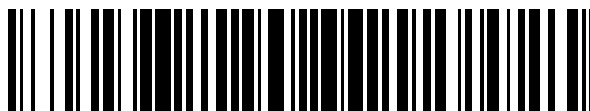


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 896**

51 Int. Cl.:

A61F 2/38

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06008942 .2**

96 Fecha de presentación: **28.04.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1721585**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.11.2006**

54 Título: **Endoprótesis de rodilla acoplada**

30 Prioridad:
09.05.2005 DE 102005022576
09.05.2005 DE 102005022584

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.08.2012

73 Titular/es:
AESULAP AG
AM AESULAP-PLATZ
78532 TUTTLINGEN, DE y
REIGNIER, BERNARD

72 Inventor/es:
Roussel, Charly;
Miehlke, Rolf K.;
Reignier, Bernard y
Pfritscher, Klaus

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 385 896 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

Endoprótesis de rodilla acoplada

5 La invención se refiere a una endoprótesis de rodilla acoplada, con una parte de la tibia que presenta una superficie de apoyo superior, una parte del menisco que descansa sobre la superficie de apoyo y que se puede girar sobre esta alrededor de un eje de giro perpendicular a la superficie de apoyo, que en su parte superior presenta casquetes de apoyo para una parte del fémur, con una parte del fémur con superficies de deslizamiento que se apoyan en los casquetes de apoyo, con una articulación de bisagra que une de forma articulada la parte del fémur con una espiga de apoyo y con un casquillo de apoyo en la parte de la tibia que está situado en la parte de la tibia, coaxial con el eje de giro de la parte del menisco, que atraviesa la parte del menisco y en el cual penetra la espiga de apoyo con posibilidad de giro libre y de desplazamiento axial

10 Este tipo de endoprótesis totales de rodilla son prótesis que están unidas por medio de la articulación de bisagra mediante un mecanismo de acoplamiento. Este elevado grado de acoplamiento permite que con este tipo de prótesis se pueda atender con seguridad incluso inestabilidades de alto grado de la articulación de la rodilla.

Esta clase de prótesis se conoce por ejemplo por el documento EP 0400 045 B1 o por el US 5, 370,701.

15 En las endoprótesis de rodilla de esta forma de construcción no solo existe la posibilidad de flexionar sino también la de girar la parte del fémur respecto a la parte de la tibia alrededor del eje de giro, con lo cual la parte menisco gira con relación a la parte de la tibia mientras que la parte del fémur permanece apoyada en los casquetes de apoyo de la parte del menisco. En las endoprótesis de esta forma de construcción, o bien no hay ninguna limitación para este movimiento de giro o la hay limitada porque el giro de la parte del menisco respecto a la parte de la tibia se limita mediante unos topes correspondientes (documento US 5, 370, 701). En este caso existe sin embargo el riesgo de que incluso en el caso de una parte de la tibia girada hasta el tope, la parte del fémur se siga girando respecto a la parte de la tibia, con lo cual las superficies de deslizamiento de la parte del fémur abandonan los casquetes de apoyo de la parte del menisco y se pierde el apoyo en toda la superficie de las superficies de deslizamiento en los casquetes de apoyo. Esto puede dar lugar a un mayor desgaste puesto que entonces ya solo existe contacto puntual o lineal entre las superficies de deslizamiento y los casquetes de apoyo.

25 Esta dificultad aparece en diseños de otra construcción en las que el giro entre la parte del fémur y la parte de la tibia resulta posible exclusivamente porque al no poder girar la parte de la tibia, las superficies de deslizamiento de la parte del fémur se salen de los casquetes de apoyo de la parte del menisco al girar aquella.

30 Se conocen otras endoprótesis de rodilla de este tipo en las que se realiza el seguro de giro entre la parte del fémur y una parte del menisco a prueba de torsión porque en la posición extendida de la endoprótesis la parte del fémur penetra con un saliente debidamente conformado en un rebaje de la parte del menisco. Pero una limitación de giro de esta clase solamente está activa en la posición extendida, y en cuanto se flexiona la parte del fémur con respecto a la parte de la tibia queda anulada esta limitación para el giro y las dos partes pueden girar entre sí de modo ilimitado (Prótesis AXEL II de la Firma Aesculap France S.A.; prótesis RT-PLUS Solution de la firma Plus Endoprothetic; articulación de rodilla de rotación Endo-Modell de la Firma Waldemar Link).

35 El objetivo de la invención es crear en una endoprótesis de rodilla acoplada de la clase genérica una limitación al giro entre la parte del fémur y la parte de la tibia que asegure que se mantiene el contacto entre las superficies de deslizamiento y los casquetes de apoyo de la parte del fémur o de la parte del menisco respectivamente, y que sea eficaz a lo largo de un campo de flexión mayor de la parte del fémur y de la parte de la tibia.

40 Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención en una endoprótesis de rodilla acoplada de la clase descrita inicialmente porque la parte del menisco puede girar sin topes alrededor del eje de giro, porque el casquillo de cojinete va sujeto en la parte de la tibia sin posibilidad de torsión alrededor del eje de giro y porque el casquillo de apoyo presenta en su extremo superior alejado de la parte de la tibia unas superficies de tope laterales en las que tropieza la parte del fémur o partes sujetas a esta al efectuar la parte del fémur un giro alrededor del eje de giro, y que de este modo limita el ángulo de giro de la parte del fémur respecto a la parte de la tibia durante un giro alrededor del eje de giro.

50 En una realización de esta clase se mantiene en cualquier caso el contacto entre las superficies de deslizamiento de la parte del fémur y los casquetes de apoyo de la parte del menisco debido a la libertad de giro de la parte de la tibia, por otra parte se limita el giro de la parte del fémur con respecto a la parte de la tibia por el casquillo de apoyo sujeto a prueba de torsión en la parte de la tibia que entra en contacto con sus superficies de tope con la propia parte del fémur o con piezas sujetas a esta cuando se alcance el ángulo de giro máximo. Un tope de esta clase puede tener lugar a lo largo de un ángulo de flexión mayor de la parte del fémur y de la parte de la tibia y asegura de este modo que no se rebasen los ángulos de giro máximos incluso a lo largo un campo de flexión mayor.

