algún punto posterior sobre la espina 30.

En cuanto tal, la espina 30 puede presentar alguna anchura que se reduzca sustancialmente en la dirección anteroposterior. Esto es, la espina 30 puede presentar una anchura anterior que sea mayor que una anchura posterior. Por ejemplo, en una forma de realización, la espina 30 puede presentar una longitud, vista en el plano transversal definido por un segmento lineal 200, que se extienda desde un punto central 202 de la superficie de leva posterior 34 hasta un punto central 204 de un reborde anterior 206 de la plataforma 16. La espina 30, así mismo, presenta una anchura anterior definida por un segmento lineal 208 que se extiende desde la pared lateral 38 hasta la pared medial 36. El segmento lineal 208 es ortogonal con respecto a y divide el segmento lineal 200. La espina 30 presenta, así mismo, una anchura posterior (con respecto a la anchura anterior) definida por un segmento lineal 210 que se extiende desde la pared lateral 38 hasta la pared medial 36. El segmento lineal 210 es ortogonal con respecto al segmento lineal 200 y está situado en sentido posterior con respecto al segmento lineal 208. En algunas formas de realización, la anchura anterior de la espina 30 es mayor que la anchura posterior de la espina 30. Esto es, la longitud del segmento lineal 208 es mayor que la longitud del segmento lineal 210. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el segmento lineal 208 puede presentar una longitud que sea mayor que la longitud del segmento lineal 210 en al menos 0,1 mm. En cuanto tal, en algunas formas de realización, la espina 30 puede estar angulada y ahusada en la dirección anterior a posterior.

Con referencia ahora a las FIGS. 2 a 4, la superficie de leva posterior 34 de la espina 30 es cóncava en el plano sagital (véase la FIG. 3) y es convexa en el plano transversal (véase la FIG. 2). En otras palabras, tal y como se muestra en la FIG. 2, la superficie de leva posterior 34 de la espina 30 se arquea hacia fuera en sentido posterior para definir un borde superior convexo 60 de la superficie posterior 34 de la espina 30 y un borde inferior convexo 62 de la superficie posterior 34 de la espina 30. Tal y como se analiza con mayor detalle más adelante, este arqueamiento posterior de la superficie posterior 34 de la espina 30 con el plano transversal facilita, así mismo, la rotación axial del componente femoral 14 con respecto al soporte tibial 12 durante la flexión, dado que la espina 30 del soporte tibial 12 interactúa con una leva posterior 64 del componente femoral 14. La superficie posterior 34 curvada hacia fuera de la espina 30 puede actuar para impedir la carga del borde durante la rotación axial del componente femoral 14 con respecto al soporte tibial 12.

Con referencia ahora a las FIGS. 5, 6 la superficie de soporte condilar medial 24 y la superficie de soporte condilar lateral 26 de la plataforma 16 están curvadas de forma cóncava en el plano sagital. En algunas formas de realización, la superficie de soporte condilar lateral 26 está menos constreñida en la región posterior de la superficie 26 con respecto a la superficie de soporte condilar medial 24. Por ejemplo, tal y como se muestra en la FIG. 5, la superficie de soporte medial 24 en el plano sagital puede estar definida por un primer radio de curvatura 70. Así mismo, en algunas formas de realización, la mitad posterior de la superficie de soporte medial 24 en el plano sagital puede estar definida por un segundo radio de curvatura 72. Aunque dos radios de curvatura 70, 72 están incorporados en el componente descrito, una superficie medial lateral 24 puede estar definida por un solo radio de curvatura o por cualesquiera radios de curvatura apropiados. Tal y como se muestra, el segundo radio de curvatura 72 es más pequeño que el primer radio de curvatura 70. Sin embargo, las porciones anterior y posterior de la superficie de soporte medial puede presentar cualesquiera radios de curvatura apropiados.

Tal y como se muestra en la FIG. 6, la superficie de soporte lateral 26 está definida por un tercer radio de curvatura 74 en el plano sagital. Tal y como se muestra, la mitad posterior y anterior de la superficie de soporte lateral 26 en el plano sagital está definida por el mismo radio de curvatura 74. Sin embargo, el soporte tibial puede presentar una superficie de soporte lateral la cual defina múltiples radios de curvatura. Tal y como se muestra, el segundo radio de curvatura posterior 72 de la mitad posterior de la superficie de soporte medial 24 es menor que el tercer radio de curvatura posterior de la mitad posterior de la superficie de soporte lateral 26. El tercer radio de curvatura 74 puede ser mayor, o menor que o, en términos generales, igual al primer radio de curvatura 70 de la primera superficie de soporte medial 24. Por ejemplo, en una forma de realización, el radio de curvatura 74 excede del radio de curvatura 70 en al menos 0,5 mm. Sin embargo, la mitad posterior de la superficie de soporte lateral 26 puede presentar cualquier radio de curvatura apropiado mayor que el radio de curvatura de la mitad posterior de la superficie de soporte medial 24. De acuerdo con ello, la región posterior de la superficie de soporte medial 24 está más constreñida que una región posterior de la superficie de soporte lateral 26. En cuanto tal, la región posterior menos constreñida de la superficie de soporte lateral 26 facilita la rotación axial hacia fuera del componente femoral 14 de una flexión profunda o más avanzada, tal y como se analiza con mayor detalle más adelante.

