

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 162**

51 Int. Cl.:

A61F 2/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2015 PCT/IB2015/057494**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2016 WO16063156**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2015 E 15801232 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 3209245**

54 Título: **Prótesis de codo**

30 Prioridad:

21.10.2014 IT VR20140257

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

09.05.2019

73 Titular/es:

**TECRES S.P.A. (100.0%)
Via Andrea Doria, 6
37066 Sommacampagna (Verona), IT**

72 Inventor/es:

**FACCIOLI, GIOVANNI y
SOFFIATTI, RENZO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 712 162 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).

DESCRIPCION

Prótesis de codo

Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a una prótesis para la articulación del codo.

5 Estado de la técnica anterior

La articulación de codo, aunque a menudo se considera como una sola articulación, comprende tres articulaciones separadas, asociadas con una sola cápsula. Existen la articulación húmero radial, la articulación húmero cubital, que permite los movimientos de flexión y de extensión del antebrazo sobre el brazo, y la articulación radio cubital próxima, que permite la pronosupinación de la mano.

10 La presente invención se refiere a una prótesis que afecta a la articulación húmero cubital.

Estado de la técnica anterior

Actualmente para el tratamiento de lesiones de la articulación del codo existen prótesis de articulación que son dispositivos muy complejos, equipados con numerosos componentes que requieren tiempos largos para el montaje e implantación en el miembro de un paciente.

15 La patente de los EE.UU. N° 3816854 describe una prótesis para artroplastia de sustitución total de la articulación del codo que consiste en una articulación de bisagra que tiene dos vástagos intramedulares adaptados para inserción en los canales medulares del húmero y el cúbito, respectivamente. El extremo libre de uno de los vástagos se forma con un cilindro parcial integral dentro del cual está asegurado un miembro de cojinete cilíndrico formado de polietileno de densidad ultra alta, de tal manera que el miembro de cojinete cilíndrico tiene un taladro axial para recibir un pasador de pivote soportado sobre el extremo libre del otro vástago. Una ranura radial en el miembro de cojinete, de una anchura ligeramente menor que el diámetro del pasador de pivote, permite que el pasador sea encajado elásticamente en el taladro del miembro de cojinete para formar la articulación de bisagra.

20 La solicitud de patente de los EE.UU. N° 2006/100713 describe una prótesis de codo, que incluye un componente cubital que, a su vez, incluye una primera porción que define un eje longitudinal y que es implantable en una cavidad formada en el cúbito y una segunda porción. Tal segunda porción está conectada de forma giratoria a la primera porción del componente cubital alrededor de un eje perpendicular al eje longitudinal. La prótesis de codo incluye también un componente humeral que incluye una primera porción implantable en una cavidad formada en el húmero y una segunda porción, siendo conectada esta última por operación a la segunda porción del componente cubital.

25 La solicitud de patente de los EE.UU. N° 2009/312840 describe una sustitución de codo protésico que incluye un componente humeral, que tiene un vástago y un yugo conectado al vástago. El yugo termina en brazos espaciados aparte, entre los cuales está montado un pasador de pivote para movimiento de rotación con respecto al componente humeral. El pasador de pivote tiene un taladro pasante transversal. También existe un componente cubital que tiene un vástago cubital con un extremo próximo dimensionado para ajustar dentro de un primer orificio extremo del taladro pasante. El componente cubital tiene una caperuza de montaje dimensionada para ajustar dentro de un segundo orificio extremo del taladro pasante. Además, un sujetador conecta el vástago cubital y la caperuza de montaje de tal manera que el extremo próximo del vástago cubital está posicionado dentro del primer orificio extremo del taladro pasante y la caperuza de montaje está posicionada dentro del segundo orificio extremo del taladro pasante. El pasador de pivote gira para permitir la flexión de la sustitución de codo protésico y para rotación axial del componente cubital en el componente humeral.

30 Por lo tanto, existe una necesidad de disponer de una prótesis para la articulación de codo, que tiene una configuración alternativa con respecto a prótesis convencionales, que es fácil de montar e implantar en el miembro de un paciente y que asegura buena funcionalidad de la articulación.

Objetos de la invención

35 El problema técnico de la presente invención es mejorar el estado de la técnica en el campo de las prótesis para la articulación del codo.

En el alcance de tal problema técnico, un objeto de la presente invención es proporcionar una prótesis para la articulación del codo, que tiene una configuración alternativa con respecto a la de las prótesis convencionales.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una prótesis para la articulación del codo que permite mantener la funcionalidad de la articulación, asegurando que el paciente tiene un estilo de vida sustancialmente normal.

40 Todavía otro objeto de la presente invención es proporcionar una prótesis para la articulación del codo, que se compone de un número reducido de componentes.

Todavía otro objeto de la presente invención es proporcionar una prótesis para la articulación del codo, que es fácil de montar.

Otra finalidad de la presente invención es proporcionar una prótesis para la articulación del codo, que es segura y económica.

5 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se prevé una prótesis para la articulación del codo de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un método de montaje de acuerdo con la reivindicación 27.

Las reivindicaciones dependientes se refieren realizaciones preferidas y ventajosas de la invención.

Breve descripción de los dibujos

10 Otras características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la descripción detallada de varias realizaciones preferidas de una prótesis de codo, ilustrada como un ejemplo no-limitativo en las tablas de dibujos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva en alzado lateral de una prótesis para la articulación del codo de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

15 La figura 2 muestra una vista en perspectiva trasera de la prótesis de la figura 1.

La figura 3 ilustra una vista despiezada ordenada de la prótesis de la figura 1.

La figura 4 es una vista en perspectiva, en vista en alzado delantero, de una sección humeral de la prótesis de la figura 1.

20 La figura 5 muestra una vista delantera de la prótesis de la figura 1, con una sección cubital de acuerdo con una primera posición de trabajo.

La figura 6 ilustra una vista delantera de la prótesis de la figura 1, con una sección cubital dispuesta de acuerdo con una segunda posición de trabajo.

25 La figura 7 muestra una vista de la sección transversal y a escala ampliada a lo largo de un plano delantero de la prótesis de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención, con la sección cubital dispuesta de acuerdo con la segunda posición de trabajo.

Las figuras 8 y 9 ilustran, respectivamente, una vista delantera de una prótesis para la articulación del codo de acuerdo con una segunda realización de la presente invención y una vista de la misma en sección longitudinal tomada a lo largo de un plano delantero de la propia prótesis; y

30 La figura 10 muestra la prótesis de acuerdo con la primera o la segunda realización en dos posiciones de trabajo, una flexión y una extensión de la propia prótesis.

En los dibujos anexos, las partes o componentes equivalentes están marcados por los mismos números de referencia.

Realizaciones de la invención

35 Con referencia a las figuras adjuntas, una prótesis para la articulación del codo de acuerdo con la presente invención, capaz de mantener el espacio de articulación y de asegurar la articulación del codo de un paciente, incluso cuando existen lesiones graves, se indica, en general, con el número de referencia 1.

La prótesis 1 de acuerdo con la presente invención se realiza de material biológicamente compatible con los tejidos del paciente.

40 Tal material biológicamente compatible se puede seleccionar entre metales, aleaciones de metal, compuestos organometálicos, cerámica o combinaciones de ellos.

La prótesis 1 puede comprender posiblemente al menos un componente (que se describirá mejor más adelante) fabricado de material plástico o polimérico, como por ejemplo polietileno.

45 En una versión de la presente invención, el material biológicamente compatible puede comprender o están recubierto con una resina acrílica o un material plástico, un material cerámico, o una resina altamente porosa, o una combinación de ellos o un cemento óseo, por ejemplo polimetil metacrilato (PMMA), o en la que los materiales plásticos o poliméricos mencionados anteriormente se pueden seleccionar entre polímeros termoplásticos, tales como resinas acrílicas, polietileno, polipropileno, poliéster, polímeros termoformables y otros materiales similares. Tal revestimiento puede cubrir sólo algunos o todos los componentes de la prótesis o incluso las porciones más

sujetas a fricción.

El revestimiento, cuando es cerámico o acrílico, puede comprender, por ejemplo, hidroxiapatita, en el caso de que se desee incrementar la osteointegración del mismo con el tejido óseo, que rodea la prótesis.

5 Para las superficies o los componentes de la prótesis 1 más sujetos a desgaste, tal revestimiento se puede realizar con deposición o aplicación de óxidos de metal y/o nitruros, como por ejemplo nitruro de titanio, para incrementar su dureza.

La prótesis para la articulación del codo de acuerdo con la presente invención, se puede fabricar de material plástico o cerámico y comprender un núcleo metálico capaz de dar mayor estabilidad al implante, alta resistencia a cargas, etc.

