

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 496**

51 Int. Cl.:

A61F 2/38 (2006.01)

A61F 2/32 (2006.01)

A61F 2/40 (2006.01)

A61F 2/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.07.2014 PCT/CH2014/000114**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2015 WO15051471**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2014 E 14752547 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 3054896**

54 Título: **Implante articular**

30 Prioridad:

13.10.2013 CH 17462013

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

10.11.2017

73 Titular/es:

**41HEMIVERSE AG (100.0%)
Föhrenweg 7
Bettlach, CH**

72 Inventor/es:

**OVERES, TOM y
FRIGG, ROBERT**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 641 496 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

Implante articular

Campo técnico

5 La invención se refiere a un implante de articulación para articulaciones artificiales que comprende dos elementos conectados mediante una conexión de bola y casquillo, teniendo dicha conexión de bola y casquillo al menos un grado de libertad bloqueado.

Antecedentes de la técnica

10 En la técnica anterior se conocen muchos tipos diferentes de implantes para las articulaciones artificiales. Específicamente, los implantes articulares que tienen un tipo de bola y casquillo se utilizan para implantes de cadera y hombro. Sin embargo, también pueden utilizarse implantes de tipo bola y casquillo en las articulaciones condiloides, como la articulación radiocarpiana de la muñeca, las articulaciones metacarpofalángicas de la mano y las articulaciones metatarsfalángicas del pie.

15 En ciertos tipos de implantes, especialmente las articulaciones radiocarpiana, metacarpofalángica y metatarsfalángica, se debe restringir al menos un grado de libertad de movimiento de una articulación de bola y casquillo para imitar la función de la articulación natural. Además, en ciertas circunstancias, también puede ser beneficioso limitar el grado de libertad de movimiento de una articulación de bola y casquillo en los implantes artificiales de cadera o hombro.

20 El documento WO2010/105073 se refiere a un conjunto de hombro inverso. En un ejemplo, puede proporcionarse un conjunto de hombro inverso de manera que el conjunto de hombro inverso altere la fuerza de abducción creada por el deltoides de un paciente a una fuerza de flexión hacia delante. En un ejemplo, puede proporcionarse un ensamblaje de hombro inverso de modo que el conjunto de hombro inverso altere la fuerza de abducción creada por el deltoides de un paciente a una fuerza de rotación externa. En un ejemplo, puede proporcionarse un conjunto de hombro inverso de tal manera que el conjunto de hombro inverso altere la fuerza de abducción creada por el deltoides de un paciente a una fuerza de rotación externa y una fuerza de flexión hacia delante.

Sumario de la invención

25 El objeto de la invención es crear un implante de unión que permita limitar en al menos un grado de libertad el movimiento de una conexión de bola y casquillo.

30 La solución de la invención se especifica mediante las características de la reivindicación 1. Según la invención, un implante de articulación comprende un primer elemento con un casquillo y un segundo elemento con una cabeza esférica. El casquillo es al menos hemisférico y dicha cabeza esférica es insertada en dicho casquillo tal como para formar una conexión de bola y casquillo entre dicho primer elemento y dicho segundo elemento. El movimiento de dicha cabeza esférica en dicho casquillo está restringido en al menos un grado de libertad por medio de al menos una protusión acoplada en al menos una ranura. De este modo, dicha por lo menos una protusión está prevista en dicho casquillo y dicha al menos una ranura está prevista en dicha cabeza esférica, o viceversa. Dicho primer elemento comprende además una incrustación acoplada de forma giratoria a una porción de base alrededor de un primer eje de rotación, en el que dicho al menos un saliente y dicha al menos una ranura están dispuestos para bloquear al menos un movimiento de rotación de dicha conexión de bola y casquillo en un segundo eje de rotación que es esencialmente paralelo a dicho primer eje de rotación.

40 Mediante la provisión de una protusión y una ranura se realiza una restricción muy simple pero efectiva de la libertad de movimiento de la conexión de bola y casquillo. Además, el implante de articulación de la invención es muy sencillo de montar y no presenta ninguna parte adicional que deba ser fijada a los huesos de un paciente, permitiendo de este modo una implantación rápida y sencilla en un paciente. Además, las conexiones de bola y casquillo tienen una alta congruencia y exhiben excelentes características de desgaste. Por lo tanto, se logra la misma libertad de movimiento que una articulación que incluye dos ejes de bisagra, con mucho mejores características de desgaste y menos partes. La configuración propuesta también permite descentrar el centro de rotación alrededor de dicho primer eje. Preferiblemente, el casquillo está situado en una posición excéntrica sobre dicha incrustación. Además, el casquillo también puede estar separado de dicha incrustación por medio de un eje o vástago. Por lo tanto, pueden realizarse diferentes variaciones del desplazamiento del centro de rotación.

50 El primer elemento y el segundo elemento se pueden conformar y dimensionar de acuerdo con el uso previsto del implante de articulación. Por ejemplo, el implante articular de la invención se puede usar para el reemplazo de cadera. En este caso, el primer elemento puede formarse como una copa acetabular hemisférica. Por consiguiente, el segundo elemento que presenta la cabeza esférica está formado como componente femoral para insertarse en el fémur de un paciente. Varias realizaciones de copas acetabulares artificiales y componentes femorales son conocidas por un experto en la materia.

55 Además, como segundo ejemplo no limitativo, el implante de articulación de acuerdo con la presente invención se

puede usar para reemplazo de hombro. En este caso, el primer elemento está configurado como un disco glenoideo para insertarse en la cavidad glenoide de un paciente. Por consiguiente, el segundo elemento se ha provisto en forma de un vástago humeral para ser insertado en el húmero del paciente.

5 La presente invención no se limita a una forma, tamaño o tipo específicos de dichos primer y segundo elementos, sino que se puede utilizar más bien en conexión con diversos tipos diferentes de articulaciones artificiales. Por ejemplo, un implante articular de acuerdo con la presente invención también puede usarse para reemplazar un codo, una rodilla, una articulación radiocarpiana, una articulación metacarpofalángica o una articulación metatarsofalángica. En cada uno de estos usos ejemplares, el primer y el segundo elementos están conformados y dimensionados para ser implantados en el lugar anatómico correspondiente de un paciente.