Dirigiendo ahora la atención a las FIGS. 7 y 8, el componente femoral 14 está configurado para quedar acoplado a una superficie preparada quirúrgicamente del extremo distal del fémur (no mostrado) de un paciente. El componente femoral 14 puede estar fijado al fémur del paciente mediante el empleo de un adhesivo óseo o de otro medio de fijación. El componente femoral 12 está constituido a partir de un material metálico como por ejemplo cromo - cobalto o titanio, pero puede estar constituido a partir de otros materiales, como por ejemplo un material cerámico, un material polimérico, un material de bioingeniería, o similares, en otras formas de realización.

El componente femoral 14 incluye una superficie de articulación 80 que presenta un par de cóndilos medial y lateral 44, 46 separados que presentan unas respectivas superficies condilares medial y lateral 88, 90. En uso, los cóndilos

44, 46 sustituyen los cóndilos laterales del fémur del paciente y están configurados para su articulación sobre las correspondientes superficies de soporte 24, 26 de la plataforma 16 del soporte tibial 12.

5 Los cóndilos 44, 46 están separados para definir una muesca o rebajo intercondilar 82 entre ellos. La leva posterior 64 está situada en la muesca intracondilar 82. La leva posterior 64 está situada hacia el lado posterior del componente femoral 14 que incluye una superficie 87 de la leva configurada para encajar o de cualquier forma contactar con la superficie posterior 34 de la leva de la espina 30 del soporte tibial 12 durante la flexión, tal y como se describe con mayor detalle más adelante.

10 Tal y como se muestra, la superficie posterior 87 de la leva del componente femoral está curvada en sentido cóncavo en la dirección medial - lateral, tal y como se muestra en la FIG. 7. La superficie posterior 34 de la leva de la espina 30 es convexa en el plano transversal tal y como se muestra en la FIG. 4. El radio de curvatura de las superficies 87, 34 de la leva puede depender de una serie de criterios, como por ejemplo el tamaño de la prótesis la forma o la geometría de la superficie de articulación de la espina 30 del implante tibial 12, y de la forma o geometría de la superficie de articulación de la leva 64.

15 La muesca intercondilar 82 está definida por una caja 92 de leva. La caja 92 de leva incluye una pared medial interior 96, la cual está conectada a un borde lateral del cóndilo medial 90, y una pared lateral interior 94, la cual está conectada a un borde medial del cóndilo lateral 88. La caja 92 de leva incluye, así mismo, una pared anterior 86, la cual puede estar materializada como una leva anterior en algunas formas de realización. En dichas formas de realización, la leva anterior incluye una superficie anterior (102) de la leva. La caja 92 de leva incluye, así mismo, la leva posterior 64, la cual constituye una "pared" posterior interna de la caja 92 de leva.

20 La caja 92 de leva incluye, así mismo, una pared superior 98. Tal y como se muestra, la pared superior 98 incluye un abertura 100 que se extiende a través de ella. La abertura 100 está configurada para recibir un vástago femoral (no mostrado) destinado a ser recibido con un taladro perforado dentro del fémur de un paciente. Así mismo, tal y como se muestra en la FIG. 7, la caja 92 de leva incluye una pared medial exterior 97 y una pared lateral exterior 95.

25 En formas de realización en las cuales la pared anterior 86 está materializado como una leva anterior, la superficie 102 de leva puede ser, en términos generales recta, en la dirección medial - lateral, tal y como se muestra en la FIG. 7. Sin embargo, la pared anterior podría, así mismo, ofrecer una superficie curvada de la leva. Tal y como se muestra la superficie 102 de leva de la leva anterior 86 puede interactuar con la superficie anterior 32 de la espina 30 del soporte tibial 12 durante la extensión. Aunque el componente femoral incluye la caja 92 de leva, que incorpora la leva anterior convexa 86, una leva anterior puede presentar otra superficie apropiada de la leva para interactuar con la superficie anterior correspondiente de la espina del soporte tibial. Así mismo, puede ser utilizada una caja de leva que no incorpore una leva anterior. En otras palabras, puede ser utilizada una caja de leva que presente solo una leva posterior.

35 Con referencia de nuevo a las FIGS. 7 y 8, las paredes interiores medial y lateral 96, 94 de la caja 92 de leva están ahusadas en el plano lateral. En particular, las paredes laterales 94, 96 se ahúsan una con respecto a otra desde el lado anterior del componente femoral 14 hasta la cara posterior del componente femoral 14. De acuerdo con ello, la pared medial 96 está angulada con respecto a un eje geométrico longitudinal 104 de la caja 92 de leva del componente femoral 14. La pared lateral 94 está angulada de modo similar con respecto al eje geométrico longitudinal 104 de la caja 92 de leva del componente femoral 14.