10 La prótesis 1 de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención comprende al menos una sección cubital 2, al menos una sección humeral 3 que delimita un asiento de acoplamiento 4 y medios de articulación 5, en tal asiento de acoplamiento 4, destinados para realizar el acoplamiento y la articulación entre la sección cubital 2 y la sección humeral 3.

Más particularmente, la sección cubital 2 tiene una porción de vástago 6, que se extiende a lo largo de un eje x-x sustancialmente longitudinal entre un extremo próximo 7 y un extremo distal 8.

15 La sección humeral 3 tiene una porción de vástago 9, que se extiende a lo largo de un eje y-y sustancialmente longitudinal entre un extremo próximo 10 y un extremo distal 11. El extremo distal 11 de la sección humeral 3 delimita, como se ha indicado anteriormente, un asiento de acoplamiento 4 con el extremo próximo 7 de la sección cubital 2. Los medios de articulación 5 entre el extremo distal 11 de la sección humeral 3 y el extremo próximo 7 de la sección cubital 2, como se aclarará más adelante, están dispuestos, en uso, en el asiento de acoplamiento 4, a lo largo de un eje z-z perpendicular con respecto a dicho eje y-y sustancialmente longitudinal de la sección humeral 3.

20 La sección humeral 3 de la prótesis de acuerdo con la presente invención tiene la porción de vástago 9 cónica hacia el extremo próximo 10 y tiene una cara delantera 12 en uso, una cara trasera 13 en uso y dos caras laterales derecha e izquierda en uso, derecha e izquierda, indicadas, respectivamente, en las figuras con los números 14 y 15.

25 El extremo distal 11 de la sección humeral 3 está configurada para estar configurada sustancialmente en forma de horquilla y comprende dos lados 16, 17, uno derecho y uno izquierdo durante el uso, cada uno extendido desde la porción de vástago 9 en una cara lateral respectiva en uso, 14 ó 15, sustancialmente a lo largo del eje y-y.

30 El extremo distal 11 de la sección humeral 3 comprende también una pared delantera 18 para conexión entre los lados 16 y 17 y conectada al vástago 9 en la cara delantera 12 en uso. Tal pared delantera 18 se extiende sustancialmente de una manera en voladizo desde la cara delantera 12 en uso. El extremo distal 11 comprende también una pared trasera 18' para conexión entre los lados 16 y 17 y conectada al vástago 9 en la cara trasera 13 en uso aproximadamente coplanar con ella.

Los lados 16 y 17, la pared delantera 18 en uso y la pared trasera 18' en uso delimitan el asiento de acoplamiento 4.

35 Como se observará, cada lado 16 ó 17 del extremo distal 11 de la sección humeral 3, vista lateralmente, tiene una configuración sustancialmente redondeada (figuras 1 y 2) con una primera sección 19 ó 20 sustancialmente rectilínea en la conexión con la pared delantera 18 y una segunda sección también sustancialmente rectilínea 19' ó 20' en la conexión con la pared trasera 18' en uso. Además, los lados 16 y 17, vistos frontalmente, tienen un espesor creciente (figuras 3 a 9) alejándose desde la porción de vástago 9. Ventajosamente, el asiento de acoplamiento 4 tiene también su propia sección transversal, con respecto al eje longitudinal y-y, que se incrementa desde la porción de vástago 9. Con tal configuración, en el asiento de acoplamiento 4, los lados 16 y 17 están a una distancia mínima 23 cerca de la pared delantera 18 y a una distancia máxima en los puntos más extremos (con respecto al vástago 9) de los lados 16 y 17. Con tal configuración, se comprenderá fácilmente que se obtiene una distribución óptima de las fuerzas ejercidas sobre la sección cubital 2 y sobre la sección humeral 3 durante el uso de la propia prótesis, es decir, durante los movimientos de flexión - extensión del miembro, en el que está implantada tal prótesis.

45 En cada lado 16, 17 del extremo distal 11 está formado al menos un orificio pasante 21, 22, en el ejemplo ilustrado en las figuras un solo orificio por lado. El al menos un orificio en cada lado 16 ó 17 está alineado con al menos otro orificio en el otro lado 17 ó 16 del extremo distal 11, a lo largo de un eje común, en el caso específico ilustrado en los dibujos como eje z-z. En tal eje, como se explicará mejor a continuación, están dispuestos los medios de articulación 5 en uso.

50 Volviendo a la sección cubital 2 de la prótesis 1 de acuerdo con la primera realización de la invención, posee su propio vástago 6 cónico hacia su extremo distal 8 y tiene una cara delantera 24 en uso, una cara trasera 25 en uso y dos caras laterales izquierda y derecha en uso, indicadas, respectivamente, en las figuras con los números de referencia 26 y 27.

Cada cara 26 y 27, en el extremo próximo 7 de la sección cubital 2, tiene una configuración sustancialmente plana y alargada, con respecto al extremo distal 8 de la porción de vástago. Más específicamente, en el extremo próximo 7 cada cara 26 y 27 es sustancialmente redondeada, aproximadamente circular.

- 5 Como se ha indicado, ver en particular las figuras 5 a 9, la sección cubital 2 está dimensionada para que la dimensión general de la sección transversal de su extremo próximo 7 sea menor que la dimensión de la sección transversal mínima (distancia mínima 23 en la figura 7) del asiento de acoplamiento 4 de la sección humeral 3, de manera que se puede insertar allí con una cierta holgura y, más específicamente, se puede mover con su cara lateral 26 ó 27 en contacto con uno u otro lado 16 ó 17 del propio asiento.
- En la sección cubital 2, en el extremo próximo 7, está formado al menos un orificio pasante 28 que, en uso, está destinado para recibir, como se explicará más claramente a continuación, el medio de articulación 5 de la prótesis 1 de acuerdo con la presente invención.
- 10 Tal orificio pasante 28 delimita un intersticio que tiene una configuración sustancialmente en forma de reloj de arena, es decir, con una sección transversal mínima, indicada en la figura 7 con la letra F, en un plano de simetría longitudinal (no ilustrado en los dibujos) de la sección cubital 2 que pasa a través del eje x-x mencionado anteriormente. Tal intersticio tiene sección transversal creciente que se aleja desde tal plano de simetría longitudinal.
- 15 Los medios de articulación 5 de la prótesis 1 de acuerdo con la presente invención comprenden ventajosamente al menos un pasador 29, con sección transversal que corresponde al intersticio mínimo delimitado por el orificio pasante 28 y por los orificios pasantes 21 y 22 sobre los lados 16 y 17 de la porción distal 11 de la sección humeral 3.
- El pasador 29 se puede acoplar, por lo tanto, con la sección cubital 2, sin holgura, sólo en la sección transversal mínima del orificio 28. La pared lateral de la sección cubital 2 que delimita tal orificio 28 puede tocar o no el pasador 29, de acuerdo con cómo esté dispuesta la sección cubital 2, durante el uso, en el asiento de acoplamiento 4.
- 20 En efecto, con tal configuración, el extremo próximo 7 de la sección cubital 2, insertado en el asiento de acoplamiento 4, se puede mover ligeramente a lo largo del eje z-z y puede completar una carrera ligeramente angular alrededor de un pivote en la sección transversal mínima del orificio 28, indicado con F.
- Por lo tanto, como se observará, el extremo próximo 7 de la sección cubital 2 se puede acoplar en el asiento de la carcasa 4 de la sección humeral 2 con su propio eje longitudinal x-x no ortogonal al eje z-z, a lo largo de cual está dispuesto el pasador 29, entre al menos dos posiciones de trabajo opuestas, de acuerdo con si la prótesis está destinada para ser implantada en el miembro superior derecho o izquierdo de un paciente.
- 25 En la primera posición de trabajo (figura 5), el extremo próximo de la sección cubital 2 está situado en el asiento de acoplamiento 4 adyacente al lado 17 y, por lo tanto, tiene su propio eje longitudinal x-x desviado en $-\theta^\circ$ con respecto al eje y-y de la sección humeral. En esta primera posición de trabajo, la prótesis de acuerdo con la invención es adecuada para ser insertada en el miembro superior derecho de un paciente.
- 30 En la segunda posición de trabajo, por otra parte, el extremo próximo de la sección cubital 2 se lleva, en el asiento de acoplamiento 4, hacia el lado 16 (figuras 6 y 7) y, por lo tanto, tiene su eje longitudinal x-x desviado en $+\theta^\circ$ con respecto al eje y-y de la sección humeral. En esta segunda posición de trabajo, la prótesis 1 de acuerdo con la invención se puede utilizar para ser insertada en el miembro superior izquierdo de un paciente.
- 35 Independientemente de la posición de trabajo adoptada por la sección cubital 2, la prótesis 1 de acuerdo con la presente invención está dimensionada para que la porción próxima 7 de la sección cubital 2, una vez insertada en el asiento de acoplamiento 4 de la sección humeral 3 y entonces el pasador 29 ha sido insertado en los orificios pasantes 21, 22 y 28 de los lados 16 y 17 y de la sección cubital 2, se gira alrededor del pasador 29 (como se indica en la figura 10) entre una posición de flexión, en la que mira sustancialmente hacia la sección humeral 3 y toca la pared delantera 18, y una posición extendida, en la que se aleja sustancialmente de la sección humeral 3, alineada con ella. Como se puede ver, la prótesis 1 de acuerdo con la presente invención permite que la sección cubital 2, en la posición de extensión máxima, toque la pared trasera 18' en uso de la sección humeral 3. En uso, en cualquier caso, puesto que tal prótesis está implantada en pacientes con flexión humeral-braquial reducida, la extensión del antebrazo sobre el brazo y, por lo tanto, de la prótesis es autolimitada y, en efecto, la sección cubital 2 nunca toca la pared trasera 18' en uso de la sección humeral 3.
- 40 La prótesis de acuerdo con la primera realización de la presente invención comprende medios de orientación 30 de la sección cubital 2 con respecto a la sección humeral 3, apta para alojarse en el asiento de acoplamiento 4.
- Tales medios de orientación 30 están previstos para ser dispuestos, en el asiento de acoplamiento 4, entre la porción próxima 7 de la sección cubital 2 y uno u otro lado 16 ó 17 del asiento 4.
- 45 Preferiblemente, los medios de orientación 30 comprenden un medio de casquillo, por ejemplo fabricado de polietileno, apto para ser montado sobre los medios de articulación 5, o cualquier otro medio capaz de mantener la porción próxima 7 de la sección cubital 2 cerca de uno u otro lado 16 ó 17. Éstos incluyen medios de cuña o cualquier medio del tipo de pared inclinada.
- 50 En la forma de realización descrita y con referencia particular a las figuras 3 y 7, se puede ver cómo los medios de orientación 30 están configurados ventajosamente como una placa anular 31 y delimitan un orificio pasante 32 de tamaño que corresponde aproximadamente al del intersticio delimitado por los orificios 21 y 22, respectivamente,
- 55