10 Las conexiones tipo bola y casquillo son conocidas por un experto en la materia. Básicamente, una parte en forma de cabeza esférica se inserta en un casquillo correspondiente. Normalmente, una conexión de tipo bola y casquillo permite que la cabeza esférica gire alrededor de tres ejes diferentes dentro de dicho casquillo. Es decir, la cabeza esférica tiene tres grados rotativos de libertad para moverse con relación al casquillo. Preferiblemente, el casquillo está dimensionado de tal manera que la cabeza esférica encaja perfectamente dentro del casquillo, permitiendo solamente movimientos de rotación de la cabeza esférica dentro del casquillo. Sin embargo, en ciertas circunstancias, el casquillo puede tener una forma tal que permita una traslación limitada de la cabeza esférica dentro del casquillo. En tal circunstancia, la cabeza esférica, por supuesto, tendrá más grados de libertad. P.ej., si la traslación se permite en una dirección por una distancia limitada, la cabeza esférica tendrá un grado de libertad de traslación y tres grados de libertad de rotación, totalizando cuatro grados de libertad.

20 El término "grado de libertad", tal como se utiliza en la presente descripción, se entiende de modo que comprende el movimiento de rotación alrededor de un eje de rotación, así como un movimiento de traslación a lo largo de una línea de desplazamiento.

Al tener un acoplamiento de al menos una protrusión dentro de la al menos una ranura, la cabeza esférica está restringida de hacer un movimiento en una dirección que empujaría la protrusión fuera de la ranura. Por lo tanto, sólo siguen siendo posibles los movimientos que permiten que la protuberancia se mueva dentro de la ranura. Por lo tanto, la ranura puede considerarse como una especie de guía para los movimientos de la cabeza esférica dentro del casquillo.

La protrusión puede haberse proporcionado en la cabeza esférica. Por lo tanto, la ranura se proporcionará en el casquillo. Alternativamente, la protrusión puede estar situada en el casquillo. En este caso la ranura está situada en la cabeza esférica. Siempre que se proporcione al menos una protuberancia acoplada en al menos una ranura, es irrelevante si la al menos una ranura o la al menos una protrusión está situada en dicho casquillo o en dicha cabeza esférica.

Preferiblemente, el primer elemento y/o el segundo elemento se proporcionan como estructuras monobloque que preferiblemente incluyen superficies mejoradas para el crecimiento interno del hueso, p. ej., por aplicación de un revestimiento.

Preferiblemente, dicha al menos una ranura está situada a lo largo de un gran círculo de dicha cabeza esférica o de dicho casquillo. La provisión de la ranura a lo largo de un gran círculo permite limitar el movimiento de la cabeza esférica dentro del casquillo a lo largo de un primer eje de rotación que intersecta el centro del casquillo. Sin embargo, como la al menos una protrusión puede deslizarse a lo largo y girar dentro de dicha al menos una ranura, la rotación alrededor de los dos ejes restantes de rotación, que son ambos ortogonales a dicho primer eje de rotación, sigue siendo posible para dicha conexión de bola y casquillo.

Preferiblemente, dicha al menos una ranura tiene una anchura que es igual o mayor que una anchura de dicha al menos una protrusión. Esto permite que al menos una protrusión gire y se deslice dentro de dicha al menos una ranura.

45 En una realización, la anchura de dicha al menos una ranura es mayor que la anchura de dicha al menos una protrusión. Por lo tanto, el movimiento de la cabeza esférica en al menos un grado restringido de libertad es todavía posible, aunque sólo de manera limitada. Esto permite proporcionar un implante articular que tenga capacidad de movimiento total en todos los grados de libertad, excepto en el grado de libertad restringido, en el que sólo está disponible un rango limitado de movimiento. Por ejemplo, esto puede permitir un movimiento limitado del "tipo de movimiento de oscilación", es decir, un movimiento con juego en el grado de libertad restringido, por ejemplo, para reducir la incidencia de daño a la articulación o tejido circundante cuando se ejerce una fuerza externa en la dirección del grado de libertad restringido.

55 Tal como para dificultar aún el movimiento en el grado de libertad restringido, la anchura de la al menos una ranura no es mucho mayor que la anchura de la al menos una protrusión. Típicamente, la anchura de la al menos una ranura estará entre 100% y 125% de la anchura de la al menos una protrusión. En el caso en que la al menos una protrusión sea redonda u ovalada, se entiende que la anchura corresponde al diámetro o al diámetro más grande de la protrusión.

Preferiblemente, la al menos una protusión tiene forma cilíndrica o hemisférica. Dicha forma permite el movimiento sin obstáculos de la al menos una protusión dentro de dicha al menos una ranura.

5 Alternativamente, dicha al menos una protusión puede tener también la forma de un cuboide. Sin embargo, con una forma de cuboide, la rotación de dicha al menos una protusión dentro de dicha al menos una ranura puede ser obstaculizada por el atascamiento de bordes o puntas de al menos una protusión con paredes laterales de dicha al menos una ranura. Por lo tanto, al proporcionar la al menos una protusión en forma de un cuboide, puede ser posible restringir el movimiento de la conexión de bola y casquillo en un grado adicional de libertad, a medida que las paredes laterales del saliente cuboidal se acoplan con las paredes laterales de la ranura, por lo que se obstaculiza una rotación de la al menos una protusión en dicha al menos una ranura.

10 Preferiblemente, dicha al menos una ranura se ha proporcionado en dicho casquillo y se extiende solamente una porción de la distancia entre el borde y el vértice de dicho casquillo. Por lo tanto, el movimiento de la al menos una protusión puede estar parcialmente restringido en un segundo grado de libertad. Esto permite proporcionar un implante articular en el que el movimiento de la conexión de bola y casquillo entre el primer elemento y el segundo elemento imita una articulación natural, incluyendo cualquier restricción de movimiento. P.ej., el implante de articulación puede haberse dispuesto de tal manera que la rotación de la cabeza esférica dentro del casquillo alrededor de un eje puede estar restringida a diferentes ángulos de rotación máximos dependiendo de la dirección de la rotación.

