

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 204**

51 Int. Cl.:

A61F 2/32 (2006.01)

A61F 2/36 (2006.01)

A61F 2/38 (2006.01)

A61F 2/30 (2006.01)

A61F 2/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2019** **E 19185710 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024** **EP 3763335**

54 Título: **Implante articular para la administración de un fármaco**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.11.2024

73 Titular/es:

WALDEMAR LINK GMBH & CO. KG (100.0%)
Barkhausenweg 10
22339 Hamburg, DE

72 Inventor/es:

LINK, HELMUT D. y
FISCHER, HANS-JOACHIM

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 986 204 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 para la administración de un fármaco

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un componente de implante articular para la administración de un fármaco. Además, la invención se refiere a un implante articular pivotable para administrar un fármaco, que presenta un primer y un segundo componente de implante articular para la administración de un fármaco.

10

Estado de la técnica

Los implantes articulares han demostrado ser un sustituto de las articulaciones que ya no funcionan y son una intervención cotidiana. Sin embargo, el tamaño de los implantes articulares implica que su implantación siga siendo una intervención comparativamente grande. Por tanto, en dicha intervención, un implante se introduce en el cuerpo de un paciente, que presenta una superficie relativamente grande. Esta superficie del implante está expuesta al medio ambiente antes de la implantación, lo que dificulta garantizar la esterilidad absoluta en el sitio de intervención.

15

Como resultado, puede producirse una infección en el área de la articulación tratada. Además de factores de riesgo higiénicos anteriormente mencionados, asimismo también hay factores de riesgo específicos de cada paciente que pueden favorecer una infección de este tipo. Incluso si una infección ocurre relativamente rara vez, su aparición supone un gran perjuicio para el paciente afectado.

20

Las infecciones del tipo mencionado se combaten generalmente mediante la administración de principios activos como, por ejemplo, antibióticos. Precisamente, en pacientes de riesgo puede llevarse a cabo dicho tratamiento también de manera preventiva. Los principios activos se liberan a este respecto directamente en el lugar de implantación. Para ello, por ejemplo, se utilizan esponjas de colágeno, no tejidos o cadenas con bolitas de cemento óseo, en las que se encuentra un principio activo que se libera poco a poco para combatir infecciones o prevenirlas. Si el tratamiento no produce el resultado deseado, puede ser necesaria una revisión del implante articular previamente implantado. Lo mismo se aplica en el caso de proliferación de tejidos, como por ejemplo, un tumor.

25

30

Durante la revisión se vuelve a retirar el implante articular ubicado en el cuerpo para poder tratar mejor la zona inflamada. Como resultado del explante, se pierde parte de la estructura de soporte, lo que limita considerablemente la movilidad del paciente y también lleva a un acortamiento del tejido blando circundante. Sin embargo, el reimplante directo para prevenir tal efecto no es posible, porque primero la infección tiene que desaparecer por completo.

35

Para evitar el acortamiento del tejido blando, se desarrolló un procedimiento con el que el espacio vacío creado por el explante se llena parcialmente con cemento óseo. Para ello, el cemento óseo mezclado en el quirófano se adapta a la cavidad por rellenar en el estado aún plástico. Para garantizar una adaptación óptima de dicho espaciador de cemento óseo, el cemento óseo se modela teniendo en cuenta el tejido óseo restante del paciente. Sin embargo, dado que el cemento óseo en el estado plástico aún no se ha endurecido y, por consiguiente, continúa teniendo lugar en él una reacción de endurecimiento endotérmica, existe el riesgo de dañar el tejido circundante e incluso de necrosis debido a temperaturas excesivas. Si se debe liberar un principio activo a través del cemento óseo, el calor también puede tener efectos negativos sobre el principio activo.

40

45

A pesar de utilizar de este modo un espaciador de cemento óseo, el paciente tiene que permanecer inmobilizado, ya que a pesar del modelado, las propiedades del material y la unión mecánica al tejido óseo restante son insuficientes. El cemento óseo consiste esencialmente en un material, que ocupa el espacio del implante articular retirado y del hueso disecado, pero no es mecánicamente capaz de permitir la movilización del paciente. Por tanto, como resultado, un espaciador de cemento óseo no puede reemplazar la función de soporte ni la movilidad de la prótesis articular explantada. De ello se deduce que la contractura de los tejidos blandos, la atrofia muscular y el debilitamiento óseo provocados por la inmovilización solo pueden contrarrestarse de forma limitada, incluso con el uso de un espaciador.