sobre los lados 16 y 17 de la sección humeral 3. Tal placa anular 31 se puede montar sobre el pasador 29 y tiene un espesor mínimo en una sección próxima 33 del mismo destinada, en uso, para ser alojada en el asiento de acoplamiento 4 que mira hacia la pared delantera 18 en uso de la sección humeral 3. En tal sección, la placa anular 31 tiene una configuración del perímetro con secciones rectas, que corresponden aproximadamente a una configuración interna del asiento 4 entre las paredes delantera 18 en uso y trasera 18' en uso.

El espesor de la placa anular, por otra parte, es máximo en una sección opuesta o distal 34, es decir, que mira, en uso, hacia fuera del vástago 9 de la sección humeral.

La placa anular 31 tiene configurada su cara, que mira hacia uno u otro lado 16 ó 17 de la sección humeral 3, de una manera que corresponde a la cara de tal lado que mira hacia el asiento de acoplamiento 4. La placa anular 31, en su sección opuesta o distal 34, tiene una pestaña 35. Tal pestaña 35 y la configuración de la placa anular 31 en su sección próxima 33, así como la configuración de sus caras laterales contribuyen a asegurar que, una vez alojada en el asiento 4 y montada sobre el pasador 29, permanece todavía en posición.

Con tal configuración de la prótesis de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención, está claro que su montaje es muy sencillo y comprende las etapas de disponer al menos una sección humeral 3, al menos una sección cubital 2 y al menos los medios de articulación 5 mencionados anteriormente. Tales secciones tendrán tamaño adecuado para las dimensiones articulares del paciente.

Entonces está previsto insertar el extremo próximo 7 de la sección cubital 2 en el asiento de acoplamiento 4 de la sección humeral 3, con los orificios pasantes de las secciones 21, 22 y 28 respectivas alineadas entre sí a lo largo de un eje común z-z.

Después de eso, si la prótesis 1 está destinada para ser implantada en el miembro superior derecho, su montaje prevé orientar la sección cubital 2, en el asiento de acoplamiento 4, de tal manera que tiene su eje longitudinal x-x desviado en un ángulo $-\theta^\circ$, con respecto al eje y-y de la sección humeral 3. De otra manera, si la prótesis 1 está destinada para ser implantada en el miembro superior izquierdo de un paciente, el método de montaje prevé orientar la sección cubital 2, de manera que tiene su eje longitudinal x-x desviado en un ángulo $+\theta^\circ$, con respecto al eje y-y.

Una vez que la sección cubital 2 de la prótesis se lleva a la primera o segunda posición de trabajo deseada, se insertan los medios de orientación 30 en el asiento, para bloquear angularmente la sección cubital 2 en $\pm \theta^\circ$ con respecto al eje y-y de la sección humeral.

En el caso de que los medios de orientación 30 comprendan la placa anular 31 como se ha descrito anteriormente, se insertará en el asiento de acoplamiento 4 para que su orificio pasante 32 esté alineado con los orificios pasantes 21, 22 y 28 a lo largo del eje común z-z.

Después de esto, está previsto insertar los medios de articulación 5 (el pasador 29) en los orificios pasantes mencionados anteriormente.

Debería indicarse que esta última etapa de inserción de los medios de articulación 5 en los orificios puede tener lugar también antes de la etapa de orientación de la sección cubital 2, hacia uno u otro de los lados 16 ó 17 de la porción distal 11 de la sección humeral, en el caso de que los medios de orientación 30 no tengan que ser montados necesariamente sobre el pasador 29.

La prótesis de acuerdo con la presente invención comprende una segunda realización, ilustrada en las figuras 8 y 9, que difiere de la primera realización por que la sección cubital 2 y los medios de orientación 30 están realizados integralmente.

En este caso, como está claro, los medios de orientación 300, están configurados también como una placa anular 301 y delimitan un orificio pasante 302 de tamaño que corresponde aproximadamente al de los orificios 21 y 22 sobre los lados 16 y 17 de la sección humeral 3 y del orificio pasante 28 de la sección cubital 2. Tal placa anular 301, dependiendo de si la prótesis debe ser implantada en el miembro derecho o izquierdo de un paciente, está prevista sobre la cara 26 ó 27 de la propia sección cubital, de manera que, dependiendo del caso, la sección cubital está, en uso, adyacente al lado 16 ó 17 de la sección humeral 3.

Puesto que, en este caso, los medios de orientación se mueven alrededor del pasador 29 junto con la sección cubital 2, tienen una configuración transversal para no impedir la rotación de la sección cubital dentro del asiento de acoplamiento 4. En el caso específico ilustrado en las figuras, los medios de orientación 300 tienen una sección transversal configurada sustancialmente en forma de corona circular.

En esta segunda realización, como se puede observar, el intersticio delimitado por el orificio pasante 28-302 de la sección cubital tiene una sección transversal constante.

Por lo tanto, se ha visto cómo la prótesis descrita anteriormente resuelve claramente los problemas técnicos mencionados anteriormente, puesto que tiene una configuración totalmente alternativa con respecto a las prótesis convencionales, comprende un número pequeño de componentes y es muy fácil de montar.

Tal prótesis, además, que comprende una porción de vástago sobre la sección cubital 2 y sobre la sección humeral 3, permite insertarla en porciones óseas respectivas de un paciente a tratar, asegurando de esta manera la movilidad de la articulación.

5 La prótesis para una articulación de codo 1 descrita anteriormente puede someterse a numerosas modificaciones y variantes dentro del alcance de protección de las siguientes reivindicaciones.

10 Como se puede ver, por ejemplo en la figura 5, la sección cubital 2 y la sección humeral 3 comprenden un núcleo de refuerzo, preferiblemente fabricado de material metálico, que contribuye a hacer la prótesis más resistente al estrés. Además, donde es posible, por ejemplo en la sección cubital 2, en la región comprendida entre el vástago 6 y el extremo próximo 7, es posible formar uno o más orificios pasantes en el núcleo de refuerzo, que realiza la función de reducir su peso, manteniendo inalteradas al mismo tiempo todavía sus características mecánicas de resistencia al estrés.

15 Por último, si bien no menos importante, dependiendo de los requerimientos de cada caso, es posible prever que la porción de vástago 6 de la sección cubital 2, aunque se extiende principalmente a lo largo del eje recto x-x, tenga una sección medial-distal con respecto a tal eje, para adaptarse mejor a la anatomía del paciente bajo tratamiento.