Las superficies de tope del casquillo de apoyo pueden ser planas.

55 También puede estar previsto que estas superficies de tope transcurran paralelas al eje de giro.

Es especialmente ventajoso si las distancias entre las superficies de tope van disminuyendo desde el centro del casquillo de apoyo hacia su lado exterior.

5 En particular, las superficies de tope pueden estar inclinadas respecto a un plano central vertical del casquillo de apoyo formando un ángulo que corresponda al ángulo de giro máximo de la parte del fémur respecto a la parte de la tibia. Esto da lugar a que unas correspondientes superficies de tope en la parte del fémur o en una pieza sujeta en la parte del fémur, hagan tope en toda la superficie de estas superficies de tope al alcanzar el ángulo de giro máximo, con lo cual se reduce al mínimo el desgaste.

10 En una forma de realización preferida está previsto que el casquillo de apoyo esté colocado en un casquillo de alojamiento de la parte de la tibia con libertad de giro alrededor de su eje longitudinal y que al introducirla encajen entre sí unos salientes y entrantes en el casquillo de apoyo y en la parte de la tibia y de este modo aseguren el casquillo de apoyo en el casquillo de alojamiento para impedir el giro alrededor del eje longitudinal. La unión a prueba de torsión entre el casquillo de apoyo y la parte de la tibia se consigue por lo tanto de modo sencillo por los salientes y entrantes que encajan entre sí con un acoplamiento positivo al introducir el casquillo de apoyo en el casquillo de alojamiento.

15 Es conveniente que el casquillo de alojamiento termine en una brida anular sobre la superficie de apoyo superior de la parte de la tibia, que sirve como apoyo giratorio para la parte del menisco.

Esta brida anular puede llevar unos salientes que sobresalgan hacia arriba y que para efectuar el seguro contra la torsión encajen en unos entrantes del casquillo de apoyo conformado correspondientemente.

20 Es especialmente conveniente si el casquillo de apoyo está realizado con simetría respecto a un plano vertical, y que se pueda colocar a prueba de torsión en el casquillo de alojamiento en una de dos posiciones decaladas 180°.

En una primera forma de realización preferente está previsto que sea la misma parte del fémur la que lleve superficies de tope que limiten el giro de la parte del fémur con relación a la parte de la tibia al asentar en las superficies de tope del casquillo de apoyo.

25 La superficie de apoyo de la parte del fémur transcurre para esto preferentemente en dirección coaxial al eje de giro de la articulación de bisagra.

30 En otra forma de realización preferente se ha previsto en cambio que entre la parte del fémur y las espigas de apoyo estén intercaladas a ambos lados de estas arandelas de apoyo que rodean cada una un eje de apoyo de la articulación de bisagra, que en una zona que sobresale del árbol de apoyo tenga unas superficies de asiento que rodeen concéntricamente esta zona y que al asentar en las superficies de tope del casquillo de apoyo limiten el giro de la parte del fémur con relación a la parte de la tibia.

Las arandelas de apoyo van sujetas preferentemente de modo imperdible en la parte del fémur, alrededor del eje de giro.

35 Se obtiene una configuración especialmente favorable si la distancia entre las superficies de apoyo respecto a las superficies de tope, es diferente para distintos ángulos de giro de la parte del fémur respecto a la espiga de apoyo y por lo tanto con respecto al casquillo de apoyo en el caso de la parte del fémur sin posibilidad de torsión respecto a la parte de la tibia. Esta realización permite que se pueda determinar el ángulo de giro máximo que esté permitido para un determinado ángulo de flexión entre la parte del fémur y la parte de la tibia eligiendo de modo variable esta distancia.

40 Así resulta ventajoso si la distancia entre las superficies de apoyo y las superficies del tope va aumentando desde una posición extendida de la parte del fémur con relación a la parte de la tibia, hacia la posición de flexión. De este modo, al aumentar la flexión aumenta también el ángulo de giro máximo entre la parte del fémur y la parte de la tibia, lo que se corresponde también con las condiciones anatómicas.

45 En particular puede estar previsto que para el caso de una extensión completa de la parte del fémur respecto al casquillo de apoyo, las superficies de asiento asienten pegadas a las superficies de tope de la parte de la tibia. Dicho con otras palabras, estando totalmente extendida la articulación de la rodilla se impide totalmente el giro alrededor del eje de giro, pero en cuanto la parte del fémur se flexiona respecto a la parte de la tibia se permite sin embargo un movimiento de giro cuya magnitud depende de la distancia entre las superficies de asiento y las superficies de tope en la respectiva posición de flexión.

50 Se obtiene una realización especialmente ventajosa si la superficie de asiento está realizada como rampa ascendente continua que transcurra en dirección coaxial con el árbol de apoyo de la articulación de bisagra. De este modo, partiendo de la posición extendida y pasando por el ángulo de flexión se obtiene un aumento continuo del ángulo de giro máximo, donde debido a la realización de la pendiente de la rampa el proyectista tiene plena posibilidad de diseño por medio de la dependencia existente entre el ángulo de giro máximo y el ángulo de flexión.

Es conveniente si las arandelas de apoyo son de plástico, en particular de polietileno.

Las arandelas de apoyo pueden rodear el árbol de apoyo de la articulación de bisagra con una brida anular que encaje en un orificio de apoyo de la parte del fémur. De este modo las arandelas de apoyo forman adicionalmente también un apoyo para el árbol de apoyo en la parte del fémur.

5 En una forma de realización especialmente preferida de la endoprótesis de rodilla descrita inicialmente está previsto que para adaptar la altura de construcción de la endoprótesis de rodilla a las condiciones anatómicas estén previstas parte del menisco de diferentes alturas y para cada parte del menisco un casquillo de apoyo de una longitud adaptada a la altura de la respectiva parte del menisco.

10 Mediante la elección de una parte del menisco de altura adecuada se puede ajustar la separación entre la parte del fémur y la parte de la tibia. A cada parte del menisco de una determinada altura de construcción le corresponde un determinado casquillo de apoyo con una longitud que está adaptada a la altura de la respectiva parte del menisco, de modo que en el caso de una parte del menisco más gruesa también se emplea un casquillo de apoyo más largo. De este modo se tiene la seguridad de que la espiga de apoyo de la articulación de la bisagra se conduce también del mismo modo para diferentes alturas de la parte del menisco, es decir que debido al aumento de la altura de la parte del menisco no se pierde una parte de la longitud de conducción.