40 Tal y como se muestra, la caja 92 de leva presenta una anchura posterior 106 y una anchura anterior 108. La anchura posterior 106 puede ser igual a una anchura de la leva posterior 64 entre la pared medial 96 y la pared lateral 94. De modo similar, la anchura anterior 108 puede ser igual a una anchura de la pared anterior 86 entre la pared medial 96 y la pared lateral 94. Tal y como se muestra en las FIGS. 7 y 8, la anchura anterior 108 es mayor que la anchura posterior 106. Por ejemplo, en algunas formas de realización, la anchura anterior 108 puede exceder a la anchura posterior 106 en 0,5 mm o más. Sin embargo, una caja de leva puede presentar cualquier anchura posterior que sea menor que la anchura anterior de la caja de leva. Así mismo, de modo similar a la espina 30, la distancia entre las paredes medial y lateral 96, 94 de la caja 92 de leva, la cual es perpendicular al eje geométrico longitudinal de la caja 92 de leva, decrece en dirección posterior.

50 Tal y como se muestra, la anchura medial - lateral de la caja 92 de leva entre las paredes laterales 94, 96 es mayor que la anchura medial - lateral de la espina 30 a lo largo de las posiciones similares anteroposterior. En particular, cualquier anchura de la caja 92 de leva, tomada en términos generales en la mitad anterior de la caja 92 de leva es más ancha que la porción más ancha, esto es, la anchura anterior 208, de la espina 30. Por tanto, la espina 30 generalmente no contacta con las paredes laterales 94, 96 de la caja 92 de leva en la ligera flexión con el fin de permitir que el componente femoral 14 permanezca en una posición axial neutral, esto es, no exista ninguna rotación del componente femoral 14 sobre el componente tibial 12 durante la ligera flexión. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el componente femoral 14 pueda permanecer en una posición axial neutral durante los primeros 30° de la flexión de la rodilla. Sin embargo, la prótesis de rodilla puede ser construida para que el componente femoral permanezca en una posición axial neutral durante cualquier porción apropiada de la flexión de la rodilla. En otras palabras, la prótesis de rodilla puede facilitar la rotación axial hacia fuera del componente femoral en algún momento antes o después de los 30° de flexión de la rodilla.

Tal y como se expuso con anterioridad, el componente femoral 14 se articula sobre el soporte tibial 12 y es forzado a rotar hacia fuera en sentido axial en la flexión profunda. Tal y como se indicó con anterioridad, la espina angulada y ahusada 30 del soporte tibial 12 así como la caja 92 ahusada de la leva del componente femoral cooperan para promover la rotación axial hacia fuera del componente femoral 14 sobre el soporte tibial 12. Así mismo, la porción posterior menos constreñida de la superficie 26 del soporte lateral promueve, así mismo, una rotación axial hacia fuera del componente femoral durante la flexión. Así mismo, la superficie 34 de leva de la espina 30 está curvada en sentido posterior en el plano transversal y la leva posterior 64 del componente femoral 12 se articula sobre las superficies de leva 34 en el plano transversal de tal manera que la rotación del componente femoral 14 alrededor de la espina 30 se facilita en mayor medida.

Por ejemplo, la espina angulada y ahusada 30 del soporte tibial 12 coopera con la caja de leva ahusada 92 durante la flexión para facilitar la rotación axial del componente femoral 14 sobre el componente tibial 12 tal y como se muestra en las FIGS. 11 y 12. Tal y como se muestra, la espina 30 está situada dentro de la muesca intercondilar 82, la cual está sustancialmente definida por la caja 92 de leva, del componente femoral 14. De acuerdo con lo indicado con anterioridad, la caja 92 de leva es lo suficientemente ancha para permitir que el componente femoral 14 permanezca en una posición axial neutral, esto es ofreciendo cero grados de rotación, con respecto al soporte tibial 12, durante la flexión temprana de la rodilla. Por ejemplo, tal y como se muestra en la FIG. 10, el componente femoral 14 está en una posición neutral axial en los primeros 30° de flexión. La posición axialmente neutral es mantenida a lo largo de aproximadamente los primeros 30° de flexión, tal y como se indicó con anterioridad. En otras palabras, la caja 92 de leva es lo suficientemente ancha para impedir que la espina 30 encaje con las paredes laterales 94, 96 de la caja 92 de leva durante la flexión ligera.

En aproximadamente 30° de flexión, las paredes laterales 94, 96 de la caja 92 de leva comienzan a encajar con las paredes laterales 36, 38 de la espina 30. En cuanto tal, la esquina angulada 30 interactúa con la caja 92 de leva para guiar el componente femoral 14 y rotar en sentido axial el componente femoral 14 hacia fuera sobre el soporte tibial 12. Las paredes laterales ahusadas 36, 38 de la espina 30 y las paredes laterales ahusadas 94, 96 de la caja 92 de leva cooperan entre sí para acomodar pertinentemente la espina angulada 30.