REIVINDICACIONES

1. Una prótesis para la articulación del codo, que comprende:

- 5 - al menos una sección cubital (2), que comprende una porción de vástago (6) que se extiende a lo largo de un eje (x-x) sustancialmente longitudinal entre un extremo próximo (7) y un extremo distal (8), en donde dicha al menos una sección cubital (2) está provista con dicha porción de vástago (6) cónica hacia dicho extremo distal (8) y comprende una cara delantera (24) en uso, una cara trasera (25) en uso, y dos caras laterales derecha e izquierda (26, 27) en uso;
- 10 - al menos una sección humeral (3), que comprende una porción de vástago (9) que se extiende a lo largo de un eje (y-y) sustancialmente longitudinal entre un extremo próximo (10) y un extremo distal (11);
- 15 - al menos un asiento de acoplamiento (4) entre dicho extremo distal (11) de dicha al menos una sección humeral (3) y dicho extremo próximo (7) de dicha al menos una sección cubital (2), estando delimitada dicho al menos un asiento de acoplamiento (4) por dicha al menos una sección humeral (3);
- medios de articulación (5) entre dicho extremo distal (11) de dicha al menos una sección humeral (3) y dicho extremo próximo (7) de dicha al menos una sección cubital (2), que se puede posicionar a lo largo de un eje (z-z) ortogonal a dicho eje (y-y) sustancialmente longitudinal de dicha al menos una sección humeral (3);

20 caracterizada por que dicho extremo próximo (7) de dicha al menos una sección cubital (2) se puede acoplar en dicho asiento de acoplamiento (4) con su propio eje longitudinal (x-x) no-ortogonal a dicho eje (z-z) de dichos medios de articulación (5) de acuerdo con al menos dos porciones de trabajo opuestas, de acuerdo con si dicha prótesis está diseñada para ser implantada en el miembro superior derecho o en el miembro superior izquierdo de un paciente, y por que dicho extremo próximo (7) de dicha al menos una sección cubital (2), vista lateralmente, presenta una configuración sustancialmente plana y alargada con respecto a la porción correspondiente cerca de dicho extremo distal (8), en donde en dicho extremo próximo (7), cada una de dichas dos caras laterales derecha e izquierda (26 y 27) en uso está sustancialmente redondeada, aproximadamente circular.

25 2. Una prótesis de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la dimensión general de la sección transversal de dicho extremo próximo (7) de dicha sección cubital (2) es menor que la dimensión de la sección transversal delimitada por dicho asiento de acoplamiento (4) de dicha al menos una sección humeral (3).

3. Una prótesis de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en donde dicho asiento de acoplamiento (4) tiene una sección transversal creciente, que se aleja de dicha porción de vástago (6) a lo largo de dicho eje longitudinal (y-y).

30 4. Una prótesis de acuerdo con cualquier reivindicación 1 a 3, en donde dicha al menos una sección humeral (3) está provista con dicha porción de vástago (9) cónica hacia dicho extremo próximo (10) e incluye una cara delantera (12) en uso, una cara trasera (13) en uso, y dos caras laterales izquierda y derecha (14, 15) en uso.

5. Una prótesis de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dicho extremo distal (11) de dicha al menos una sección humeral (3) está configurada para estar formadas sustancialmente en forma de horquilla y comprende:

- 35 - dos lados (16, 17), uno derecho y uno izquierdo en uso, cada uno de los cuales se extiende desde dicha porción de vástago (9) en una cara lateral (14, 15) respectiva en uso sustancialmente a lo largo de dicho eje (y-y);
- 40 - una pared delantera (18) en uso para conexión entre dichos lados (16, 17) conectada a dicho vástago (9) en dicha cara delantera (12) en uso y que se extiende sustancialmente desde ella de una manera en voladizo; y
- una pared trasera (18') en uso para conexión entre dichos lados (16; 17) conectada a dicho vástago (9) en dicha cara trasera (13) en uso, y que se extiende desde allí a lo largo de dicho eje (y-y); delimitando dichos lados (16, 17) y dicha pared delantera (18) en uso y dicha pared trasera (18') en uso dicho asiento de acoplamiento (4).

45 6. Una prótesis de acuerdo con la reivindicación 5, en donde dichos lados (16, 17) tienen una forma sustancialmente redonda con una sección (19, 20) y (19', 20') sustancialmente recta en dicha conexión con dicha pared delantera (18) en uso y pared trasera (18') en uso, respectivamente.

7. Una prótesis de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, en donde al menos un orificio pasante (21, 22) está formado en cada lado (16, 17).

50 8. Una prótesis de acuerdo con la reivindicación 7, en donde dicho al menos un orificio pasante (21, 22) de uno de dichos lados (16, 17) está alineado con dicho al menos un orificio pasante (22, 21) del otro de dichos lados (17, 16) a lo largo de un eje, siendo dicho eje coincidente con dicho eje (z-z) para dichos medios de articulación (5).

9. Una prótesis de acuerdo con cualquier reivindicación 5 a 8, en donde dichos lados (16, 17) tienen un espesor que se incrementa en una dirección que se aleja de dicha porción de vástago (9).
10. Una prótesis de acuerdo con cualquier reivindicación 1 a 9, en donde dichos lados (16, 17) están a una distancia mínima (23) cerca de dicha pared delantera (18) en uso.
- 5 11. Unas prótesis de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, cuando dependen de la reivindicación 7, en donde dichos medios de articulación (5) comprenden al menos un pasador (29), cuya sección transversal corresponde al intersticio delimitado por dichos orificios pasantes (21, 22) alineados en dichos lados (16, 17) de dicho extremo distal (11) de dicha sección humeral (3).
- 10 12. Una prótesis de acuerdo con cualquier reivindicación 1 a 11, en donde, entre dichas caras laterales (26, 27) en uso de dicho extremo próximo (7) de dicha al menos una sección cubital (2), está formado al menos un orificio pasante (28) que define un intersticio configurado sustancialmente en forma de reloj de arena, con una sección transversal mínima (F) en un plano de simetría longitudinal de dicha al menos una sección cubital (2) que incluye dicho eje (x-x) y que se incrementa alejándose desde allí.
- 15 13. Una prótesis de acuerdo con las reivindicaciones 11 y 12, en donde dicha sección transversal mínima (F) de dicho intersticio delimitada por dicho orificio pasante (28) corresponde sustancialmente a la sección transversal de dicho pasador (29), de manera que dicho pasador (29) es insertable en dicho orificio pasante (28), sin holgura, sólo en dicha sección transversal mínima (F).
- 20 14. Una prótesis de acuerdo con cualquier reivindicación 11 a 13, cuando dependen de la reivindicación 11, en donde dicho extremo próximo (7) de dicha al menos una sección cubital (2), insertada en dicho asiento de acoplamiento (4), se puede mover ligeramente a lo largo de dicho eje (z-z) y completar una carrera angular ligera en dicha sección transversal mínima (F) de dicho orificio pasante (28).
- 25 15. Una prótesis de acuerdo con cualquier reivindicación 1 a 11, en donde entre dichas caras laterales (26, 27) en uso, de dicho extremo próximo (7) de dicha al menos una sección cubital (2), se obtiene al menos un orificio pasante (28) que delimita un intersticio (28) que tiene una sección transversal constante.
- 30 16. Una prótesis de acuerdo con cualquier reivindicación 1 a 15, que comprende medios de orientación (30, 300) de dicha al menos una sección cubital (2) con respecto a dicha al menos una sección humeral (3), siendo posicionables dichos medios de orientación entre dicha al menos una sección cubital (2) y dicha al menos una sección humeral (3) en dicho al menos un asiento de acoplamiento (4).
- 35 17. Una prótesis de acuerdo con la reivindicación 15, cuando depende de la reivindicación 5, en donde dichos medios de orientación (30, 300) están colocados, en dicho asiento de acoplamiento (4), entre dicha porción próxima (7) de dicha al menos una sección cubital (2) y cualquiera de dichos lados (16, 17) que delimitan dicho asiento (4).
- 40 18. Una prótesis de acuerdo con cualquier reivindicación 7 a 15, cuando dependen de la reivindicación 7 y de acuerdo con la reivindicación 16 ó 17, en donde dichos medios de orientación (30, 300) están configurados como una placa anular (31, 301) y delimitan un orificio pasante (32, 302) de dimensiones que corresponden aproximadamente a las de dichos orificios pasantes (21, 22) de dichos lados (16, 17) de dicha sección humeral (3).
- 45 19. Una prótesis de acuerdo con la reivindicación 18, en donde dicha placa anular (31) tiene un espesor mínimo en su sección próxima propia (33) destinada, en uso, para ser alojada en dicho asiento de acoplamiento (4) que mira hacia dicha pared delantera (18) en uso de dicha sección humeral (3).
20. Una prótesis de acuerdo con la reivindicación 19, en donde dicha placa (31) tiene, en dicha sección próxima (33), una configuración de perímetro con secciones rectas que corresponden sustancialmente a la configuración interna de dicho asiento (4) entre dicha pared delantera (18) en uso y dicha pared trasera (18') en uso.
21. Una prótesis de acuerdo con cualquier reivindicación 18 a 20, en donde dicha placa anular (31) tiene una pestaña (35) en una sección distal (34) opuesta a dicha sección próxima (33).
22. Una prótesis de acuerdo con la reivindicación 18, cuando depende de la reivindicación 15, en donde dichos medios de orientación (300) se obtienen integrales con dicha al menos una sección cubital (2).
23. Una prótesis de acuerdo con la reivindicación 22, en donde dicho orificio pasante (302) está alineado con dicho orificio pasante (28) de dicha al menos una sección cubital (2).
24. Una prótesis de acuerdo con las reivindicaciones 22 ó 23, en donde dichos medios de orientación (300) tienen una sección transversal configurada sustancialmente en forma de corona circular.
- 50 25. Una prótesis de acuerdo con cualquier reivindicación 5 a 24, cuando dependen de la reivindicación 5, en donde en una primera posición de trabajo, dicho extremo próximo (7) de dicha al menos una sección cubital (2) está yuxtapuesta, en dicho asiento de acoplamiento (4), con dicho lado (17) y, por lo tanto, tiene su eje longitudinal (x-x) desplazado en $-\theta^\circ$ desde dicho eje (y-y) de dicha sección humeral (3).