50

Por lo tanto, después de la revisión de la prótesis articular, se propuso utilizar un implante marcador de posición, que lleva un principio activo suministrado a través de tubos de infusión a la zona de la articulación afectada y lo administra en esta. De ese modo, el documento US 9.707.008 B2 divulga un implante marcador de posición para la zona de la articulación de la rodilla, que presenta una pieza de acoplamiento hueca a la altura de la articulación de la rodilla anterior, en la que están fijadas en lados opuestos barras intramedulares huecas para la tibia y el fémur. Un principio activo suministrado a la pieza de acoplamiento puede guiarse por las aberturas dispuestas de manera correspondiente a través de la pieza de acoplamiento hacia las varillas y liberarse en sus extremos distales en el tejido circundante. Además, las varillas intramedulares pueden presentar en su lado exterior ranuras longitudinales para devolver el principio activo al exterior de la respectiva varilla intramedular a través de aberturas en la pieza de acoplamiento a su cavidad y así hacer circular el principio activo.

55

60

Incluso si el aparato ligamentoso se mantiene bajo tensión mediante el implante marcador de posición del documento US 9.707.008 B2, esto no significa ninguna movilidad para el paciente, ya que las varillas intramedulares del implante

marcador de posición solo se insertan en el hueso. Además, el suministro y la circulación del principio activo dependen de que las ranuras longitudinales exteriores puedan mantenerse libres después de la inserción de una varilla intramedular. También existe el riesgo de que circule material infeccioso por la zona de la articulación y, por tanto, se propague involuntariamente.

5 En el documento EP 3542759 A1 también se da a conocer un implante marcador de posición con función de lavado. Esto permite implementar dos circuitos de lavado independientes, incluso a lo largo del vástago del implante. El documento EP 3542759 A1 divulga las características técnicas de la parte del preámbulo de la reivindicación 1.

10 **Sumario de la invención**

En consecuencia, un objetivo era mejorar el suministro de un principio activo a una zona de tejido inflamada después de la revisión de una prótesis articular. Otro objetivo era contrarrestar la expansión de la zona inflamada. Además, una vez extirpada la prótesis articular afectada por la infección, se debía permitir al paciente un cierto grado de movilidad mediante una sustitución correspondiente.

15 En vista de estos objetivos, se proporciona un componente de implante articular según la reivindicación 1 para una administración de un fármaco, que presenta un vástago del implante, una sección de articulación dispuesta en el extremo proximal del vástago del implante, una abertura de alimentación de lavado y una abertura de retrolavado. En las reivindicaciones dependientes se exponen formas de realización ventajosas de la invención. Dentro del vástago del implante se extienden al menos un canal de lavado del vástago y un canal de retrolavado del vástago a lo largo del vástago del implante. El canal de lavado del vástago está conectado para un suministro del fármaco a través de los orificios de lavado del vástago y el canal de retrolavado del vástago está conectado para un alojamiento del fármaco suministrado a través de al menos un orificio de retrolavado del vástago al lado exterior del vástago del implante. La
20 abertura de alimentación de lavado está en conexión fluida con el extremo proximal del canal de lavado del vástago. La abertura de retrolavado está en conexión fluida con el extremo proximal del canal de retrolavado del vástago.

Un componente de implante articular de este tipo representa un implante provisional, que se puede implantar temporalmente como sustituto de un implante articular completo para tratar una zona de tejido inflamada. Durante el
30 tiempo de tratamiento, este componente de implante articular permite al paciente o a la paciente un grado limitado de movilidad además del tratamiento. Esto último previene especialmente la debilidad muscular provocada por la falta de movimiento y el acortamiento excesivo del aparato ligamentoso. De lo contrario, dicho acortamiento del aparato ligamentoso puede producirse sin sustitución del componente de implante articular completo inflamado debido a la cavidad creada durante el explante.