De acuerdo con ello, la espina angulada 30 facilita la rotación del componente femoral 14 hacia fuera, o en una dirección genéricamente sinistrorso 120, tal y como se muestra en la FIG. 11, durante la flexión profunda de la rodilla. A medida que la rodilla continúa flexionándose, las paredes laterales 94, 96 de la caja 92 de leva y las paredes laterales 96, 98 de la espina 30 continúan encajando entre sí produciéndose una rotación axial gradualmente incrementada del componente femoral 14. Tal y como se indica más adelante, este proceso se facilita mediante la porción posterior menos constreñida de la superficie de soporte lateral 26 del soporte tibial 12. La cantidad de rotación entre el componente femoral 14 y el soporte tibial 12 durante la flexión puede ser ajustada en base al grado del ángulo 47 de la espina 30 entre el eje geométrico central del soporte tibial 12 y el eje geométrico central de la espina 42. Por ejemplo, una cantidad incrementada de rotación del componente femoral 14 sobre el soporte tibial 12 puede obtenerse mediante el incremento del ángulo 47 de la espina 30.

Tal y como se indicó con anterioridad, los radios de curvaturas de las superficies de soporte radial y lateral 24, 26 del soporte tibial 12 cooperan también con el componente femoral 14 para promover la rotación axial hacia fuera del componente femoral 14 sobre el componente tibial 12 durante la flexión. Por ejemplo, la porción posterior de la superficie de soporte lateral 26 está menos constreñida que la porción posterior de la superficie de soporte medial 24. Tal y como analizó con anterioridad, el radio de curvatura posterior 74 de superficie de soporte lateral 26 es mayor que el radio de curvatura posterior 72 de la superficie de soporte medial 26, proporcionando de esta manera una superficie del soporte superior 26 menos constreñida. Durante la flexión ligera, por consiguiente, el cóndilo lateral 46 del componente femoral 14 está menos constreñido dentro de la superficie de soporte lateral 26 del soporte tibial 12 cuando el cóndilo lateral 46 está encajado con la superficie posterior de la superficie de soporte lateral 26. De acuerdo con ello, por tanto, el cóndilo lateral 46 del componente femoral 14 es capaz de desplazarse en sentido posterior sobre la superficie de soporte lateral 26, tal y como se muestra en la flexión profunda en las FIGS. 11 y 12, para promover la dirección axial hacia fuera del componente femoral 14.

Tal y como se indicó, así mismo, con anterioridad, el componente femoral 14, y el soporte tibial 12 están configurados de tal manera que la leva posterior 64 del componente femoral 14 contacta con la espina 30 del soporte tibial 12 durante la flexión. En particular, durante la flexión, la superficie de leva cóncava 87 de la leva posterior 64, del componente femoral 14, contacta con una superficie de leva convexa 34 de la espina 30. De acuerdo con ello, la interacción entre las superficies de leva 34, 87 permite que el componente femoral 14 rote axialmente con respecto al soporte tibial 12 durante la flexión. En algunas formas de realización, el radio de curvatura en la dirección medial - lateral de la superficie de leva cóncava 87 puede ser sustancialmente igual a, mayor que, o inferior al radio de curvatura en el plano transversal de la superficie lateral convexa 34 de la espina 30. Tal y como se muestra, la superficie de leva cóncava 87 de la leva superior 64 opera para incrementar el área de contacto entre la superficie posterior 34 de la espina 30 y la leva 64. Este incremento del área de contacto puede reducir el esfuerzo entre la superficie de leva 34, 87 durante la rotación axial del componente femoral 14 con respecto al soporte tibial 12. Así mismo, la cantidad de rotación entre el componente femoral 14 y el soporte tibial 12 durante la flexión puede ser ajustada en base al radio de las curvaturas en el plano transversal de las superficies de leva 34, 87. Por ejemplo, la cantidad de rotación incrementada durante la flexión de las prótesis ortopédicas, puede ser obtenida mediante la reducción del radio de curvatura en el plano transversal de la superficie de leva convexa

87. Tal y como se muestra, aunque la superficie de leva 87 de la leva posterior 64 esta curvada en el sentido posterior, la superficie de leva 87 puede, así mismo, ser sustancialmente planar en la dirección medial - lateral en algunas formas de realización.

5 Cuando la prótesis ortopédica 10 está extendida, o en cualquier caso no está flexionada (por ejemplo, en una posición neutral de aproximadamente cero grados de flexión), la leva posterior 64 del componente femoral 14 no está en contacto con la espina 30 del soporte tibial 12. Sin embargo, la flexión profunda de la leva posterior 64 del componente femoral 14 contacta con la espina 30 del soporte tibial 12. Por ejemplo, en algunas formas de realización, la leva posterior 64 puede encajar con la espina 30 en un ángulo aproximado de 70° de flexión. Tal y como se indicó con anterioridad, durante la flexión más avanzada o profunda de la prótesis ortopédica 10, la superficie de leva convexa 34 de la espina 30 mantiene el contacto con la superficie de leva cóncava 87 del componente femoral 14. Debe apreciarse que el contacto entre la leva posterior 64 y la espina 30 se mantiene durante la flexión profunda.