15 En particular puede estar previsto que los casquillos de apoyo de distintas longitudes presenten unos topes mediante los cuales se obtiene una misma profundidad de inserción de los casquillos de apoyo en un casquillo de alojamiento de la parte de la tibia. El casquillo de apoyo se mantiene por lo tanto en la misma profundidad de inserción en el casquillo de alojamiento de la parte de la tibia, con independencia de la respectiva longitud del casquillo de apoyo y el mismo casquillo de apoyo le ofrece a la espiga de apoyo de la articulación de bisagra en
20 todos los casos la misma profundidad de inserción, con independencia de su propia longitud, y por lo tanto le ofrece la misma conducción.

En particular se puede haber elegido la longitud de los casquillos de apoyo de tal modo que para parte del menisco de diferente altura estos sobresalgan hacia arriba la misma distancia sobre la parte del menisco.

25 Es conveniente si los casquillos de apoyo van sujetos a prueba de torsión en las piezas de tibia, puesto que entonces los casquillos de apoyo a prueba de torsión pueden servir al mismo tiempo como seguro contra la torsión para la parte del fémur mediante unas superficies de tope adecuadas.

En una forma de realización preferente está previsto que el casquillo de apoyo presente un tramo inferior cilíndrico y una cabeza superior y que en los casquillos de apoyo de diferente longitud, la longitud del tramo cilíndrico sea igual y la variación de longitud se consiga únicamente mediante la variación de longitud de la cabeza.

30 La siguiente descripción de unas formas de realización preferentes de la invención sirve para dar una explicación más detallada, en combinación con el dibujo. En este muestran:

la figura 1: una vista en despiece ordenado de una endoprótesis de rodilla acoplada;

la figura 2: una vista en perspectiva de una parte de la articulación de bisagra de la endoprótesis de la figura 1, en posición extendida;

35 la figura 3: una vista en sección a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2;

la figura 4: una vista semejante a la figura 2, estando la articulación de rodilla flexionada aproximadamente 80°;

la figura 5: una vista en sección a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4;

40 la figura 6: una vista en perspectiva en despiece ordenado de las partes inferiores de la endoprótesis de rodilla de la figura 1, con una parte del menisco de poca altura y un casquillo de apoyo corto, y

la figura 7: una vista semejante a la figura 6 con una parte del menisco alta y un con casquillo de apoyo correspondientemente más largo.

La endoprótesis de rodilla 1 representada en el dibujo comprende una parte de la tibia 2, una parte del fémur 3 y una parte del menisco 4 situada entre esas dos.

45 En la parte de la tibia 2 va sujeta en la cara superior de una espiga de soporte que se introduce en el espacio medular de un hueso de tibia, una placa de tibia 6 que transcurre en dirección transversal a la dirección longitudinal de la espiga de soporte 5, cuya cara plana superior forma una superficie de asiento 7 para la parte del menisco 4 que es plana por su cara inferior. La placa de tibia 6 está atravesada por un casquillo de alojamiento cilíndrico cuyo eje longitudinal transcurre perpendicular a la superficie de asiento 7 y que rebasa la superficie de asiento 7 en forma
50 de una brida anular 9. Esta brida anular 9 presenta en dos lados opuestos entre sí, dos salientes 10, 11 que sobresalen hacia arriba.

5 La parte del menisco 4, que a diferencia de la parte de la tibia 2 metálica y de la parte del fémur 3 metálica es de un material de plástico, en particular de polietileno, cubre esencialmente toda la superficie de asiento 7 y presenta una penetración central 12 de sección circular, que con su pared interior asienta ajustada contra la cara exterior de la brida anular 9, de modo que la brida anular 9 forma una articulación de giro para la parte del menisco 4, con lo cual esta por lo tanto puede girar sobre la superficie de asiento 7 alrededor de un eje de giro que coincide con el eje longitudinal del casquillo de alojamiento 8.

A ambos lados de la penetración 12 están mecanizados en la cara superior de la parte del menisco 4 sendos casquetes de apoyo cóncavos 12, 13.

10 En el casquillo de alojamiento 8 está insertado desde arriba un casquillo de apoyo 15 que presenta un tramo inferior cilíndrico 16 y una cabeza sensiblemente cuadrada 17. En dos lados opuestos 18, 19 de la cabeza están mecanizadas unas escotaduras 20 cuya forma es complementaria a los salientes 10, 11 y que están abiertas hacia abajo. Al insertar el casquillo de apoyo 15 en el casquillo de alojamiento 8, los salientes 10, 11 penetran en las correspondientes escotaduras 20 de la cabeza 17 y fijan de este modo el casquillo de apoyo 15 a prueba de torsión en el casquillo de alojamiento 8. La cabeza 17 sobresale hacia arriba de la parte del menisco 4.

15 La parte del fémur 3 presenta de forma similar a la parte de la tibia 2, una espiga de soporte 21 que se introduce en el espacio medular del hueso del fémur, y que en un extremo presenta dos superficies de deslizamiento 22, 23 de forma curvada, separadas entre sí y paralelas, que cuando está montada la endoprótesis de rodilla penetran en los casquetes de apoyo 13, 14 y se apoyan en estos.

20 Entre las dos superficies de deslizamiento 22, 23 está realizada una cámara de apoyo 25 limitada por dos paredes laterales verticales 24. Las dos paredes laterales 24 presentan cada una un orificio de apoyo 26 que sirven para el apoyo de un árbol de apoyo 27 que atraviesa en dirección transversal la cámara de apoyo 25. Para el apoyo del árbol de apoyo 27 se colocan dos arandelas de apoyo 28, 29 sobre el árbol de apoyo 27, que rodean el árbol de apoyo 27 con una pestaña 30 en forma de brida anular que sobresale lateralmente de las arandelas de apoyo 28, 29, que penetra en los orificios de apoyo 26 y que de este modo mantiene el árbol de apoyo de modo definido en los orificios de apoyo 26. Estas arandelas de apoyo están fabricadas preferentemente de un material plástico, por ejemplo de polietileno.