20 Preferiblemente, dicha cabeza esférica está en forma de una cúpula o de un segmento esférico. Como tales formas presentan por lo menos una porción sustancialmente plana, el segundo elemento puede haberse provisto en una gran variedad de formas. Además, la porción sustancialmente plana puede comprender puntos de anclaje para componentes de implante adicionales. Esto, p. ej., permite utilizar el implante articular de la invención en un sistema modular, en el que se hace posible una adaptación específica al paciente del implante proporcionando diferentes tamaños de componentes acoplables al segundo elemento, tales como por ejemplo tallos de diferentes longitudes o diámetros.

25 Preferentemente, dicha al menos una ranura se ha dispuesto en dicha cabeza esférica, en la que dicha al menos una ranura se extiende solamente una porción de la distancia entre un borde circunferencial y el vértice de dicha cúpula, o solamente una porción entre dos bordes circunferenciales de dicho segmento esférico.

De esta manera, el movimiento de la al menos una protusión puede estar parcialmente restringido en un segundo grado de libertad en el caso en que la al menos una ranura esté dispuesta sobre la cabeza esférica.

30 Preferiblemente, la al menos una protusión tiene un eje central que está orientado de manera que intersecte el centro del casquillo o de la cabeza esférica, es decir, la al menos una protusión apunta hacia dicho centro. Alternativamente, el eje central también puede estar orientado de manera que no intersecte dicho centro, lo que permite que los implantes de articulación tengan un centro de rotación excéntrico.

35 Además, la cabeza esférica está preferentemente bloqueada dentro del casquillo, tal como para evitar cualquier desmontaje de la articulación de bola y casquillo. Este bloqueo está preferiblemente habilitado mediante un acoplamiento de ajuste de forma de la cabeza esférica dentro del casquillo, p. ej., proporcionando una abertura al casquillo que es menor que la dimensión de la cabeza esférica, una vez insertada y orientada en la dirección correcta. Por ejemplo, la cabeza esférica puede configurarse como una cúpula que tiene una circunferencia mayor definida y una altura definida. Típicamente, la circunferencia más grande corresponde a la circunferencia de un gran círculo de la cabeza esférica. El casquillo está configurado para presentar una abertura que tiene dimensiones que son mayores que la altura de la cabeza esférica pero menores que la circunferencia más grande. Por lo tanto, la cabeza esférica sólo puede ser insertada transversalmente en dicho casquillo. Después de una reorientación de la cabeza esférica, se evita el desmontaje de la conexión de bola y casquillo, ya que la circunferencia más grande de la cabeza esférica no encaja a través de la abertura del casquillo.

45 Otras realizaciones ventajosas y combinaciones de características se ponen de manifiesto por la descripción detallada a continuación y la totalidad de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos utilizados para explicar las realizaciones muestran:

- Fig. 1 Un ejemplo de implante articular;
- 50 Fig. 2 una vista detallada del segundo elemento del implante de articulación según la figura 1;
- Fig. 3 una vista detallada del primer elemento del implante de articulación de acuerdo con la figura 1;
- Fig. 4 una realización de un implante de articulación de acuerdo con la presente invención;
- Fig. 5 el implante de articulación según la figura 4, configurado como prótesis de hombro;

Fig. 6 un implante articular configurado como codo artificial;

Fig. 7 el codo artificial completo según la figura 6;

Fig. 8 el primer elemento del codo artificial según la figura 7;

Fig. 9 el segundo elemento del codo artificial según la figura 7.

5 En las figuras, los mismos componentes reciben los mismos símbolos de referencia.

Descripción detallada de realizaciones de la invención

10 La figura 1 muestra un implante de articulación ejemplar 1. El implante de articulación 1 comprende un primer elemento 2 con un casquillo hemisférico 4. Además, el implante de articulación 1 comprende un segundo elemento 3 que incluye una cabeza esférica 5. La cabeza esférica 5 está dispuesta dentro del casquillo 4, formando así una conexión de bola y casquillo.

15 En la realización ejemplar mostrada, el segundo elemento 3 comprende la cabeza esférica 5 así como una porción de conexión 20 en forma de un agujero, p. ej., que incluye un hilo. Alternativamente, la porción de conexión 20 puede estar configurada como conicidad morse. Otros componentes, tales como un eje o vástago, pueden estar conectados con el segundo elemento 3 por medio de la parte de conexión 20. En la realización mostrada, la cabeza esférica 5 está dispuesta en forma de una cúpula.

20 El casquillo hemisférico 4 incluye una ranura 7 dentro de la cual están acoplados dos protrusiones 6.1, 6.2 dispuestas sobre dicha cabeza esférica 5. La ranura 7 así como las protrusiones 6.1, 6.2 tienen una forma hemisférica coincidente. Sin la disposición de la ranura 7 y las protrusiones 6.1, 6.2, la cabeza esférica 3 podría girar libremente alrededor de tres ejes de rotación A1, A2, A3 dentro del casquillo. Debe tenerse en cuenta que un primer eje A1 está orientado paralelamente a la dirección de observación al observar la figura. Sin embargo, el acoplamiento de las dos protrusiones 6.1, 6.2 en la ranura 7 restringe el movimiento de rotación de la cabeza esférica 3 alrededor del primer eje A1, cuando las dos protrusiones 6.1, 6.2 se encajan con ajuste de forma dentro de la ranura 7. Por lo tanto, las dos protrusiones 6.1, 6.2 acopladas dentro de la ranura 7 dan lugar a una restricción de movimiento del implante de articulación 1 en un grado de libertad. En la realización mostrada, la ranura 7 tiene la misma forma y anchura que las dos protrusiones 6.1, 6.2, por lo que se evita cualquier movimiento alrededor del primer eje de giro A1. Alternativamente, la ranura 7 puede tener una anchura que es ligeramente mayor que la anchura de las dos protrusiones 6.1, 6.2. Con una realización alternativa de este tipo, la cabeza esférica 3 podría realizar pequeños movimientos alrededor del primer eje de rotación A1, permitiendo por lo tanto una "oscilación" limitada de la cabeza esférica 3 dentro del casquillo 4 alrededor del tercer eje de rotación A1.