15 Por ejemplo, el contacto entre la superficie de leva cóncava 87 de la leva posterior 64 del componente femoral 14 y la superficie de leva convexa 34 de la espina 30 durante la flexión profunda puede facilitar el rodamiento hacia atrás del componente femoral 14 sobre la plataforma 16 del soporte tibial 12. Así mismo, tal y como se indicó con anterioridad, durante la flexión, el componente femoral 14 puede rotar alrededor de la espina 30 en la dirección genéricamente sinistrorso o axial hacia fuera en el plano transversal tal y como se indica mediante la flecha 120 en la FIG. 11. La cantidad de rotación entre el componente femoral 14 y el soporte tibial 12 durante la flexión puede ser ajustada en base al radio de las curvaturas en el plano transversal de las superficies de leva 34, 87. Sin embargo, tal y como se indicó con anterioridad, la cantidad de rotación axial del componente femoral 14 con respecto al soporte tibial 12 depende sustancialmente del ángulo 47 de la espina y de la interacción entre las paredes laterales 36, 38 de la espina 30 y las paredes laterales 94, 96 de la caja 92 de leva.

25 Muchas características distintivas de la prótesis de la presente invención cooperan para facilitar la rotación axial hacia fuera del componente femoral 14 sobre el soporte tibial 12. Aunque estas características distintivas se han mostrado y descrito sobre una prótesis común 10, la prótesis de rodilla podría presentar solo una o más de las características distintivas divulgadas con anterioridad que promovieran la rotación axial hacia fuera del componente femoral 14 y que cooperaran con y acomodaran dichas características distintivas.

30

REIVINDICACIONES

1.- Un montaje de prótesis de articulación de la rodilla el cual comprende un soporte tibial (12) y un componente femoral (14), en el cual el soporte tibial comprende:

5 una plataforma (16) que presenta una superficie de soporte condilar medial (24) y una superficie condilar lateral (26), presentando la plataforma un eje geométrico central (45) definido en la dirección anteroposterior vista en el plano transversal, y

10 una espina (30) que se extiende hacia arriba desde la plataforma entre la superficie de soporte medial y la superficie de soporte lateral, presentando la espina un eje geométrico longitudinal (42) que está dispuesto en un ángulo no cero fijo con respecto al eje geométrico central de la plataforma, y presentando unas paredes medial y lateral (36, 38) y una superficie de leva posterior (34),

y en el que el componente femoral comprende:

15 unos cóndilos medial y lateral separados (44, 46), presentando cada uno de los cuales una superficie condilar (88, 90) para su articulación sobre las superficies de soporte condilares medial y lateral respectivamente sobre la plataforma del soporte tibial,

una caja (92) de leva situada entre los cóndilos medial y lateral definida por una pared medial interna (96) y una pared lateral interna (94) y una pared posterior interna, la cual está dispuesta mediante una leva posterior (64) en el lado posterior del componente femoral que presenta una superficie de leva (87) la cual encaja con la superficie de leva posterior de la esquina durante la flexión de la rodilla cuando está en uso,

20 **caracterizado porque** la espina está ahusada hacia dentro en una dirección desde su extremo anterior hasta su extremo posterior, y las paredes medial y lateral de la caja de leva se ahusan hacia fuera una respecto de la otra desde el lado anterior hasta el lado posterior del componente femoral para que las paredes medial y lateral de la caja de leva contacten con las paredes laterales de la esquina cuando la rodilla no está flexionada o está ligeramente flexionada, y entonces las paredes medial y lateral de la caja de leva contactan con las paredes de leva de la espina cuando se produce una flexión profunda para provocar que el componente lateral rote hacia fuera sobre el soporte tibial.

2.- El montaje de prótesis de articulación de la rodilla de la reivindicación 1, en el que un ángulo definido entre el eje geométrico longitudinal (45) de la espina (30) y el eje geométrico central (42) de la plataforma (16) es mayor de aproximadamente 5°, de modo preferente entre 10° y 15°.

30 3.- El montaje de prótesis de articulación de la rodilla de la reivindicación 1, en el que

(i) la mitad posterior de la superficie de soporte condilar medial (24) presenta un primer radio de curvatura (70) en el plano sagital, y

(ii) la mitad posterior de la superficie de soporte lateral (26) presenta un segundo radio de curvatura (72) en el plano sagital que es mayor que el primer radio de curvatura.

35 4.- El montaje de prótesis de articulación de la rodilla de la reivindicación 1, en el que la superficie de leva posterior (34) es convexa en el plano transversal.

5.- El montaje de prótesis de articulación de la rodilla de la reivindicación 4, en el que la superficie de leva posterior (34) es cóncava en el plano sagital.

6.- El montaje de prótesis de articulación de la rodilla de la reivindicación 4, en el que:

40 (i) la plataforma (16) incluye un reborde anterior (206),

(ii) la espina (30) presenta una longitud, vista en el plano transversal, que está definida por un primer segmento lineal (200) que se extiende desde el punto central medial - lateral (202) de la superficie de leva posterior de la espina hasta un punto central medial - lateral (204) del reborde anterior de la plataforma,

45 (iii) la espina presenta una primera anchura definida por un segundo segmento lineal (208) ortogonal con el primer segmento lineal y que lo divide en dos, extendiéndose el segundo segmento lineal desde la pared medial (36) hasta la pared lateral (38) de la espina,

50 (iv) la espina presenta una segunda anchura definida por un tercer segmento lineal (210) ortogonal con el primer segmento lineal y que cruza el primer segmento lineal en un punto sobre el primer segmento lineal posterior al segundo segmento lineal, extendiéndose el tercer segmento lineal desde la pared medial hasta la pared lateral de la espina, y

(v) la primera anchura de la esquina es mayor que la segunda anchura de la esquina.