26. Una prótesis de acuerdo con cualquier reivindicación 5 a 24, cuando dependen de la reivindicación 5, en donde en una segunda posición de trabajo, dicho extremo próximo (7) de dicha al menos una sección cubital (2) está yuxtapuesta, en dicho asiento de acoplamiento (4), con dicho lado (16) y, por lo tanto, tiene su eje longitudinal (x-x) desplazado en $+θ$ desde dicho eje (y-y) de dicha sección humeral.

5 27. Método de montaje de una prótesis de acuerdo con cualquier reivindicación 16 a 18, que comprende las siguientes etapas operativas:

- disponer al menos una sección humeral (3), al menos una sección cubital (2), al menos medios de articulación (5) entre dicha al una sección humeral (3) y dicha al menos una sección cubital (2);
- 10 - insertar dicho extremo próximo (7) de dicha al menos una sección cubital (2) en dicho asiento de acoplamiento (4) de dicha al menos una sección humeral (3), con los orificios pasantes (21, 22, 28) de las secciones respectivas alineados entre sí
- si dicha prótesis está destinada para ser implantada en el miembro superior derecho de un paciente, disponer dicha al menos una sección cubital (2) de manera que tenga su eje longitudinal (x-x) desviado en un ángulo de $-θ$ con respecto al eje (y-y) de dicha al menos una sección humeral (3);
- 15 - alternativamente, si dicha prótesis está destinada para ser implantada en el miembro superior izquierdo de un paciente, disponer dicha al menos una sección cubital (2) de manera que tenga su eje longitudinal (x-x) desviado en un ángulo de $+θ$ con respecto a dicho eje (y-y);
- insertar dichos medios de orientación (30) en dicho asiento de acoplamiento (4) entre dicha sección cubital (2) y dicho lado (16, 17) con el orificio pasante (32) respectivo alineado con dichos orificios pasantes (21, 22, 28); e
- 20 - insertar dichos medios de articulación (5) en dichos orificios pasantes de dicha al menos una sección cubital (2) y al menos una sección humeral (3).

28. Método de montaje de una prótesis de acuerdo con cualquier reivindicación 22 a 24, que comprende las siguientes etapas operativas:

- 25 - disponer al menos una sección humeral (3), al menos una sección cubital (2), al menos medios de articulación (5) entre dicha al una sección humeral (3) y dicha al menos una sección cubital (2), estando dicha al menos una sección cubital (2) integra con dichos medios de orientación (300);
- insertar dicho extremo próximo (7) de dicha al menos una sección cubital (2) en dicho asiento de acoplamiento (4) de dicha al menos una sección humeral (3), con los orificios pasantes (21, 22, 28) de las secciones respectivas alineados entre sí;
- 30 - insertar dichos medios de articulación (5) en dichos orificios pasantes de dicha al menos una sección cubital (2) y al menos una sección humeral (3).