30 Entre las dos arandelas de apoyo 28, 29 se apoya sobre el árbol de apoyo 27 y mediante un anillo de apoyo 31 que rodea al árbol de apoyo 27, una espiga de apoyo 32 que sobresale en dirección radial del anillo de apoyo 31, y que penetra en el espacio interior 33 del casquillo de apoyo 15 realizado de forma complementaria con la espiga de apoyo 32. De este modo se unen entre sí de forma articulada la parte del fémur 3 por una parte y la parte de la tibia 2 por otra parte, a través de una articulación de bisagra. Esta articulación de bisagra sin embargo se puede desplazar en altura con relación a la parte de la tibia 2, ya que la espiga de apoyo 32 tiene libertad de desplazamiento en dirección axial dentro del casquillo de apoyo 15. La distancia entre la parte del fémur 3 y la parte de la tibia 2 está determinada por el asiento de las superficies de deslizamiento 22 y 23 en los casquetes de apoyo 13 y 14 respectivamente.

35 La cabeza 17 del casquillo de apoyo 15 penetra en la cámara de apoyo 25 y con sus superficies laterales 34, 35 enfrentadas entre sí se encuentra frente a las arandelas de apoyo 28, 29 (figuras 2 a 4). Para ello, las superficies laterales 34 y 35 de la cabeza 17 están subdivididas del mismo modo en dos superficies parciales planas que transcurren cada una desde el centro de la cabeza 17 en dirección inclinada hacia los lados 18 y 19 de la cabeza 17, cada dos de las superficies 36, 37 enfrentadas entre sí forman superficies de tope, que al girar la parte del fémur 3 con relación a la parte de la tibia 2 alrededor del eje de giro definido por el casquillo de apoyo 15, hacen tope en una de las arandelas de apoyo 28 ó 29 y limitan de este modo el movimiento de giro.

40 Si se emplean arandelas de apoyo 28, 29 que a lo largo de su perímetro presenten un mismo espesor, entonces este ángulo de giro máximo será igual para todos los ángulos de flexión de la parte del fémur 3 con respecto a la parte de la tibia 2, es decir desde la extensión total hasta la flexión total. La cara interior de las arandelas de apoyo 28, 29 orientada hacia la cabeza 17 forma entonces cada una de ellas una superficie de asiento 38, 39 que hace tope en una de las superficies parciales 36 ó 37 de la cabeza 17.

45 En la realización de las figuras 2 a 4 está prevista una forma especial de las arandelas de apoyo 28, 29. Estas arandelas de apoyo 28, 29 están primeramente aseguradas contra la torsión alrededor del eje de giro definido por el árbol de apoyo 27, sujetas en la parte del fémur 3, esto puede tener lugar mediante un saliente en la parte del fémur 3, que no está representado en el dibujo, que encaja en un correspondiente entrante 40 situado en el perímetro de las arandelas de apoyo 28, 29. Las superficies de asiento 38 y 39 de las arandelas de apoyo 28 y 29 transcurren en dirección coaxial con el eje de giro de la articulación de bisagra, y contiguos al perímetro del árbol de apoyo 27 y a estas superficies de asiento 38, 39 en los ejemplos de realización de las figuras 2 a 5 están realizadas de modo de una rampa ascendente continua 41, 42 que va aumentando de forma continua hasta el entrante 40. El sentido de aumento y la altura de las rampas 41 y 42 están elegidos de tal modo que estando la rodilla totalmente extendida, es decir en la posición extendida, las rampas 41 y 42 asientan en las superficies parciales 36, 37 de la cabeza 17 (figuras 2 y 3), de modo que en el caso de una extensión total se impide completamente el giro de la parte del fémur 3 respecto a la parte de la tibia 2. La pendiente de la rampa 41 está elegida para ello preferentemente de tal modo

que coincida con la inclinación de las superficies parciales 36, 37, de modo que se obtenga un asiento en toda la superficie.

5 Al girar la parte del fémur 3 con relación a la parte de la tibia 2, y por lo tanto al girar las arandelas de apoyo 28, 29 con respecto a la cabeza 17, aumenta la distancia entre la cara superior de las rampas 41, 42 y las superficies parciales 36, 37 de modo que resulta posible efectuar un giro limitado de la parte del fémur 3 con respecto a la parte de la tibia 2 alrededor del eje de giro, dependiendo la magnitud del ángulo de giro permitido de la forma de las rampas 41, 42 que en dirección periférica no tienen por qué estar realizadas planas sino que también pueden presentar un trazado que difiera de un plano, de acuerdo con las circunstancias anatómicas. Mediante el conformado de la rampa, el proyectista tiene la posibilidad de determinar la magnitud del ángulo de giro máximo en función del ángulo de flexión.

10 Las rampas 41 y 42 presentan en su extremo opuesto al entrante 40 una transición a la superficie interior normal de las arandelas de apoyo 28, 29, de modo que en el caso de una flexión completa se permite realizar el ángulo de giro máximo.

15 De acuerdo con las circunstancias anatómicas se puede impedir totalmente con el diseño descrito el giro de la parte del fémur respecto a la tibia durante la extensión, y al ir aumentando la extensión se puede dejar libre hasta alcanzar un ángulo de giro máximo. Para ello queda siempre asegurado que las superficies de deslizamiento 22, 23 de la parte del fémur 3 permanecen enteramente en los casquetes de apoyo 13, 14 de la parte del menisco 4, ya que este está apoyado sobre la parte de la tibia 2 con libertad de giro, y se adapta sin problemas a la respectiva posición de giro de la parte del fémur 3.

20 Tal como se ve claramente por las representaciones de las figuras 6 y 7, se pueden emplear partes del menisco 4 de diferentes alturas. En el ejemplo de realización representado se muestran en las figuras 6 y 7 parte del menisco 4 con dos alturas diferentes, pero se sobrentiende que podría utilizarse un número mayor de parte del menisco 4, cada una con altura de construcción diferente, de modo que el operador disponga de un conjunto del cual pueda elegir la parte del menisco 4 que tenga la altura deseada.