7.- El montaje de prótesis de articulación de la rodilla de la reivindicación 6, en el que la primera anchura excede de la segunda anchura en al menos 0,5 mm.

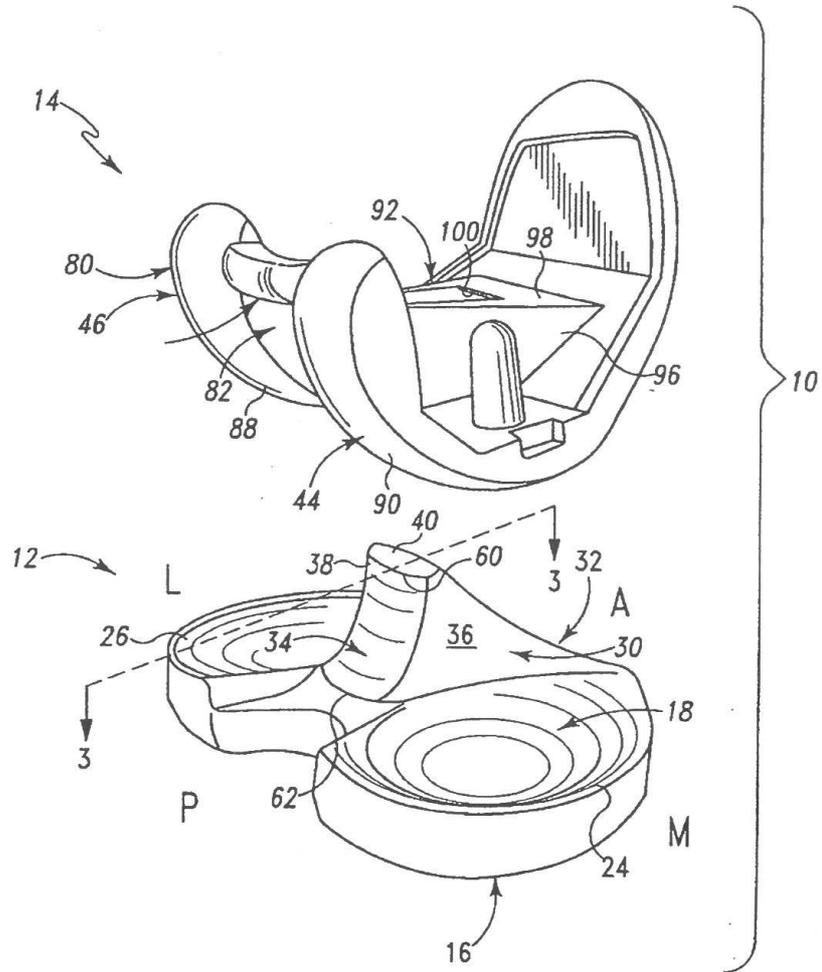


Fig. 1

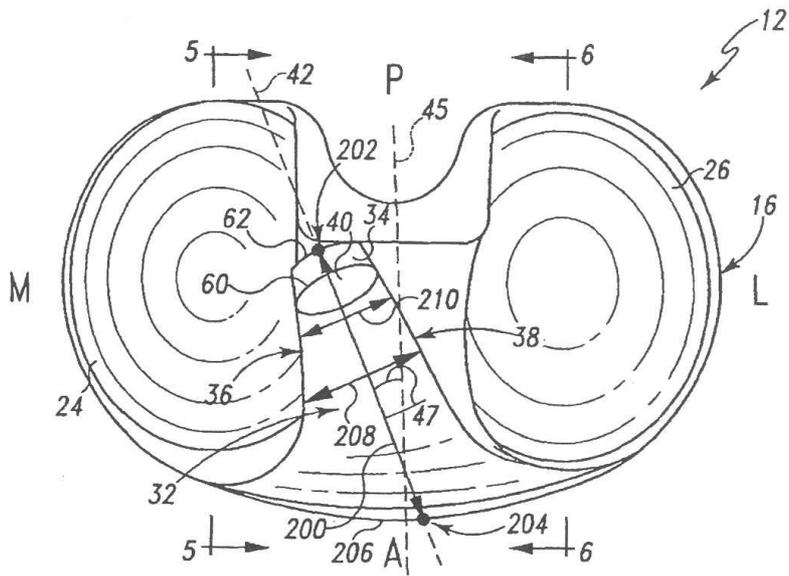