35 Para poder movilizar mejor al paciente con ayuda del componente de implante, el componente de implante articular se puede fijar preferiblemente con cemento óseo en la zona de las superficies de contacto del cemento de la forma más cuidadosa posible para el hueso.

40 Es posible diseñar el componente de implante articular para interactuar con un componente de implante articular correspondiente completamente opuesto similar al componente de implante articular completo previamente explantado. En otras palabras, el componente de implante articular puede reemplazar el lado afectado por la infección de un implante articular completo, de modo que la sección de articulación del componente de implante articular interactúe con una sección de articulación del componente de implante articular completo opuesto.

45 Por componente de implante articular completo debe entenderse a este respecto un componente de implante articular, que está diseñado para asumir a largo plazo la tarea de una articulación nativa y que, por lo tanto, no está diseñado con un suministro de fármaco.

50 El canal de lavado del vástago y los orificios de lavado del vástago permiten una administración dirigida de un principio activo, en particular, un principio activo antiinflamatorio, tal como por ejemplo, un antibiótico. También pueden eliminarse líquido y otros residuos de la zona inflamada a través del orificio de retrolavado del vástago y del canal de retrolavado del vástago, es decir, puede realizarse un drenaje de la zona inflamada. El líquido y otros residuos se denominarán en lo sucesivo simplemente líquido de drenaje. Un drenaje de este tipo contribuye al menos a limpiar la
55 zona inflamada y, con ello, a combatir más rápidamente la infección. El drenaje también evita que la infección se propague más.

Tanto en el caso del canal de lavado del vástago como en el caso del canal de retrolavado del vástago se trata de canales cerrados o a modo de tubo. Por consiguiente, en el caso del implante, se realiza un suministro del fármaco
60 (exclusivamente) a través de los orificios de lavado del vástago. Asimismo, el líquido de drenaje se absorbe en la zona del vástago del implante (exclusivamente) a través del al menos un orificio de retrolavado del vástago. Con ello, tanto el suministro del fármaco como la absorción del líquido de drenaje se realizan de manera más específica y más controlada.

Debido a que los orificios de lavado del vástago y el al menos un orificio de retrolavado del vástago están previstos en la zona del vástago del componente de implante articular, que se encuentra en la escotadura de explante del tejido óseo en el estado implantado, se puede tratar una infección localmente de manera precisa.

- 5 En una forma de realización, el vástago del implante y la sección de articulación presentan en cada caso una sección de unión preferiblemente formada con una rosca, a través de la cual se pueden ensamblar entre sí.

10 Por consiguiente, en esta forma de realización es posible adaptar de forma modular el componente de implante articular a la situación anatómica de un paciente. En particular, el vástago del implante con los orificios de lavado del vástago se puede adaptar a la escotadura de explante existente en el tejido óseo. El vástago del implante se selecciona a este respecto, de modo que haya un espacio entre el lado exterior del vástago y el tejido óseo. Luego, el fármaco se puede administrar a la zona inflamada en este espacio. Asimismo, la sección de articulación se selecciona dado el caso, de modo que esta interactúe con una sección de articulación posiblemente existente y correspondiente ya mencionada anteriormente y los lados articulares opuestos forman de ese modo una articulación pivotable.

15 Dado que el componente del implante articular se inserta en el tejido óseo solo de manera temporal, es decir, durante el periodo del tratamiento de infección, la sección de unión del vástago del implante, así como la sección de unión de la sección de articulación se diseñan preferiblemente como unión roscada. Esto es en particular rentable. Además, gracias a una sección de unión de este tipo, el implante articular se puede montar y desmontar de nuevo rápida y fácilmente.

Como alternativa o de manera complementaria también es posible prever la sección de unión como unión cónica. Una unión cónica de este tipo puede presentar a este respecto una función de obturación.

- 25 En una forma de realización preferida, el al menos un orificio de retrolavado del vástago define una ruta de retrolavado y cada orificio de lavado del vástago define una ruta de lavado, en donde la ruta de retrolavado presenta una orientación diferente a la ruta de lavado y las orientaciones entre cada uno de los orificios de lavado del vástago y el al menos un orificio de retrolavado del vástago difieren preferiblemente de 45° a 90° y, más preferiblemente, de 60° a 90°.