25 A cada parte del menisco 4 de una determinada altura de construcción le corresponde un casquillo de apoyo 15 de una determinada longitud, para lo cual los casquillos de apoyo 15 no se diferencian en la longitud del tramo cilíndrico inferior 16 sino únicamente en la longitud de construcción de la cabeza 17. Esta se prolonga de acuerdo con el aumento de altura de la parte del menisco 4, de modo que en todos los casos el casquillo de apoyo 15 sobresale la misma cantidad sobre la cara superior de la parte del menisco 4 y por lo tanto de sus casquetes de apoyo 13, 14. De este modo se consigue que la espiga de apoyo 32 del anillo de apoyo 31 penetre siempre la misma magnitud en el casquillo de apoyo 15, con independencia de la altura de construcción de la parte del menisco 4, y que vaya conducido siempre del mismo modo en esta.

30 El conjunto comprende por lo tanto, además de las parte del menisco 4 de diferentes alturas, también el número correspondiente de casquillos de apoyo 15 de diferente longitud, estando adaptada su longitud a las diferentes alturas de las parte del menisco 4.

REIVINDICACIONES

1. Endoprótesis de rodilla acoplada con una parte de la tibia que presenta una superficie de apoyo superior, una parte del menisco que asienta sobre la superficie de apoyo y que puede girar sobre ésta alrededor de un eje de giro perpendicular a la superficie de apoyo, que en su cara superior presenta unos casquetes de apoyo para la parte del fémur, con una parte del fémur con unas superficies de deslizamiento que se apoyan en los casquetes de apoyo, con una articulación de bisagra que une la parte del fémur con una espiga de apoyo de modo articulado, y con un casquillo de apoyo en la parte de la tibia que está situada en la parte de la tibia de modo coaxial con el eje de giro de la parte del menisco, que atraviesa la parte del menisco y dentro del cual penetra la espiga de apoyo con libertad de giro y posibilidad de desplazamiento axial, **caracterizada porque** la parte del menisco (4) se puede girar con relación a la parte de la tibia (2) libremente y sin tope alrededor del eje de giro, porque el casquillo de apoyo (15) va sujeto en la parte de la tibia (2) sin posibilidad de torsión alrededor del eje de giro, y porque el casquillo de apoyo (15) presenta en su extremo superior alejado de la parte de la tibia (2) unas superficies de tope laterales (36, 37) en las cuales hacen tope la parte del fémur (3) o unas piezas sujetas a esta (28, 29) durante un giro de la parte del fémur (3) alrededor del eje de giro, limitando de este modo el ángulo de rotación de la parte del fémur (3) respecto a la parte de la tibia (2) al efectuar un giro alrededor del eje de giro.
2. Prótesis según la reivindicación 1, **caracterizada porque** las superficies de asiento (36, 37) del casquillo de apoyo (15) son planas.
3. Prótesis según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** las superficies de tope (36, 37) transcurren paralelas al eje de giro.
4. Prótesis según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la separación entre las superficies de tope (36, 37) va disminuyendo desde el centro del casquillo de apoyo (15) hacia su lado exterior (18, 19).
5. Prótesis según la reivindicación 4, **caracterizada porque** las superficies de tope (36, 37) están inclinadas respecto a un plano central vertical del casquillo de apoyo (15) con un ángulo que se corresponde con el ángulo de giro máximo de la parte del fémur (3) con respecto a la parte de la tibia (2).
6. Prótesis según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el casquillo de apoyo (15) va encajado en un casquillo de alojamiento (8) de la parte de la tibia (2) con libertad de rotación alrededor del eje longitudinal de aquella, y porque al enchufarla, los salientes y entrantes (10, 11; 20) del casquillo de apoyo (15) y de la parte de la tibia (2) encajan entre sí y de este modo aseguran el casquillo de apoyo (15) en el casquillo de alojamiento (8) impidiendo su giro alrededor del eje longitudinal.
7. Prótesis según la reivindicación 6, **caracterizada porque** el casquillo de alojamiento (8) termina en una brida anular (9) sobre la superficie de apoyo superior (7) de la parte de la tibia (2), que sirve como apoyo de giro para la parte del menisco (4).
8. Prótesis según la reivindicación 7, **caracterizada porque** la brida anular (9) presenta unos salientes (10, 11) que sobresalen hacia arriba, que como seguro contra el giro encajan en unos entrantes (20) del casquillo de apoyo (15) conformados correspondientemente.
9. Prótesis según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizada porque** el casquillo de apoyo (15) está realizado simétrico con respecto a un plano vertical y se puede colocar en el casquillo de alojamiento (8) a prueba de torsión, en una de dos posiciones giradas 180° entre sí.
10. Prótesis según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la parte del fémur (3) presenta ella misma unas superficies de asiento, que debido al apoyo en las superficies de tope (36, 37) del casquillo de apoyo (15) limitan el giro de la parte del fémur (3) con relación a la parte de la tibia (2).
11. Prótesis según la reivindicación 10, **caracterizada porque** la superficie de asiento de la parte del fémur (3) transcurre en dirección coaxial con el eje de giro de la articulación de bisagra (27, 31).
12. Prótesis según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** entre la parte del fémur (3) y las espigas de apoyo (31, 32) están colocada por ambos lados de éstas sendas arandelas de apoyo (28, 29) que rodean cada una un árbol de apoyo (27) de la articulación de bisagra, que en una zona que sobresale del árbol de apoyo (27) y lo rodea concéntricamente presenta unas superficies de asiento (38, 39; 41, 42), que al asentar en las superficies de tope (36, 37) del casquillo de apoyo (15) limitan el giro de la parte del fémur (3) con relación a la parte de la tibia (2).
13. Prótesis según la reivindicación 12, **caracterizada porque** las arandelas de apoyo (28, 29) están sujetas en la parte del fémur (3) de modo imperdible alrededor del eje de giro.
14. Prótesis según una de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizada porque** la separación entre las superficies de asiento (38, 39, 41, 42) es distinta desde las superficies de asiento (36, 37) respecto a la parte del fémur (3) que está girada respecto a la parte de la tibia (2), para diferentes ángulos de giro de la parte del fémur (3) con respecto a la espiga de apoyo (31, 32) y con ello con respecto al casquillo de apoyo (15).