Fig. 2

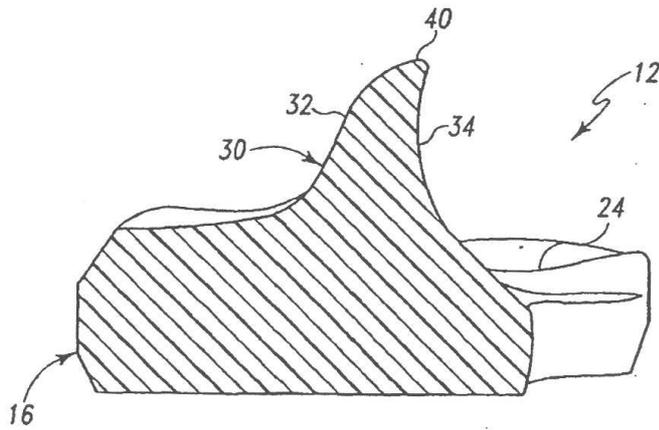


Fig. 3

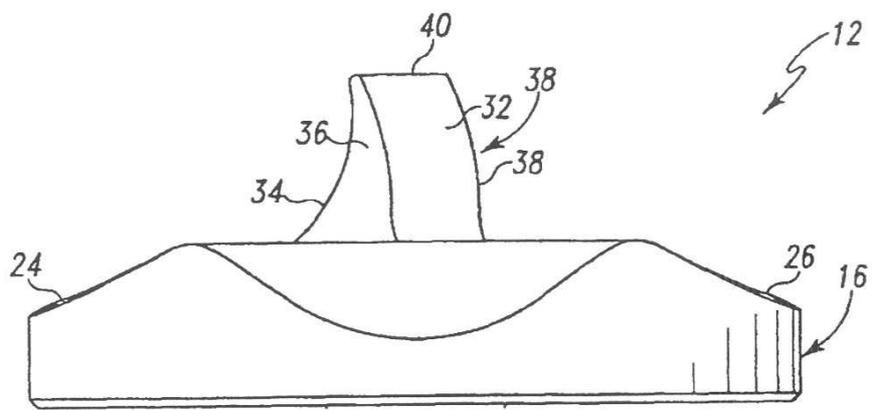


Fig. 4

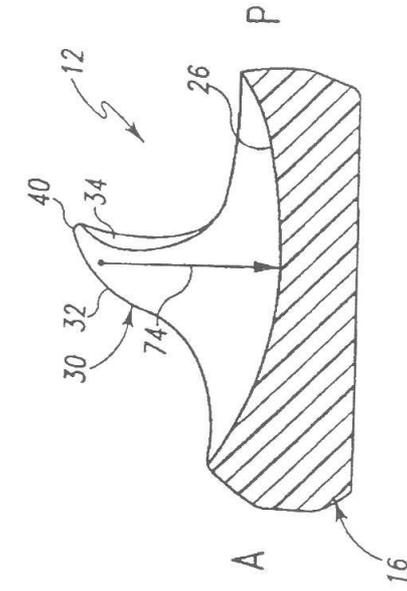


Fig. 5

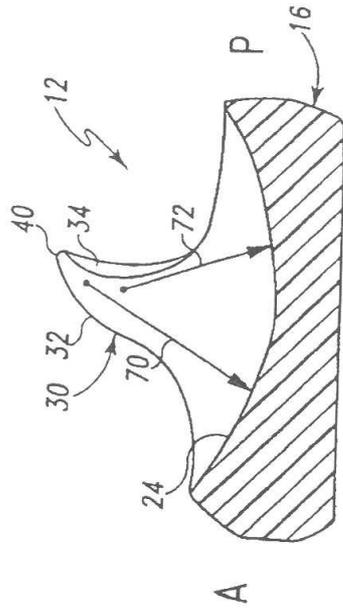


Fig. 6