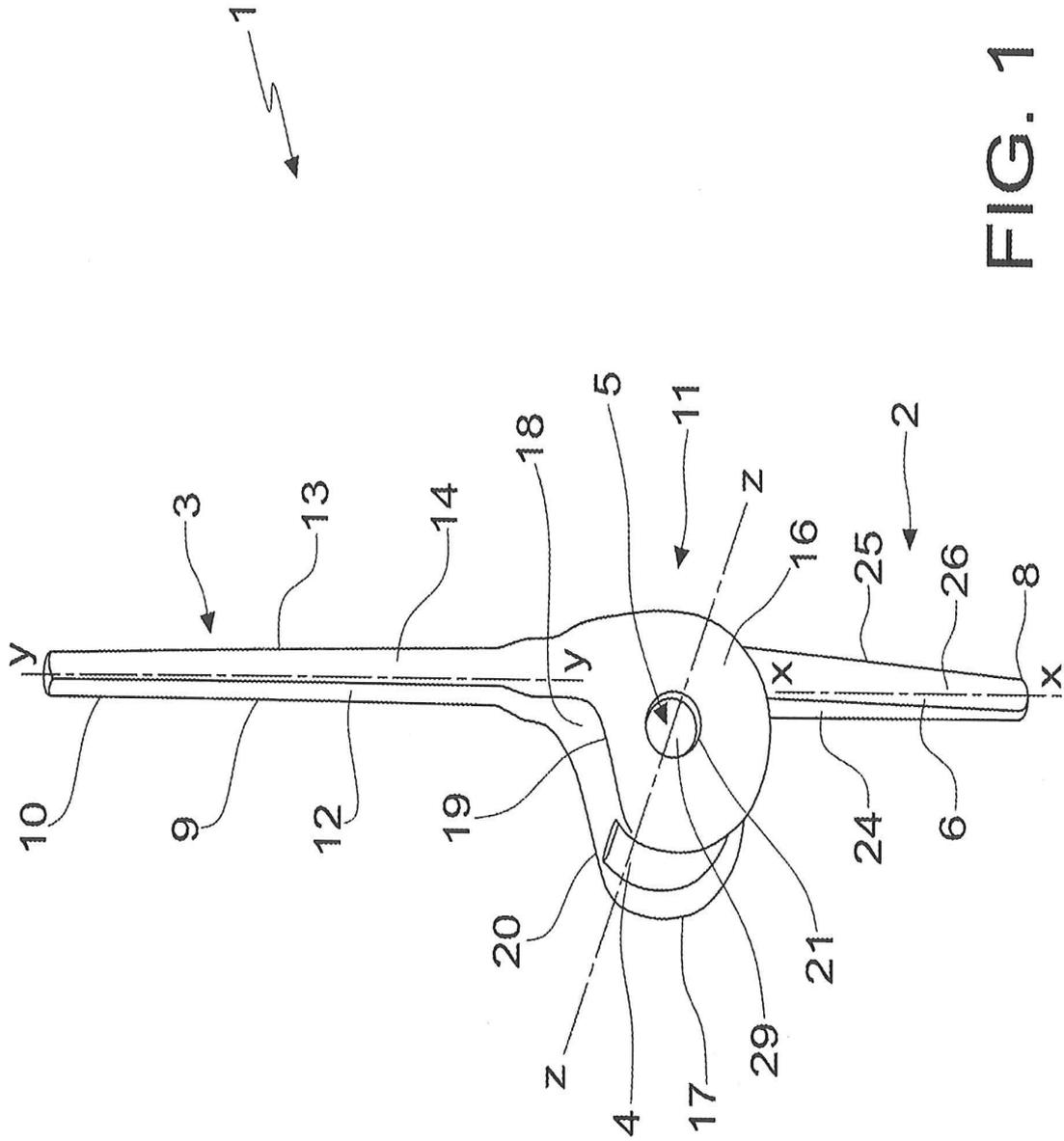


FIG. 1

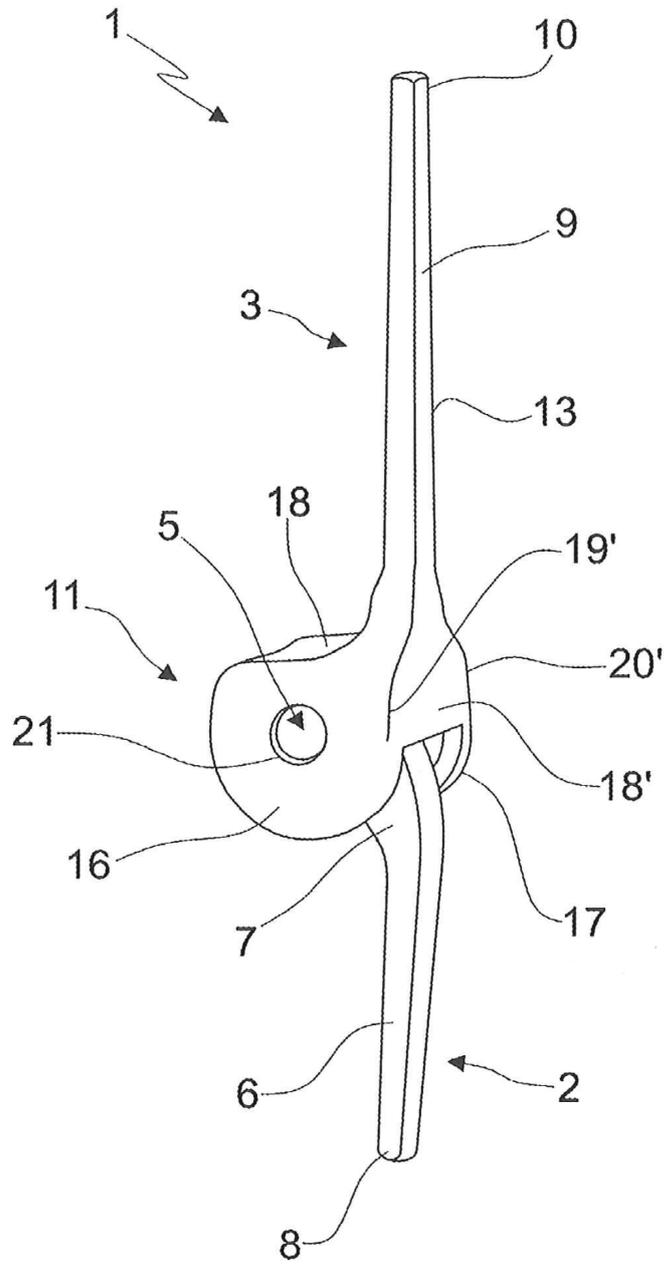


FIG. 2

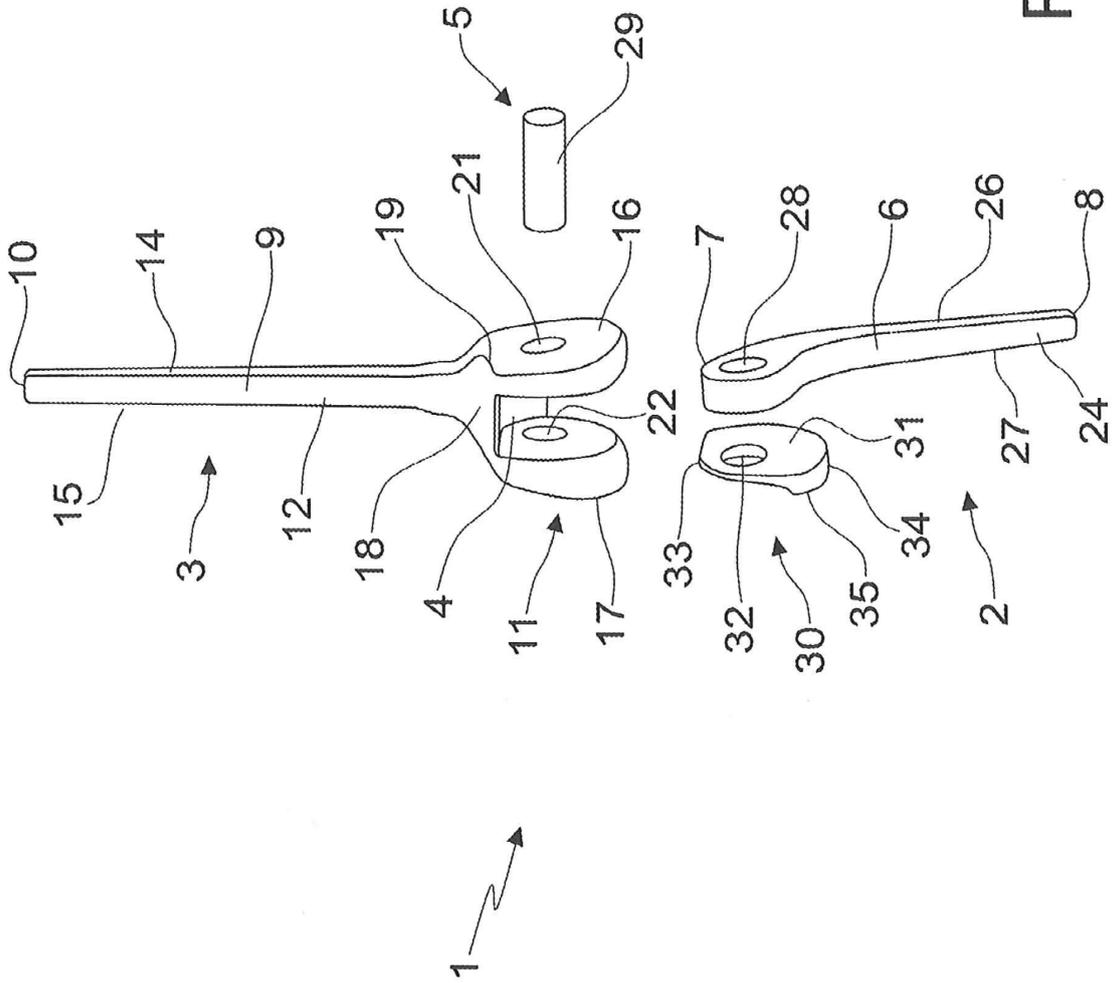


FIG. 3