30 La ruta de lavado y la ruta de retrolavado se definen esencialmente por los ejes centrales de los orificios de lavado del vástago o bien el eje central del al menos un orificio de retrolavado del vástago.

35 En otras palabras, el componente de implante en esta forma de realización está diseñado de modo que los orificios de lavado del vástago suministren el fármaco en direcciones, que difieren de la dirección de alojamiento del al menos un orificio de retrolavado del vástago para el líquido de drenaje. Esto tiene la ventaja de que, durante el drenaje, el fármaco administrado no se descarga directamente de nuevo de la zona de infección, sino que puede garantizarse un cierto tiempo de permanencia del fármaco y, con ello, su acción. El tiempo de permanencia es mayor con el drenaje pasivo y puede acortarse con el drenaje activo. Con el drenaje activo, el líquido de drenaje se elimina nuevamente a través de la abertura de retrolavado usando una presión negativa.

40 El al menos un orificio de retrolavado del vástago se encuentra en una sección diferente del vástago del implante a los orificios de lavado del vástago. Por ejemplo, el al menos un orificio de retrolavado del vástago puede encontrarse en una zona distal, en particular, en el extremo distal del vástago del implante, mientras que los orificios de lavado del vástago están dispuestos en el perímetro del vástago del implante, en particular, al menos en la zona media y/o proximal del vástago del implante. Como alternativa o de manera complementaria, también es posible prever al menos un orificio de retrolavado del vástago en un sitio diferente en dirección perimetral del vástago del implante a los orificios de lavado del vástago.

- 45 En una forma de realización especialmente preferida, el componente de implante articular presenta una sección de anclaje con una superficie de anclaje de manera proximal a los orificios de lavado del vástago, a través de la cual se puede anclar el componente de implante articular, en particular, mediante cemento óseo. A este respecto, la superficie de anclaje del componente de implante articular se extiende, preferiblemente, de manera esencial en dirección transversal al eje longitudinal del vástago del implante, es decir de manera transversal a la dirección de implante del componente de implante articular.

50 Esta forma de realización permite un anclaje suficientemente firme del componente del implante articular, para garantizar al menos un grado limitado de movilidad y define además el espacio de tratamiento para el fármaco en la zona del vástago del implante. En particular, de esta manera se dispone al menos una parte del vástago del implante en el estado implantado, que presenta los orificios de lavado del vástago y el al menos un orificio de retrolavado del vástago, en la escotadura del tejido óseo y se sella al nivel de la sección de anclaje. En consecuencia, en esta forma de realización resulta un espacio de tratamiento en la zona del vástago del implante, en el que se puede combatir la infección espacialmente de manera más precisa y más eficaz.

55

60

Además, en caso de una orientación transversal de la superficie de anclaje se simplifica la retirada del componente de implante, dado que la conexión entre el tejido óseo y el cemento óseo es fácilmente accesible y, con ello, fácilmente separable.

5 Además, la sección de anclaje está prevista preferiblemente en una superficie de la sección de articulación, que más preferiblemente, como se describió anteriormente, se extiende en una dirección transversal al eje longitudinal del vástago del implante. La superficie de anclaje está dirigida a este respecto al lado distal del componente de implante articular.

10 Por el contrario, mediante esta disposición de la sección de anclaje, se evita que el uso de cemento óseo bloquee los orificios de suministro del vástago o el al menos un orificio de retrolavado del vástago.

En una forma de realización, la superficie de la sección de anclaje presenta una estructura superficial, en particular, nervios y/o ranuras, para soportar el anclaje del implante.

15 Una estructura superficial de este tipo aumenta la superficie de contacto con el cemento óseo. Puede diseñarse para evitar al menos un movimiento relativo a lo largo de la superficie de anclaje de la sección de anclaje mediante una unión por arrastre de forma. Cabe señalar que se prefiere el uso de cemento óseo para anclar el componente de implante, dado que dicho anclaje puede movilizar de forma fiable y rápida al paciente en el caso del presente componente de implante articular. A este respecto, esta movilización significa tanto un aumento de la calidad de vida, como mejores opciones terapéuticas con respecto al aparato locomotor.