15. Prótesis según la reivindicación 14, **caracterizada porque** la separación entre las superficies de asiento (41, 42) y las superficies de tope (36, 37) va aumentando desde una posición extendida de la parte del fémur (3) con relación a la parte de la tibia (2), hacia una posición flexionada.
- 5 16. Prótesis según la reivindicación 15, **caracterizada porque** las superficies de asiento de la parte del fémur asientan ajustadas contra las superficies de tope de la parte de la tibia (2) cuando la parte del fémur está totalmente extendida con respecto al casquillo de apoyo (15).
17. Prótesis según una de las reivindicaciones 15 ó 16, **caracterizada porque** la superficie de asiento está realizada como rampa (41, 42) que va subiendo constantemente y transcurre en dirección coaxial con el árbol de apoyo (27) de la articulación de bisagra.
- 10 18. Prótesis según una de las reivindicaciones 12 a 17, **caracterizada porque** las arandelas de apoyo (28, 29) son de plástico.
19. Prótesis según la reivindicación 18, **caracterizada porque** las arandelas de apoyo (28, 29) son de polietileno.
- 15 20. Prótesis según una de las reivindicaciones 12 a 19, **caracterizada porque** las arandelas de apoyo (28, 29) rodean el árbol de apoyo (27) de la articulación de bisagra con una brida anular (30) que encaja en un orificio de apoyo (26) de la parte del fémur (3).
21. Prótesis de rodilla acoplada, según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** para adaptar la altura de construcción de la endoprótesis de rodilla (1) a las circunstancias anatómicas, están previstas partes de menisco (4) de diferentes alturas y para cada una de las partes de menisco (4) un casquillo de apoyo (15) con una longitud adaptada a la altura de la respectiva parte del menisco (4).
- 20 22. Prótesis según la reivindicación 21, **caracterizada porque** los casquillos de apoyo (15) presentan topes (20) de diferente longitud, mediante los cuales se obtiene la misma profundidad de inserción de los casquillos de apoyo (15) en un casquillo de alojamiento (8) de la parte de la tibia (2).
- 25 23. Prótesis según una de las reivindicaciones 21 ó 22, **caracterizada porque** la longitud de los casquillos de apoyo (15) está elegida de tal modo que para partes de menisco (4) de diferente altura sobresalen la misma magnitud hacia arriba sobre las partes de menisco (4).
24. Prótesis según una de las reivindicaciones 21 a 23, **caracterizada porque** los casquillos de apoyo (15) van sujetos a prueba de torsión en las partes de tibia (2).
- 30 25. Prótesis según una de las reivindicaciones 21 a 24, **caracterizada porque** los casquillos de apoyo (15) presentan un tramo inferior cilíndrico (16) y una cabeza superior (17), y porque en el caso de casquillos de apoyo (15) de diferente longitud, la longitud del tramo cilíndrico (16) es la misma consiguiéndose la variación de longitud exclusivamente por la variación de longitud de la cabeza (17).