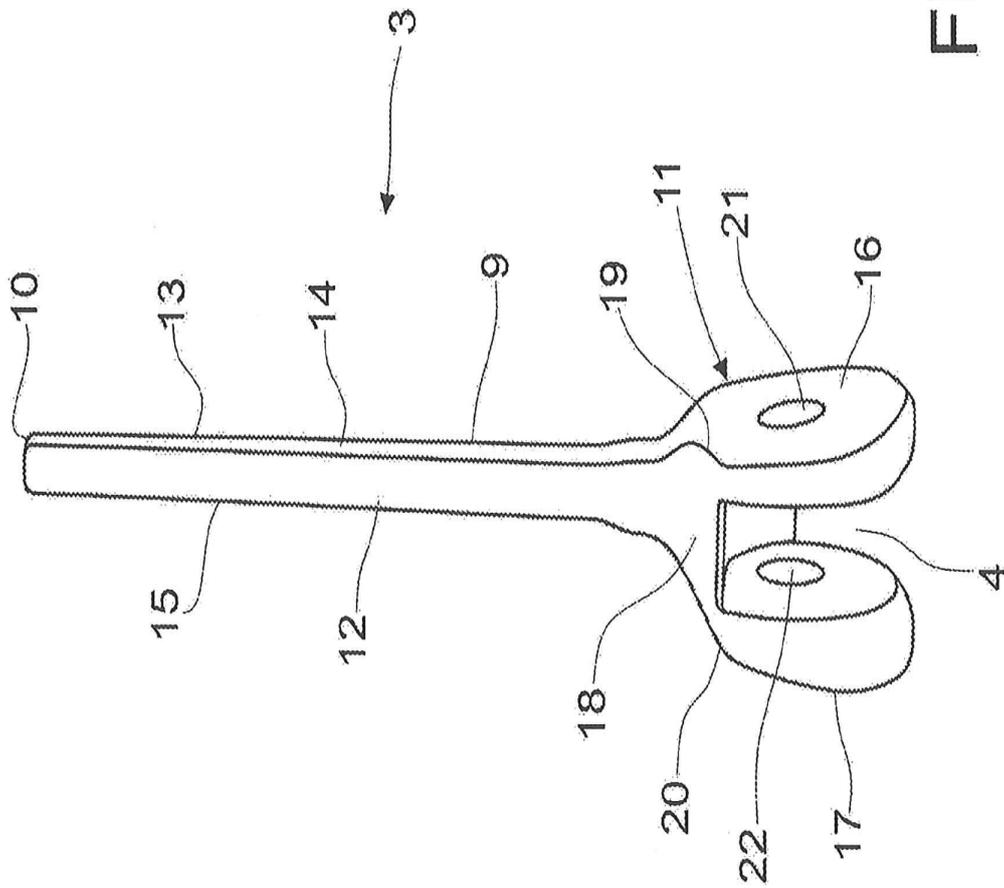


FIG. 4

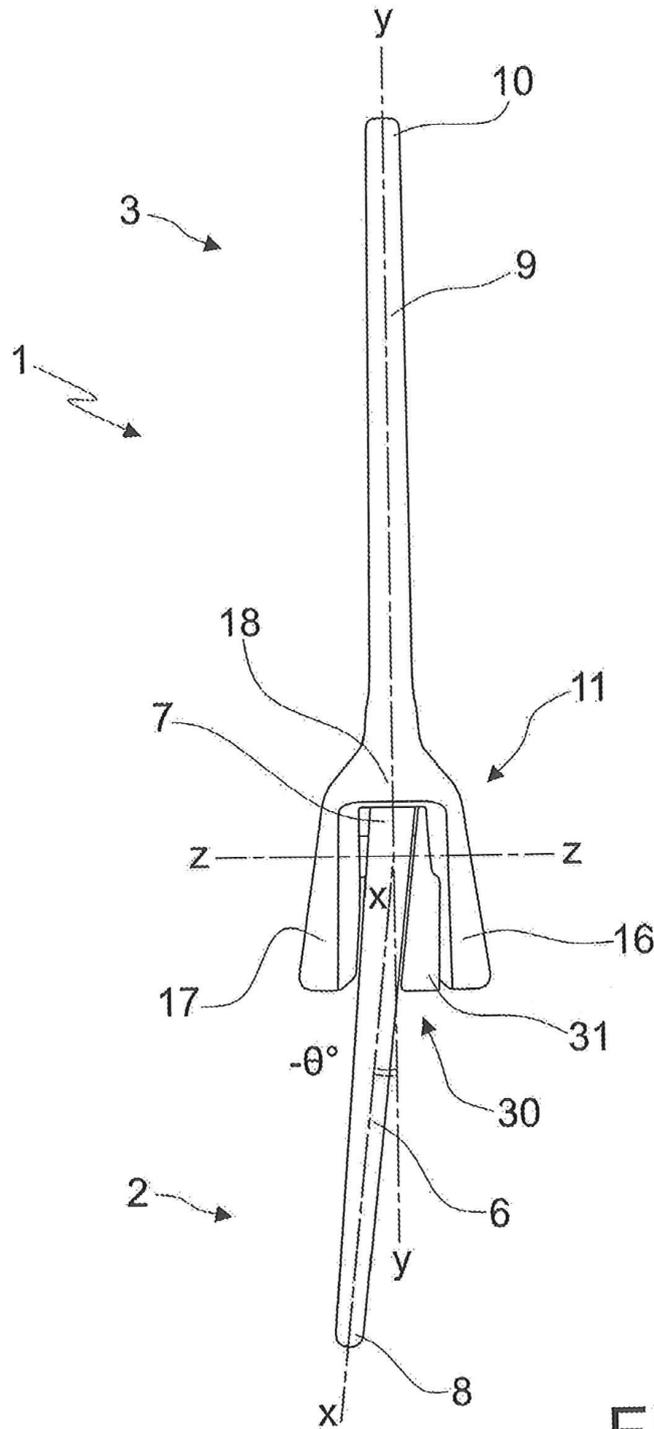


FIG. 5

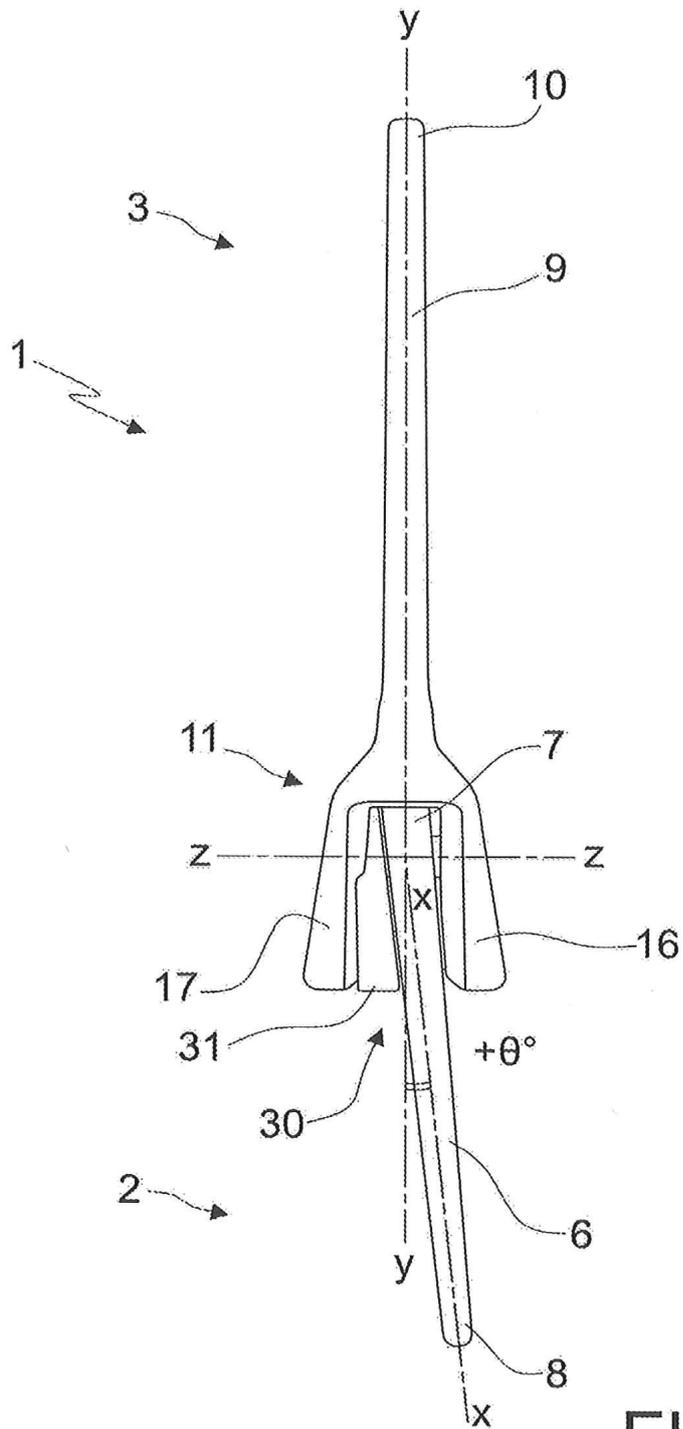


FIG. 6

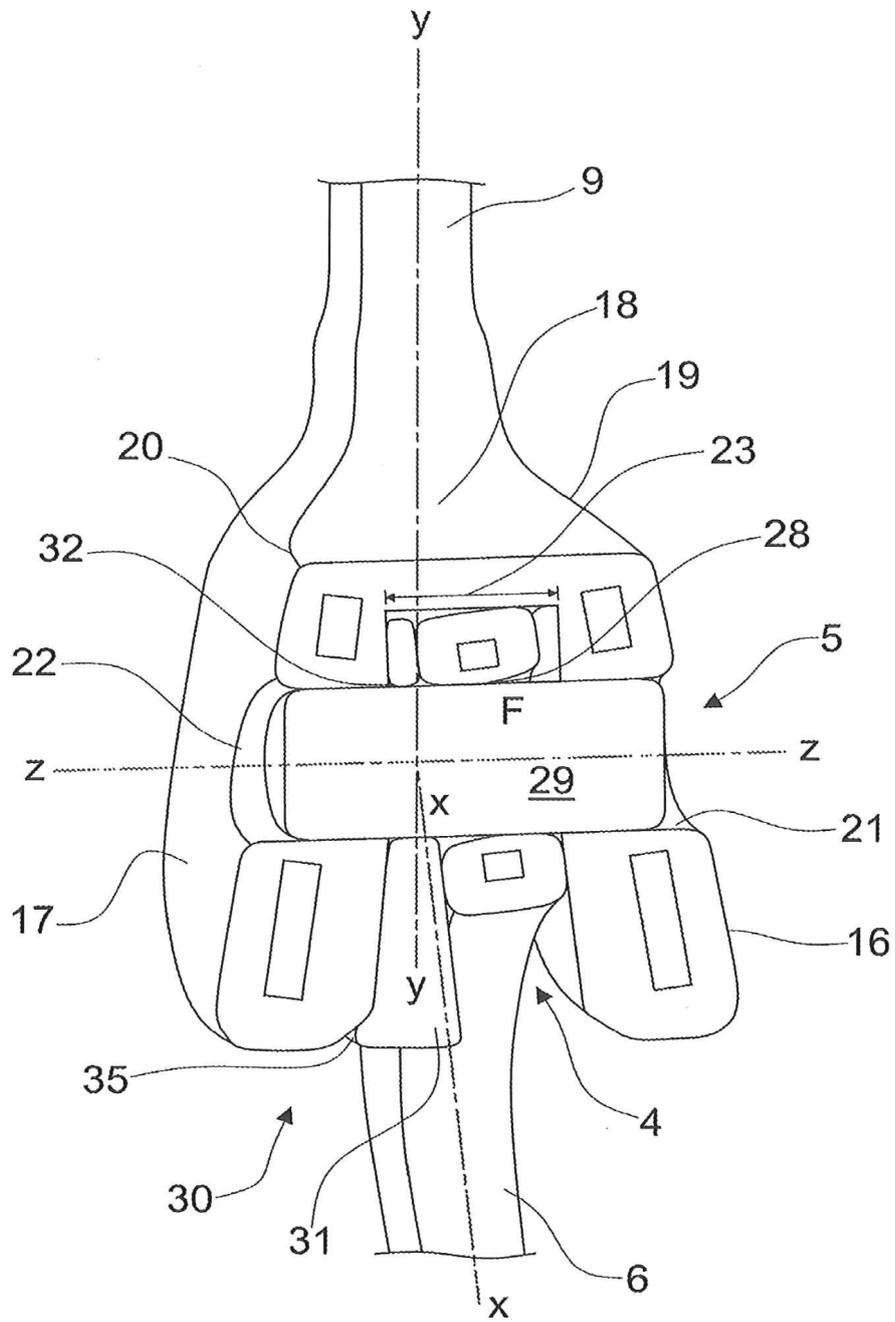