20 En una forma de realización preferida, la abertura de retrolavado está prevista en la sección de articulación y la sección de articulación presenta un paso de retrolavado de sección de articulación, que conecta la abertura de retrolavado con el canal de retrolavado del vástago.

25 De esta manera, el líquido de drenaje se retira de la zona de infección a través del al menos un orificio de retrolavado del vástago, el canal de retrolavado del vástago, el paso de retrolavado de sección de articulación y la abertura de retrolavado mediante un drenaje activo o pasivo. En el caso de un drenaje activo, se aplica una presión negativa a la abertura de retrolavado, que aspira el líquido de drenaje, mientras que en el caso de un drenaje pasivo, el líquido se transporta a la abertura de retrolavado mediante presión positiva, gravedad, el principio de los vasos comunicantes o acción capilar, para retirar el líquido de drenaje del cuerpo del paciente. Esta disposición de una abertura de retrolavado tiene en ambos casos la ventaja de que, el líquido extraído se retira en la zona del acceso de implante para el componente de implante articular y, en consecuencia, no es necesario generar ningún otro acceso.

35 En otra forma de realización preferida, la abertura de alimentación de lavado está provista en la sección de articulación y la sección de articulación presenta un paso de lavado de sección de articulación, que conecta la abertura de alimentación de lavado con el canal de lavado del vástago.

40 En esta forma de realización, el fármaco se alimenta a la zona inflamada al nivel del vástago del implante, a través de la abertura de alimentación, el paso de lavado de sección de articulación, el canal de lavado del vástago y los orificios de lavado del vástago. Al igual que con la abertura de retrolavado, esta disposición también tiene la ventaja de que el acceso de implante ya existe en este punto.

45 En una forma de realización preferida, la sección de articulación presenta orificios de lavado de sección de articulación, que están conectados con la abertura de alimentación de lavado del componente de implante articular.

50 Mediante esta forma de realización, se permite contrarrestar una infección en la zona de la articulación o prevenir que una infección se propague en esta zona. Preferiblemente, estos orificios de lavado de sección de articulación están dispuestos de modo que no queden bloqueados por el movimiento articular de la articulación ni permanezcan abiertos al entorno del implante. Por consiguiente, los orificios de lavado de sección de articulación están dispuestos, preferiblemente, para definir una ruta de lavado, que está orientada esencialmente en perpendicular al eje longitudinal del vástago del implante.

55 En una forma de realización, el paso de lavado de sección de articulación presenta al menos una ramificación, que conecta la abertura de alimentación de lavado con el canal de lavado del vástago y/o los orificios de lavado de sección de articulación.

60 La al menos una ramificación sirve para alimentar el fármaco tanto al canal de lavado del vástago, como a los orificios de lavado de sección de articulación. Por ejemplo, una ramificación puede dividir el flujo de fármaco entre el canal de lavado del vástago y al menos un orificio de lavado de sección de articulación. Además, puede estar provista al menos otra ramificación, que está colocada posteriormente a la ramificación anterior y guía el flujo de fármaco a varios orificios de lavado de sección de articulación. La distribución del flujo de fármaco y, por tanto, la administración del fármaco también se puede controlar mediante el número de ramas que parten de una ramificación, como también la disposición de la al menos una ramificación.

65

En una forma de realización especialmente preferida, el paso de lavado de sección de articulación presenta diferentes áreas de sección transversal para controlar la distribución del fármaco entre el canal de lavado del vástago y los orificios de lavado de sección de articulación.

5 En esta forma de realización, la distribución del flujo volumétrico que contiene el fármaco se define mediante una selección deliberada de las áreas de sección transversal de las ramas que parten desde la al menos una ramificación. Por ejemplo, para la rama que guía el fármaco al canal de lavado del vástago, se selecciona preferiblemente un área de sección transversal mayor que el área de sección transversal, que guía a los orificios de lavado de sección de articulación. En consecuencia, se prefiere diseñar las áreas de sección transversal, de modo que una proporción mayor del flujo de fármaco se alimente al canal de lavado del vástago.
10

En otra forma de realización preferida, los orificios de lavado del vástago presentan áreas de sección transversal diferentes entre sí para controlar el suministro del fármaco.