30 El movimiento de rotación de la cabeza esférica 3 alrededor de un tercer eje de rotación A3 se permite mediante un movimiento de deslizamiento de las dos protrusiones 6.1, 6.2 dentro de la ranura 7 y un movimiento de rotación alrededor de un segundo eje de rotación A2 por una rotación de las dos protrusiones 6.1, 6.2 dentro de la ranura 7.

35 La figura 2 muestra una vista detallada del segundo elemento 3 del implante de articulación 1 de acuerdo con la figura 1. La forma de las dos protrusiones 6.1, 6.2 así como de la cabeza esférica puede ser claramente reconocida en esta figura. Como puede verse, la cabeza esférica 5 tiene la forma de una cúpula, es decir, de una esfera que está cortada por un plano, mientras que las dos protrusiones 6.1, 6.2 están en forma de hemisferios.

40 La figura 3 muestra una vista detallada del primer elemento 2 del implante de articulación 1 de acuerdo con la figura 1. Como puede observarse, la ranura 7 tiene una forma hemisférica y está dispuesta sobre el casquillo hemisférico 4 a lo largo de un gran círculo. La ranura 7 abarca por tanto el casquillo 4 de un borde a otro. Alrededor del vértice del casquillo hemisférico 4, se ha dispuesto una abertura 8.

45 La figura 4 muestra una realización de un implante de articulación 1 de acuerdo con la presente invención. Esta realización se puede usar, p. ej., como prótesis de hombro. El primer elemento 2 comprende una incrustación circular 9 en la que el casquillo hemisférico 4 está situado en una posición excéntrica. La incrustación 9 está conectada giratoriamente a un miembro de base 10 y gira alrededor de un primer eje A4. La ranura 7 del casquillo 4 está dispuesta de tal manera que un segundo eje A1 alrededor del cual se prohíbe el movimiento de rotación mediante el acoplamiento de las dos protrusiones 6.1, 6.2 y la ranura 7, está dispuesto en general paralelo al primer eje de rotación A4 de la incrustación 9. Por lo tanto, mediante la disposición específica de la realización de acuerdo con la figura 4, se consigue un descentramiento del segundo eje de rotación A1. Además, el segundo elemento 3 comprende un adaptador generalmente en forma de Z 11 conectado con la cabeza esférica 5. Por medio del adaptador 11 es posible descentrar la fijación de un eje o vástago al segundo elemento. Tal descentramiento es particularmente ventajoso en conexión con una prótesis de hombro.

55 La figura 5 muestra el implante de articulación 1 según la figura 4 configurado como prótesis de hombro. Un árbol 12 está fijado al adaptador 11. El árbol 12 está dimensionado y configurado para ser insertado en un húmero de un paciente. El elemento de base 10 está preferiblemente dimensionado y conformado para posicionarse en la cavidad glenoide, su borde exterior se acopla con los procesos coracoides y acromiales. La provisión de un conjunto de

adaptadores 11 que tienen diferentes configuraciones permite la personalización del implante de prótesis de hombro a la anatomía de diferentes pacientes de una manera sencilla.