FIG. 7

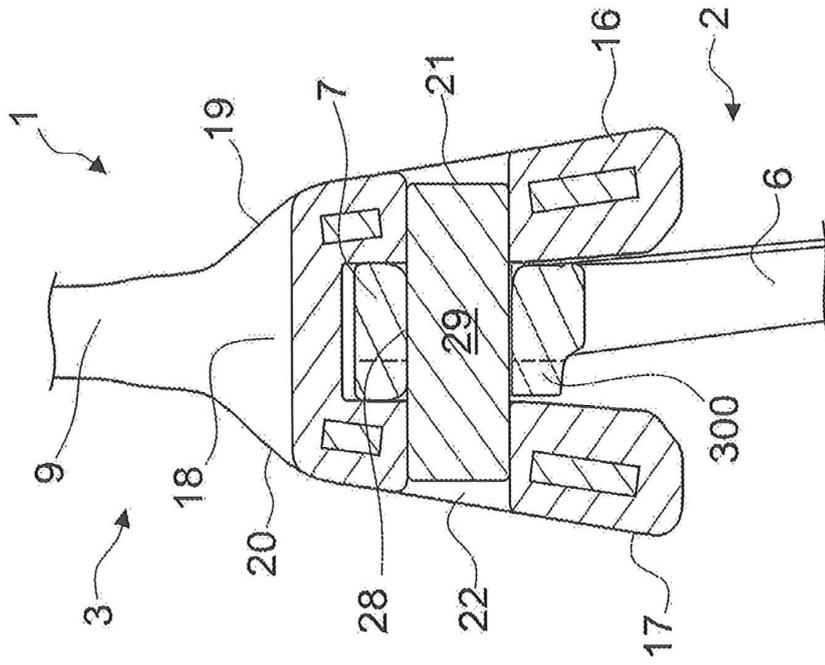


FIG. 9

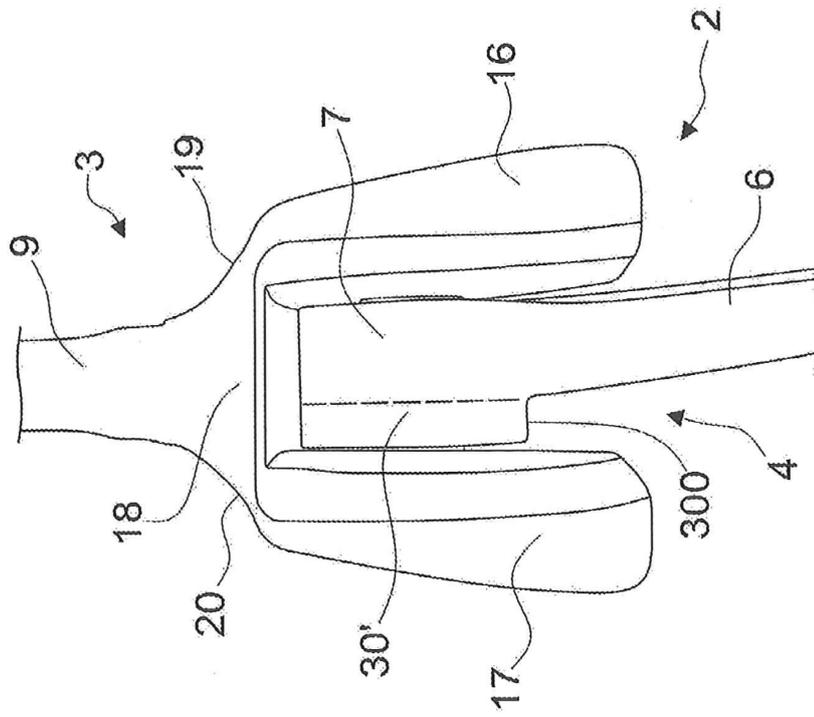


FIG. 8

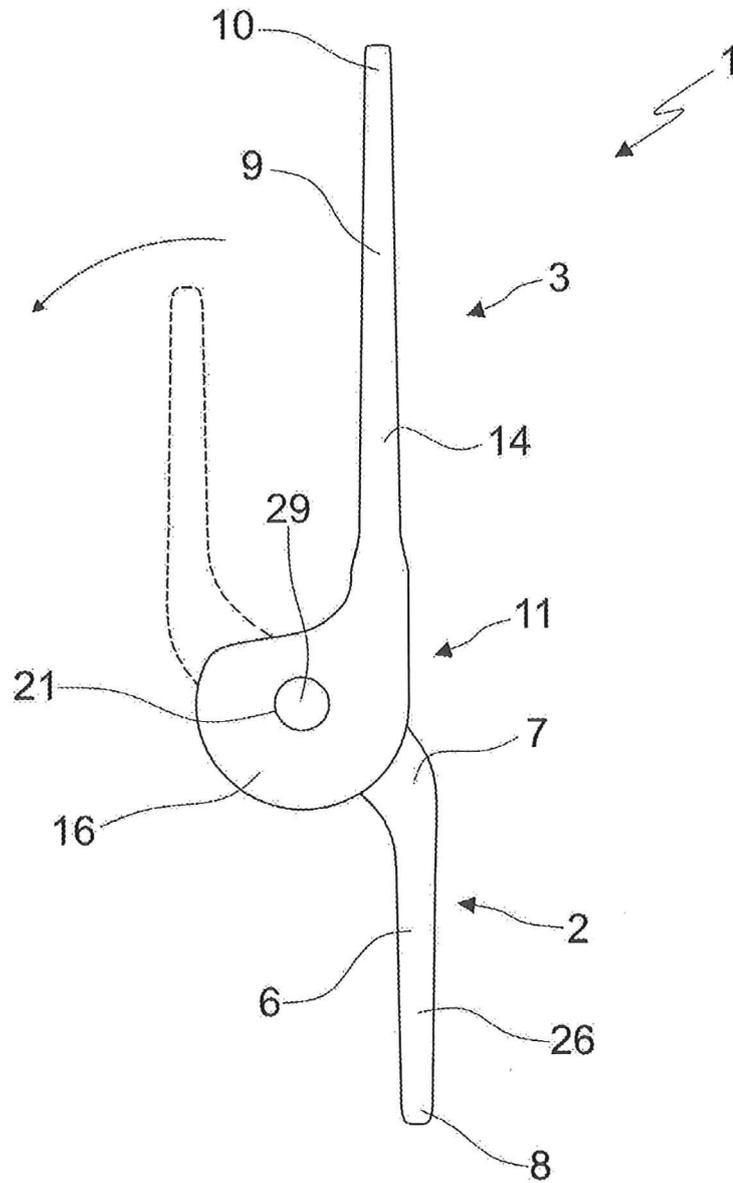


FIG. 10