15 Por consiguiente, entre los orificios de lavado del vástago pueden estar previstas diferentes áreas de sección transversal. Por ejemplo, es posible dotar a los orificios de lavado del vástago que están más lejos de la abertura de alimentación de lavado, de un área de sección transversal mayor que los orificios de lavado del vástago que están más cerca de la abertura de alimentación de lavado. Esto permite conseguir un suministro más uniforme del fármaco a través de los orificios de lavado del vástago así diseñados. En este contexto, los términos “más lejos” y “más cerca” se refieren a la distancia dentro del componente del implante articular desde la abertura de alimentación de lavado.
20

Una configuración de este tipo de áreas de sección transversal y/o ramificaciones es posible para cualquier orificio de alojamiento y/u orificio de suministro. Por ejemplo, lo mismo puede aplicarse a la sección transversal de la ruta de flujo, a través de la cual el líquido de drenaje absorbido a través del al menos un orificio de retrolavado del vástago se descarga del componente de implante.
25

Además, se prefiere especialmente que el al menos un orificio de retrolavado del vástago presente una sección transversal mayor que cada uno de los orificios de lavado del vástago. De esta manera, se evita que la ruta de flujo de retorno se obstruya con residuos procedentes de la zona de infección. En particular, la sección transversal mínima de la ruta de retorno es de 2, 3 o 5 veces a 10 o 15 veces la sección transversal mínima de la ruta de alimentación de lavado.
30

En una forma de realización especialmente preferida, la sección de articulación presenta un elemento articular que se puede acoplar para un movimiento de articulación con otro componente de implante articular.
35

En esta forma de realización, la sección de articulación presenta un elemento articular acoplable en lugar de una superficie de articulación integral, que a su vez proporciona una superficie de articulación para un movimiento de articulación con otro componente de implante articular. Esta forma de realización permite una adaptación aún mejor de la sección articular y además también un implante, con el la superficie de articulación del componente de implante articular solo se monta después de que el vástago del implante se haya insertado en la escotadura del tejido óseo.
40

Además, se proporciona un implante articular según la reivindicación 12, que presenta dos componentes de implante articular, en donde el primer componente de implante articular presenta una primera superficie de articulación y el segundo componente de implante articular presenta una segunda superficie de articulación y las superficies de articulación del primer y del segundo componente de implante articular están diseñadas para ser complementarias entre sí y pueden pivotar una con respecto a otra en contacto entre sí.
45

En dicho implante articular, ambos lados de la articulación se reemplazan por componentes de implante articular, que permiten una alimentación de fármaco. Al igual que con un único componente de implante articular, una infección o inflamación existente del tejido circundante se trata de forma específica y eficaz, aunque en ambos lados. Al mismo tiempo se consigue una mayor movilidad del paciente, ya que el primer y el segundo componente de implante articular pueden pivotar uno con respecto a otro.
50

En una forma de realización, la primera superficie de articulación y/o la segunda superficie de articulación están diseñadas como parte de un primer o bien segundo elemento articular acoplable, en donde preferiblemente un perno articular forma la primera superficie de articulación y un orificio pasante forma la segunda superficie de articulación.
55

Como se describió anteriormente, dicha forma de realización permite una mayor adaptabilidad a la situación del paciente, así como un implante más fácil de los componentes de implante articular.
60

Preferiblemente, el implante articular de esta forma de realización está diseñado como articulación en bisagra con un perno articular y un alojamiento para el perno articular. Una articulación de este tipo presenta una estructura simple y es suficientemente elástica para permitir al paciente una mejor movilidad.

Además, uno de los componentes de implante articular puede presentar un perno de artrodesis y el otro de los componentes de implante articular puede presentar un alojamiento de perno de artrodesis, en donde el perno de
65

artrodesis puede introducirse en el alojamiento de perno de artrodesis para bloquear los componentes de implante articular preferiblemente en una posición extendida.

5 El bloqueo del implante articular provoca una artrodesis y, por tanto, una inmovilización de la articulación, lo que puede proteger el tejido circundante. El perno de artrodesis se puede insertar preferiblemente en la sección de articulación transversalmente, en particular, esencialmente en perpendicular al eje longitudinal del vástago del implante. Esto permite inmovilizar o aflojar de nuevo la articulación mediante una artrodesis si es necesario.