- 5 La figura 6 muestra el implante de articulación 1 de la invención configurado como codo artificial. El primer elemento 2 comprende un vástago 13 dimensionado y configurado para ser implantado en el húmero distal de un paciente, así como una porción de cabeza generalmente hemisférica 14 que comprende el casquillo 4. Un miembro de soporte anterior 15 se extiende desde la porción de cabeza 14 paralela al vástago 13, estando dicho miembro de soporte anterior 15 solamente abarcando una porción corta del vástago 13 y destinado a acoplarse con la corteza anterior de un hueso humeral. La porción de cabeza 14 incluye un rebaje 16 que intersecta el casquillo 4. La cabeza esférica 5 del segundo elemento 3 del implante de articulación 1 se inserta en el casquillo 4, por lo que la ranura 7 y los dos salientes 6.1, 6.2 limitan el movimiento de la cabeza esférica 5 dentro del casquillo 4 de tal manera que el vástago 13 y un vástago cubital (mostrado en la figura 7) insertado en la parte de conexión 20 del segundo elemento 3 no pueden moverse uno con relación al otro fuera de un plano paralelo al eje longitudinal del vástago 13. Esta configuración permite proporcionar un implante articular que imita la libertad natural de movimiento de una articulación de codo.
- 10
- 15 El codo artificial completo está representado en la Fig. 7. Además de los elementos que se muestran en la figura 6, un vástago cubital 17 está unido a la cabeza de bola 5. La función del rebaje 16 se hace evidente al permitir un rango de movimiento mejorado al vástago cubital 17 en una dirección correspondiente a un movimiento de flexión del codo en oposición a la otra dirección. Un tope adicional de profundidad 18 está dispuesto sobre el vástago cubital 17, que sirve para limitar la profundidad de inserción del vástago 17 en un hueso cubital.
- 20 La figura 8 muestra el primer elemento 2 del codo artificial con algo más de detalle. Como puede verse, la ranura 7 no se extiende desde el borde del casquillo 4 hasta el vértice, sino que termina a aproximadamente la mitad de la distancia entre el borde y el vértice. Esto permite limitar adicionalmente el movimiento de rotación de la cabeza esférica 5 dentro del casquillo 4 alrededor de un eje A1.
- 25 El segundo elemento 3 del codo artificial se muestra en la figura 9. Como en los ejemplos anteriores, la cabeza esférica 5 tiene la forma de una cúpula. Sin embargo, en esta realización, la cabeza esférica 5 comprende un saliente 19 que sobresale de la forma que, de otro modo, sería hemisférica. La nariz 19 actúa como un soporte adicional para el vástago cubital 17 que puede estar unido a la cabeza de bola 5 por medio de la parte de conexión 20.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Implante de articulación artificial (1) que comprende un primer elemento (2) con un casquillo (4) y un segundo elemento (3) con una cabeza esférica (5), en el que dicho casquillo (4) es al menos hemisférico y dicha cabeza esférica (5) se inserta en dicho casquillo (4) para formar una conexión de bola y casquillo entre dicho primer elemento (2) y dicho segundo elemento (3), en el que el movimiento de dicha cabeza esférica (5) en dicho casquillo (4) está restringido en al menos un grado de libertad por medio de al menos una protusión (6.1, 6.2) acoplada en al menos una ranura (7), en la que dicha por lo menos una protusión (6.1, 6.2) está dispuesta en dicho casquillo (4) y dicha al menos una ranura (7) está dispuesta sobre dicha cabeza esférica (5) o viceversa, caracterizado porque dicho primer elemento (2) comprende además una incrustación (9) acoplada de forma giratoria a una porción de base (10) alrededor de un primer eje de rotación (A4), en la que dicha al menos una protusión (6.1, 6.2) y dicha al menos una ranura (7) están dispuestas para bloquear dicho al menos un grado de libertad de dicha conexión de bola y casquillo alrededor de un segundo eje de rotación (A1) que es sustancialmente paralelo al primer eje (A4) de rotación.
- 10
- 15 **2.** Implante de articulación artificial (1) según la reivindicación 1, en el que dicha al menos una ranura (7) está situada a lo largo de un gran círculo de dicha cabeza esférica (5) o de dicho casquillo (4).
- 3.** Implante de articulación artificial (1) según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicha al menos una ranura (7) tiene una anchura que es igual o mayor que una anchura de dicha al menos una protusión (6.1, 6.2).
- 4.** Implante de articulación artificial (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha al menos una protusión (6.1, 6.2) es de forma cilíndrica o hemisférica.
- 20 **5.** Implante de articulación artificial (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha al menos una ranura (7) está dispuesta en dicho casquillo (4), en el que dicha al menos una ranura (7) abarca solamente una parte de la distancia entre un borde circunferencial y un vértice de dicho casquillo (4).
- 6.** Implante de articulación artificial (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha cabeza esférica (5) tiene la forma de una cúpula o de un segmento esférico.
- 25 **7.** Implante de articulación artificial (1) según la reivindicación 6, en el que dicha al menos una ranura (7) está dispuesta sobre dicha cabeza esférica (5), en la que dicha al menos una ranura (7) abarca solamente una parte de la distancia entre un borde circunferencial y un vértice de dicha cúpula, o sólo una parte entre dos bordes circunferenciales de dicho segmento esférico.
- 30 **8.** Implante de articulación artificial (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha al menos una protusión (6.1, 6.2) tiene un eje central que está orientado de manera que intersecte el centro del casquillo (4) o de la cabeza esférica (5).