FIG.1

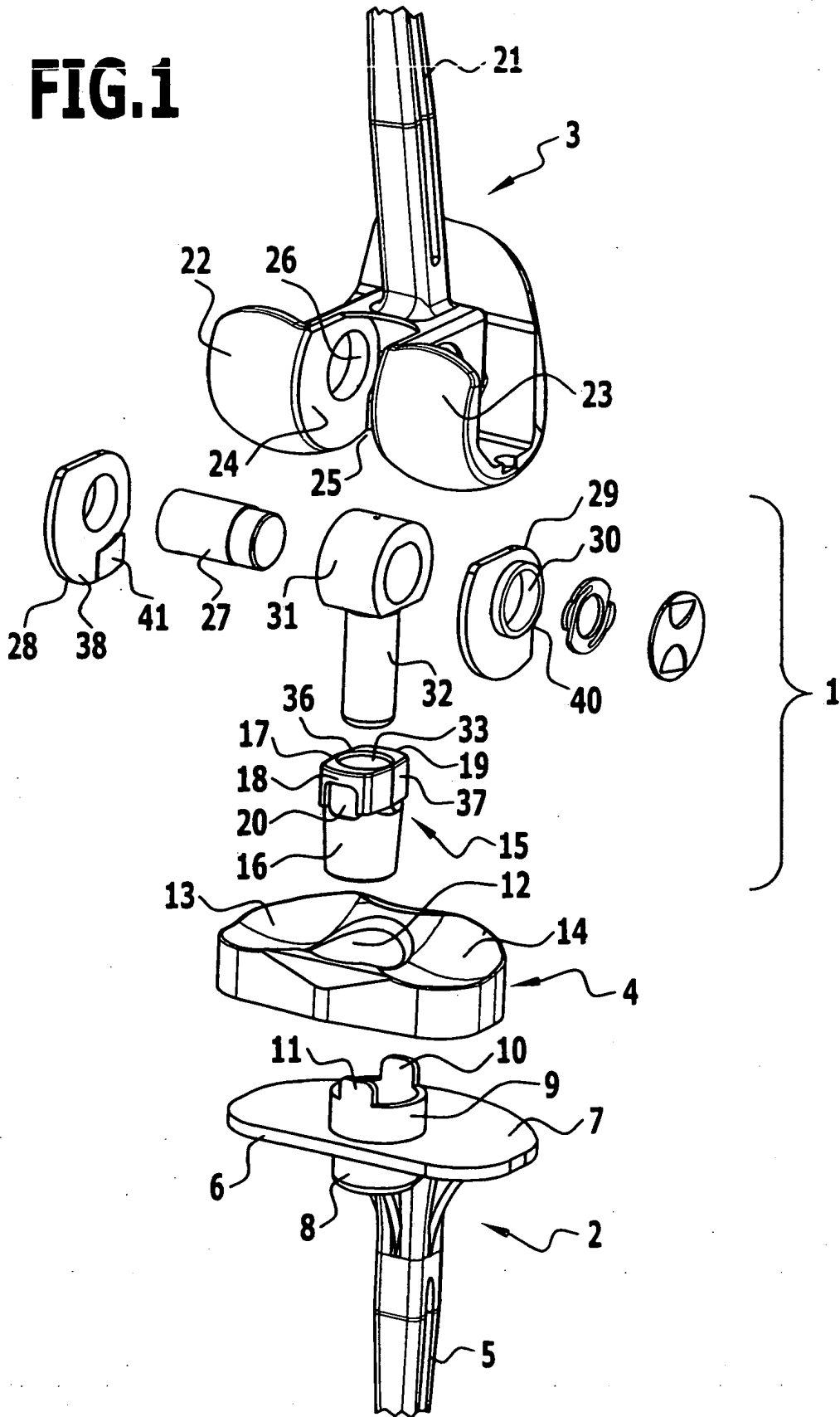


FIG.2

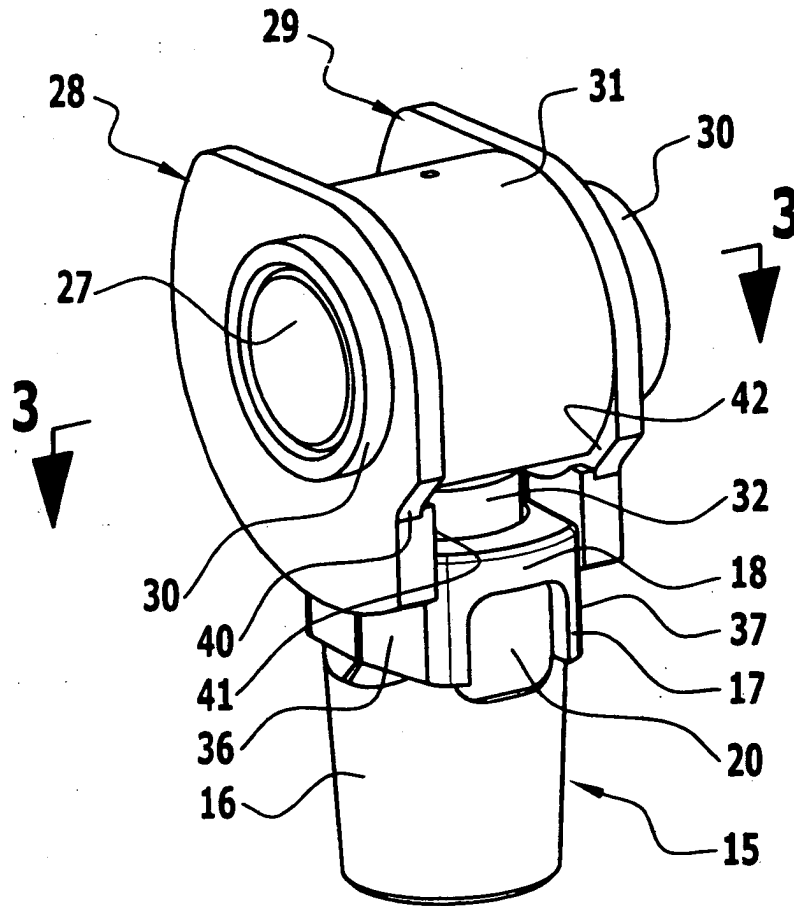


FIG.3

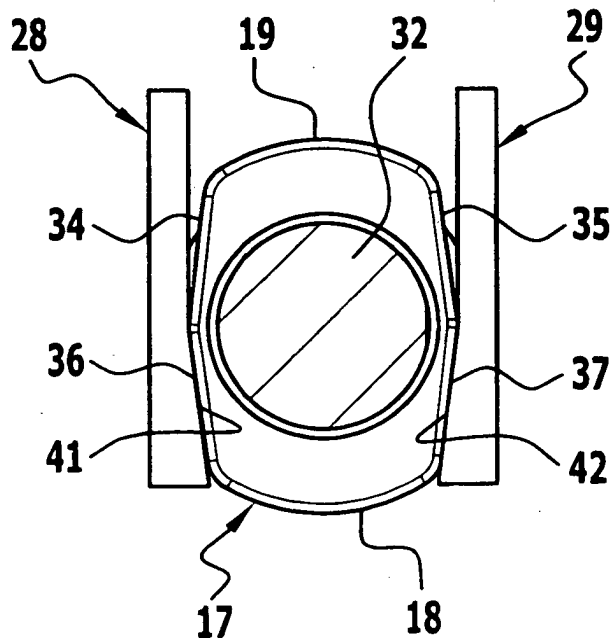