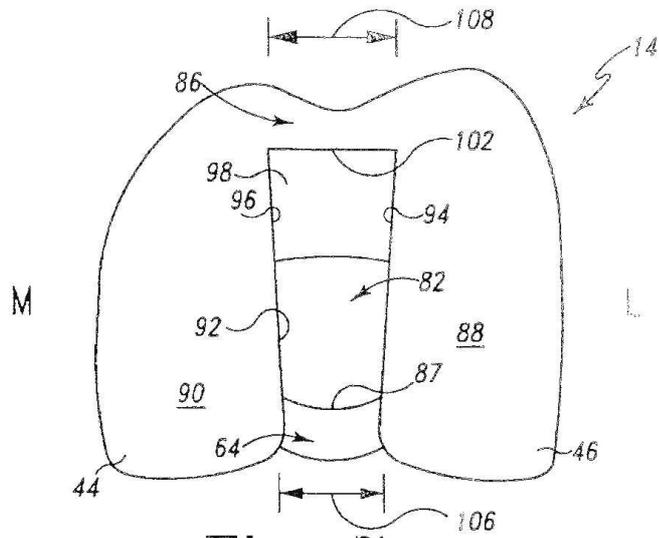


Fig. 7

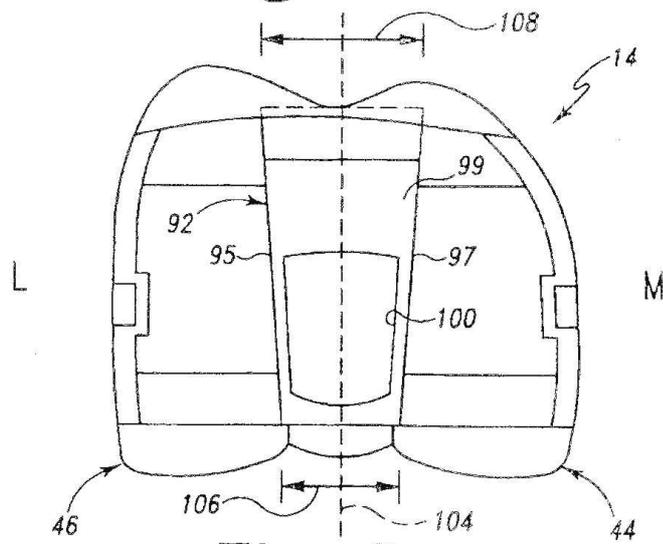


Fig. 8

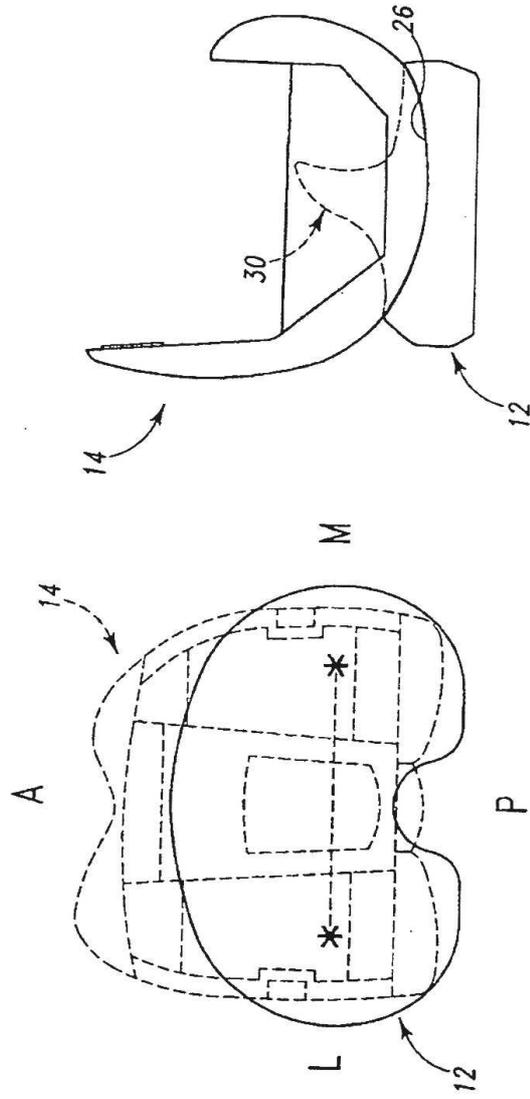


Fig. 10

Fig. 9

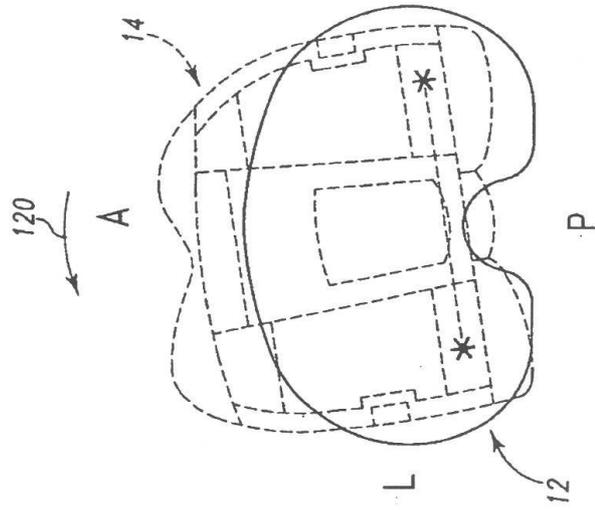


Fig. 11

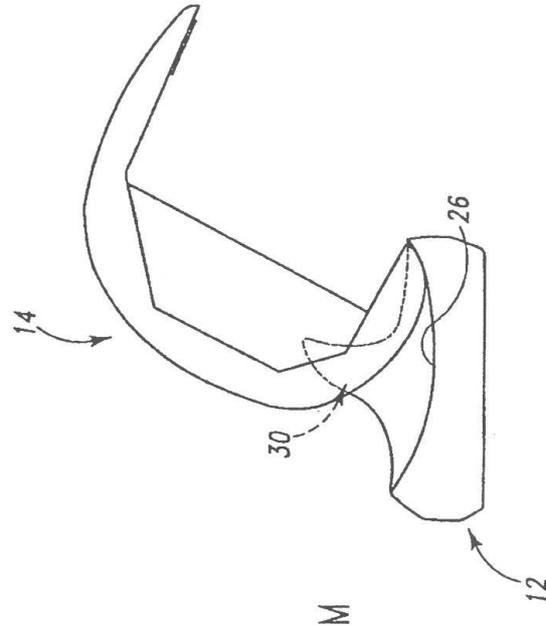


Fig. 12