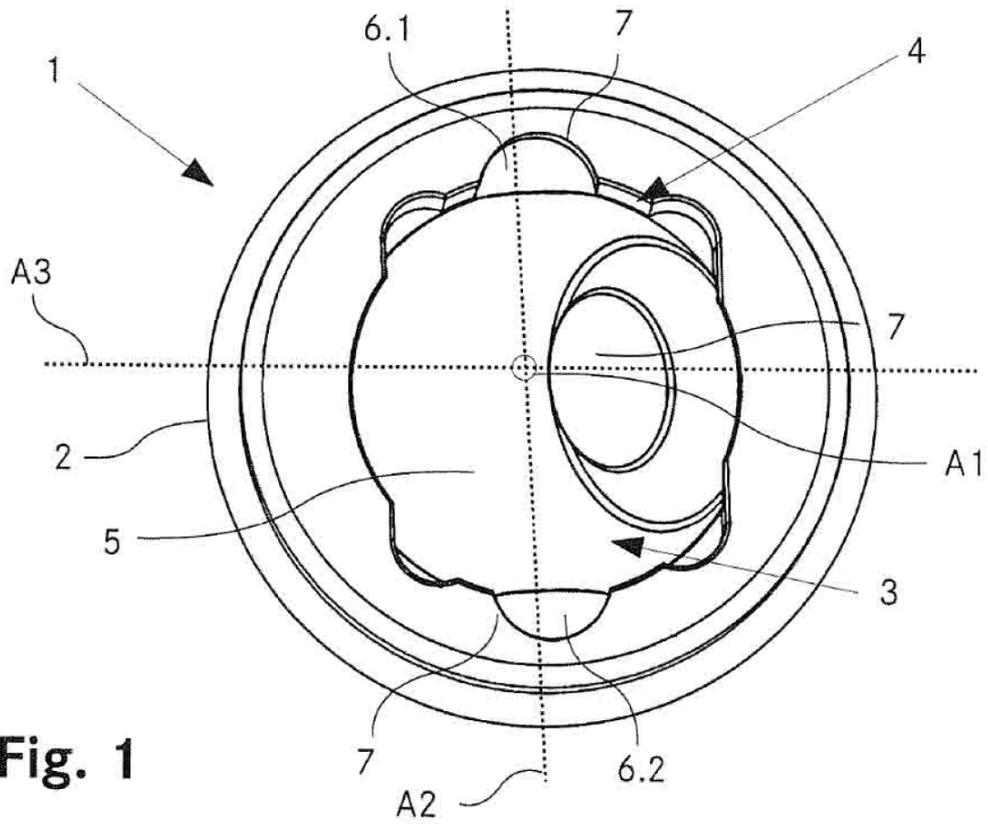


Fig. 1

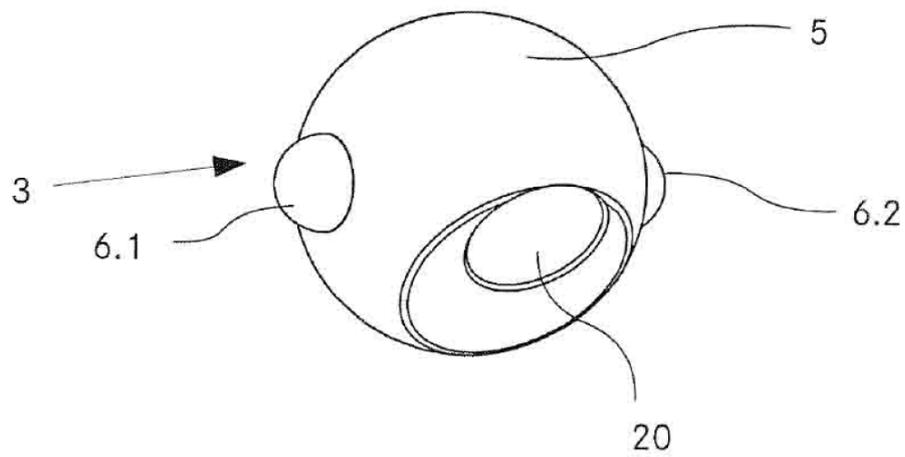


Fig. 2

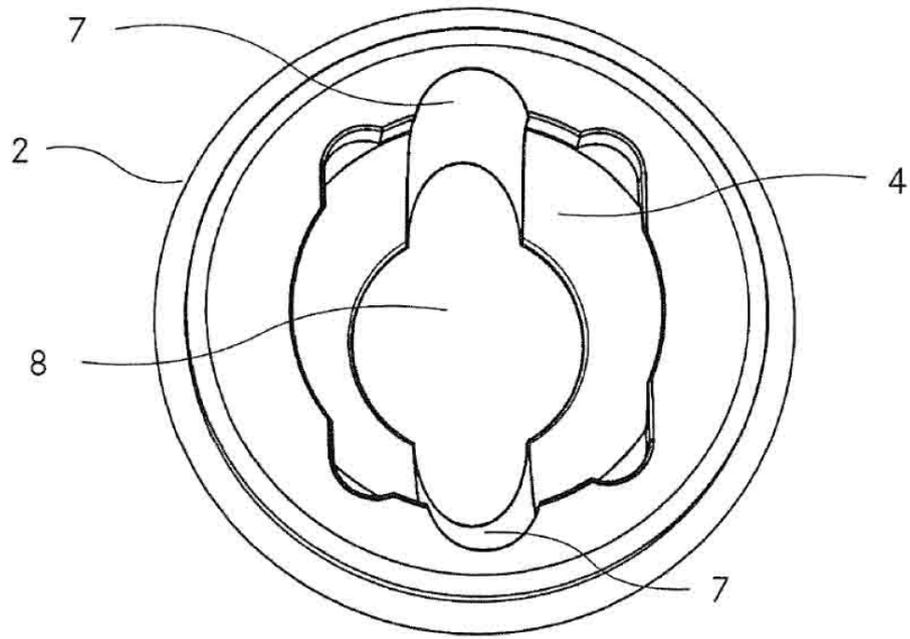


Fig. 3