FIG.4

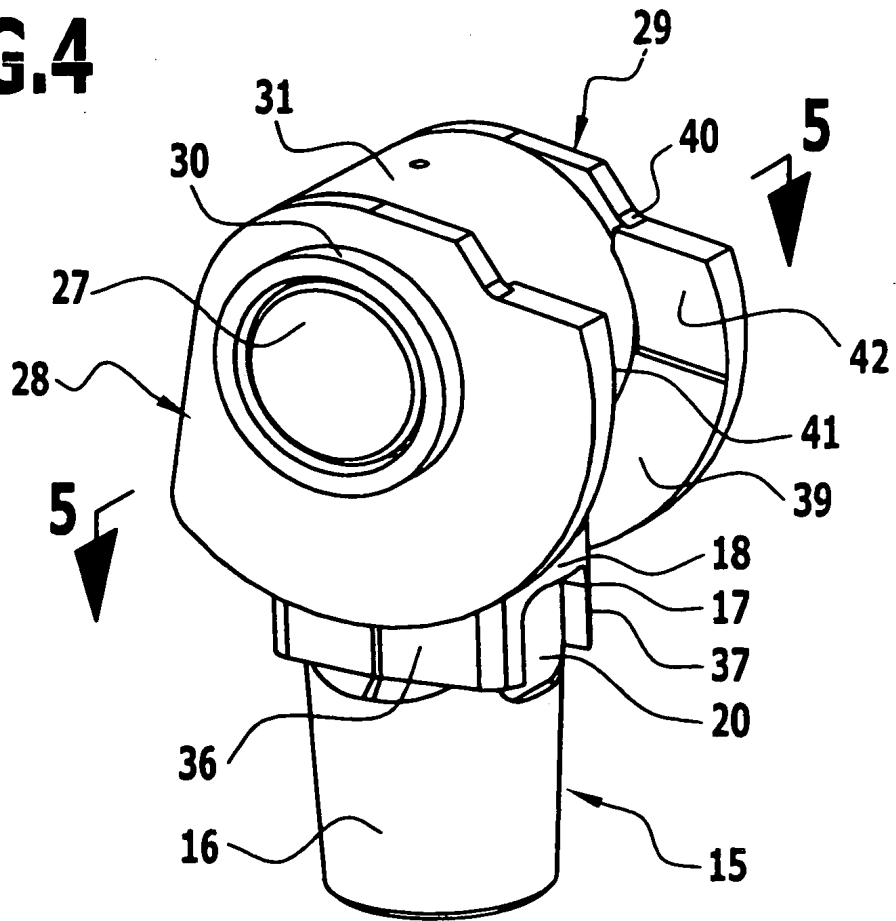


FIG.5

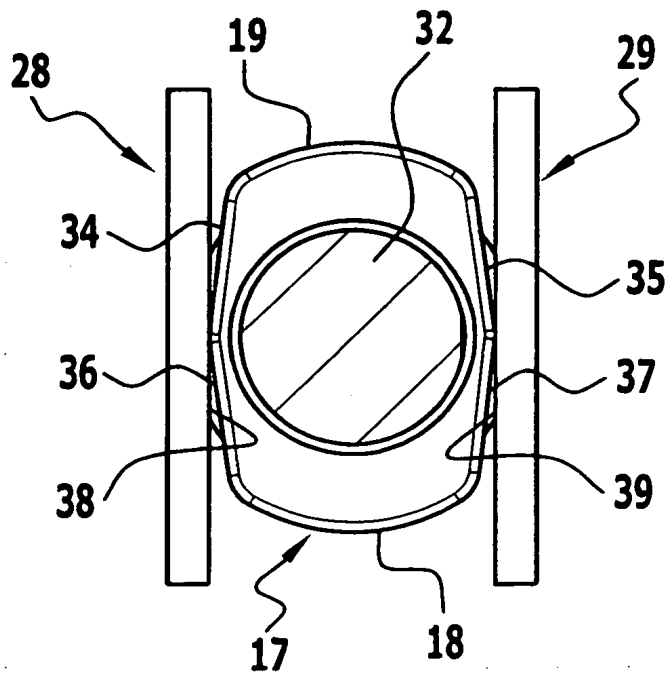


FIG.6

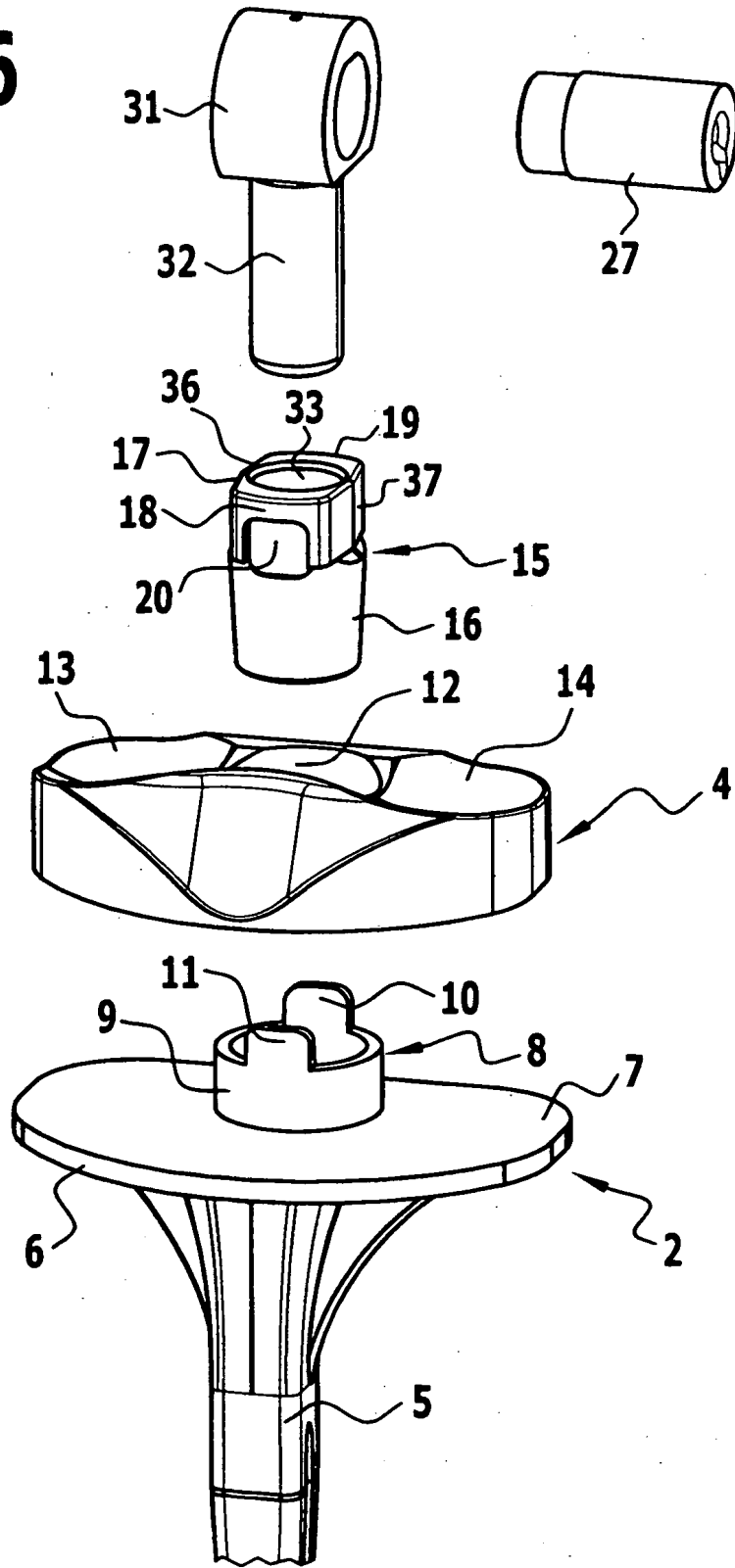


FIG.7