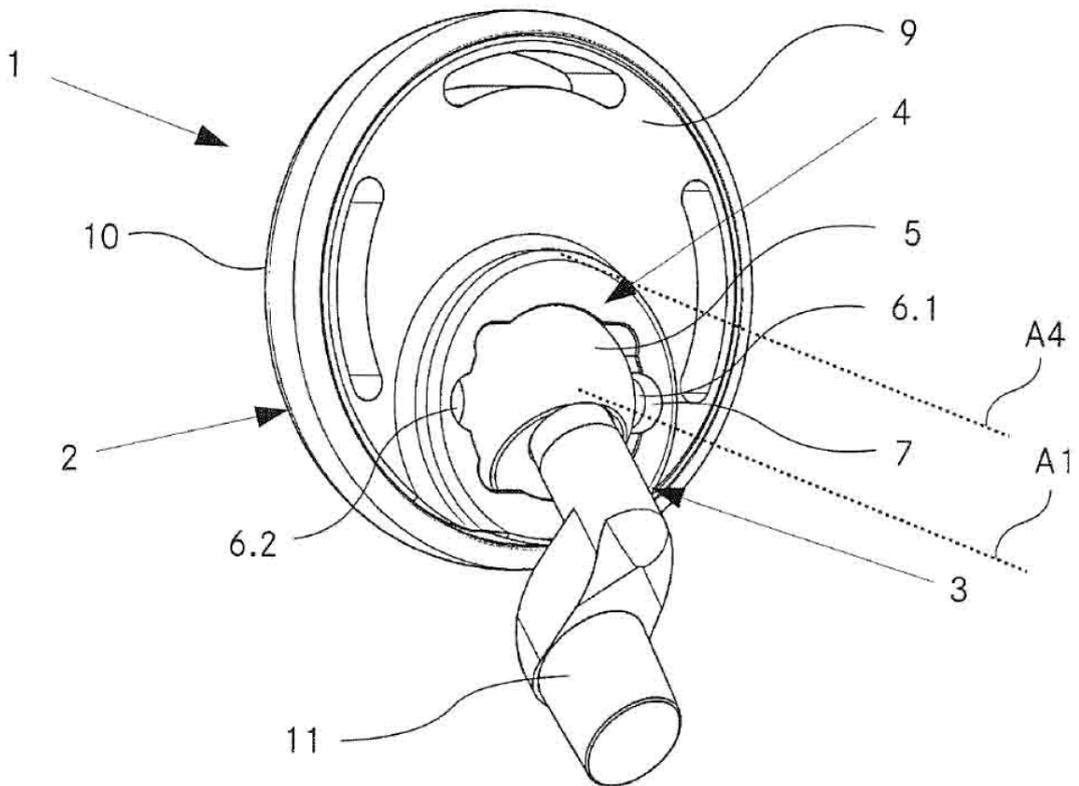


Fig. 4

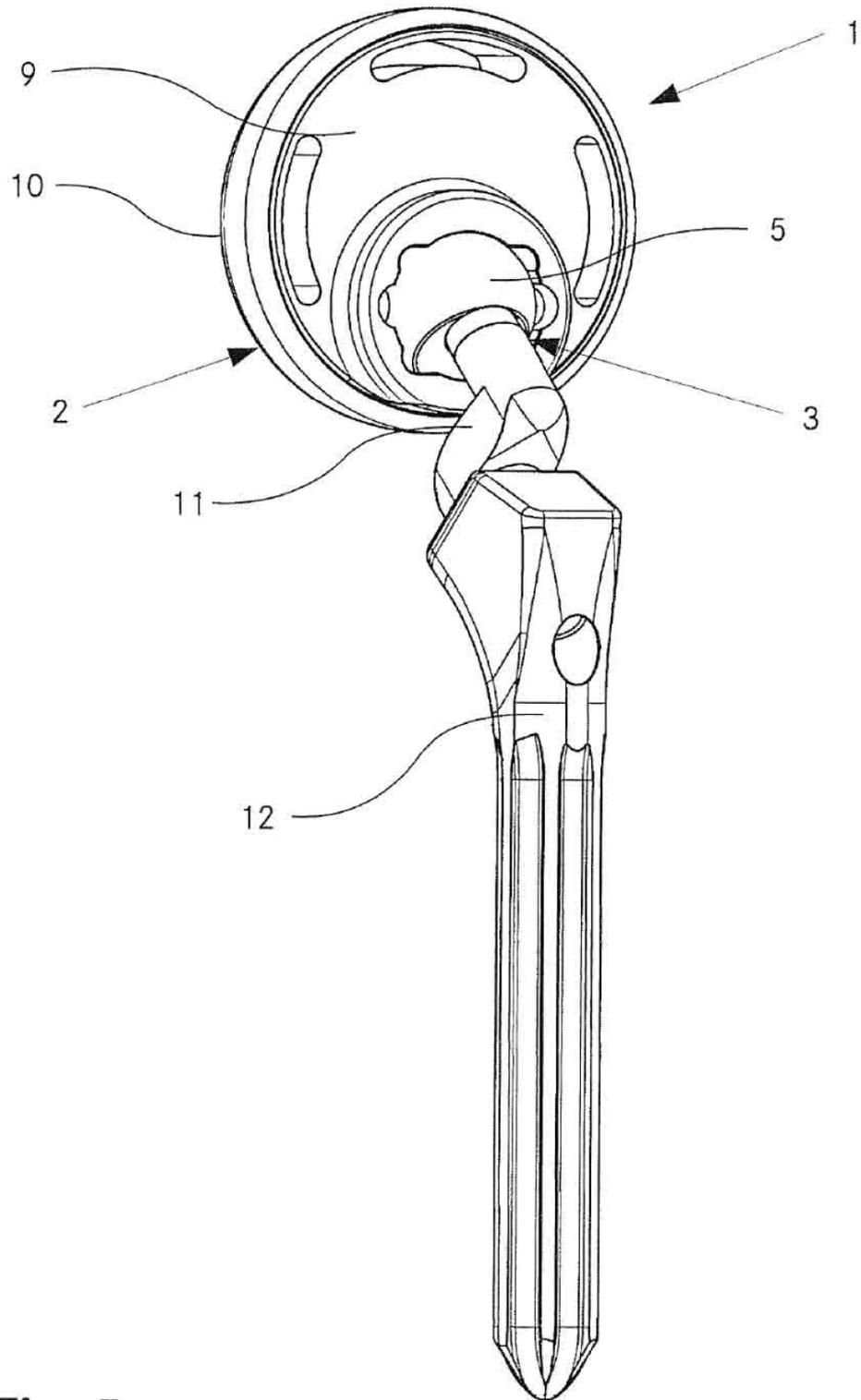


Fig. 5

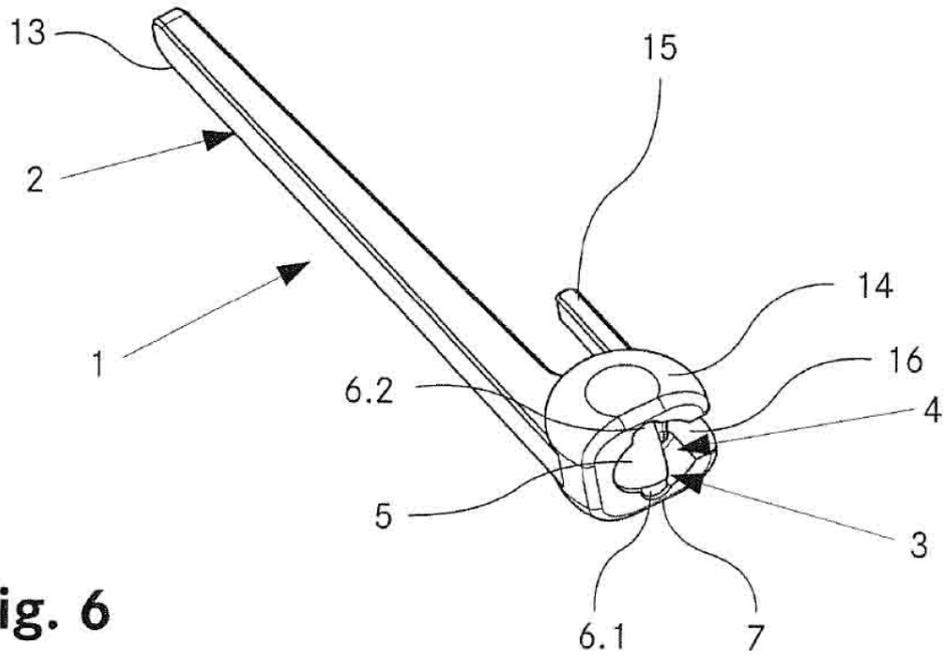


Fig. 6

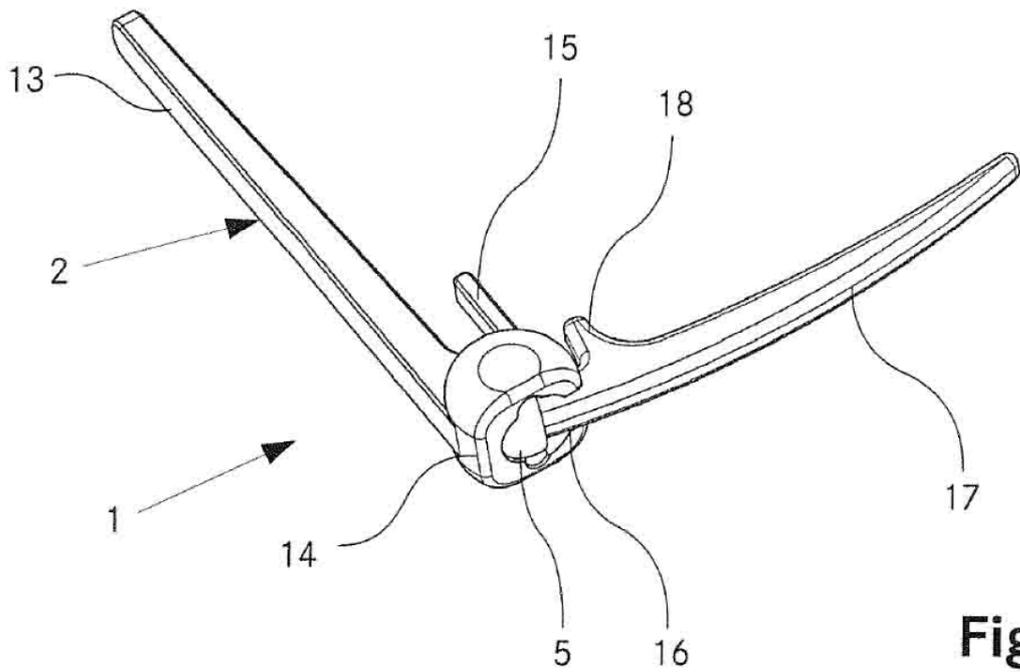


Fig. 7

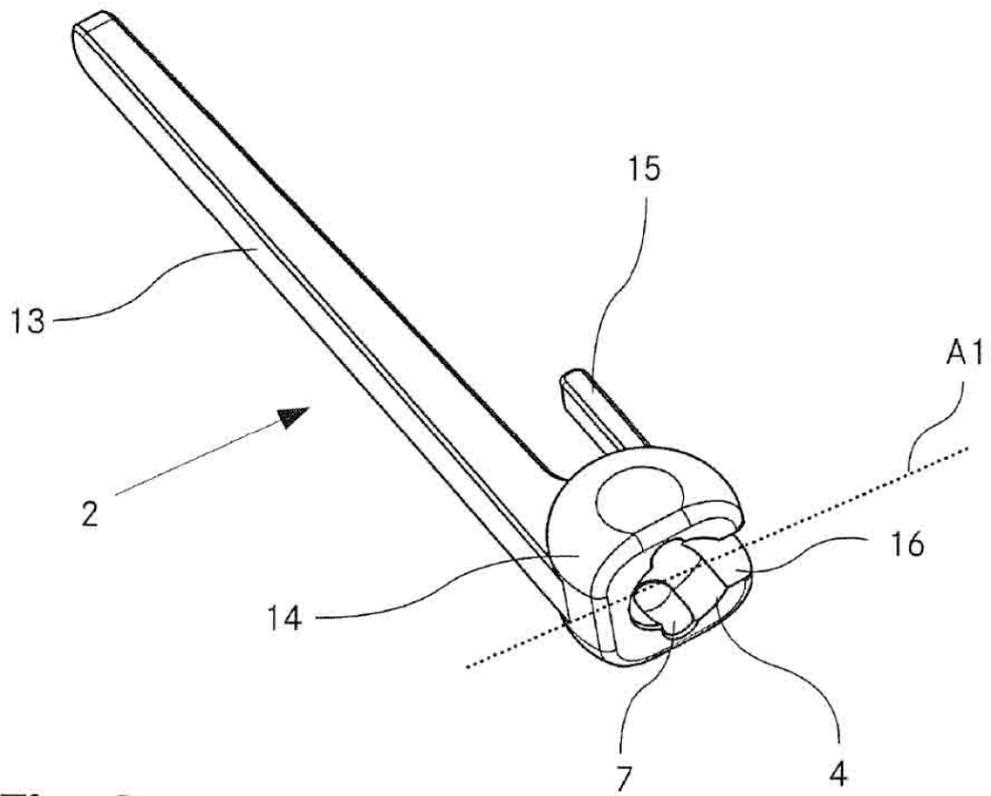


Fig. 8

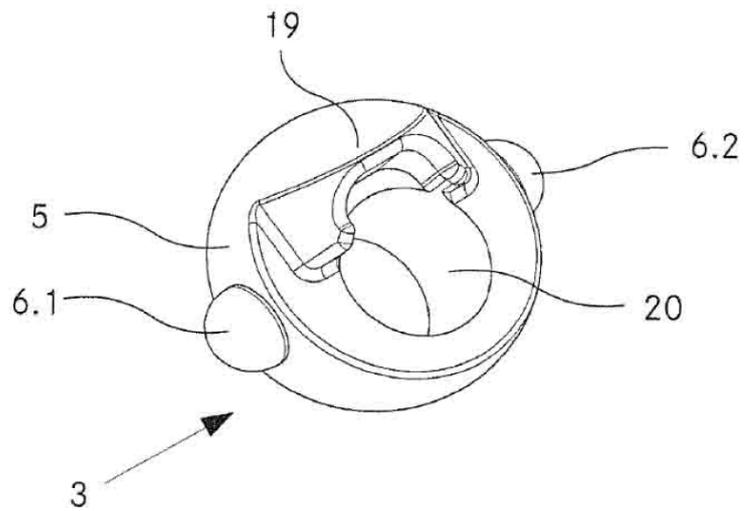


Fig. 9