10 En una forma de realización especialmente preferida del implante articular, el segundo elemento articular presenta una sección de inserción que puede insertarse en una abertura de entrada y una sección guía con un destalonamiento, en donde la abertura de entrada y la sección guía en el segundo componente de implante articular están configuradas en un lado que está dirigido al primer componente de implante articular, y el segundo componente de implante articular presenta preferiblemente un equipo de bloqueo, que bloquea la sección de inserción insertada en la sección guía.

15 Debido a que el elemento articular se puede introducir en una escotadura mediante una sección de inserción, que se forma por una abertura de entrada y una sección guía. La sección guía presenta a este respecto un destalonamiento, a través del cual es posible un acoplamiento sencillo del elemento articular con la sección de articulación correspondiente. Después de insertar la sección de inserción en la abertura de inserción, el elemento articular se puede guiar por debajo del destalonamiento. Si la sección de inserción está dispuesta al menos por secciones en el
20 destalonamiento, el elemento articular se bloquea en dirección opuesta a la dirección de inserción. A este respecto, mediante el dispositivo de bloqueo se puede impedir un desbloqueo involuntario del segundo elemento articular.

Breve descripción de las figuras

25 Con la ayuda de las siguientes figuras y la descripción se describen con más detalle ejemplos de realización para una mayor comprensión de la presente invención. Para ello, las características visibles en las figuras están marcadas con números de referencia. A este respecto, básicamente se utilizan los mismos números de referencia en diferentes ejemplos de realización, siempre que las características de estos ejemplos de realización sean las mismas o consigan el mismo efecto.

30 La figura 1 ilustra una primera forma de realización de un implante articular en estado estirado, que está configurado para una administración de un fármaco;

35 la figura 2 muestra una segunda forma de realización de un implante articular en estado flexionado para una administración de un fármaco;

la figura 3a es una representación de una forma de realización de una sección de articulación de un componente de implante articular con un elemento articular ensamblado;

40 la figura 3b ilustra una forma de realización de una sección de articulación de otro componente de implante articular, que se puede combinar con el componente de implante articular de la figura 3a;

45 la figura 3c es una vista tridimensional, que ilustra el ensamblaje de la sección de articulación de la figura 3a de un primer componente de implante articular con la sección de articulación de la figura 3b de un segundo componente de implante articular;

la figura 4a es una vista tridimensional de uno de los componentes de implante articular mostrado en la figura 3c;

50 la figura 4b es una vista en sección del componente de implante articular de la figura 4a para ilustrar el suministro del fármaco y el retorno del fármaco;

la figura 4c es una vista en sección de la sección de articulación del componente de implante articular de la figura 4b al nivel del sistema de canal para un suministro y retorno del fármaco;

55 la figura 5a es una representación tridimensional de los otros componentes de implante articular mostrados en la figura 3c;

la figura 5b es una vista en sección del componente de implante articular de la figura 5a, que ilustra una parte del sistema de canal para el suministro del fármaco y retorno del fármaco;

60 la figura 5c es una vista en sección de la sección de articulación del componente de implante articular de las figuras 5a y 5b, que ilustra el sistema de canal para un suministro y retorno del fármaco, así como una parte de un equipo de artrodesis;

65 la figura 6a y la figura 6b ilustran las características estructurales para anclar las secciones de articulación primera y segunda del implante articular mostrado en las figuras anteriores;

la figura 7 es una vista en sección de otra forma de realización más de un componente de implante articular para el suministro y retorno de un fármaco;

5 la figura 8a es una vista tridimensional de otra forma de realización de un componente de implante articular para el suministro y retorno de un fármaco; y

la figura 8b es una vista tridimensional del sistema de canales internos para el suministro y retorno de un fármaco en el estado implantado del componente de implante articular.

10

Descripción detallada de las formas de realización

La figura 1 muestra una primera forma de realización de un implante articular, que está configurado para una administración de un fármaco a una zona inflamada, así como para un drenaje de la zona inflamada. En consecuencia, con un implante articular de este tipo, que presenta los componentes 1 y 1' de implante articular mostrados en la figura, se puede tratar el tejido inflamado en el entorno del implante articular después de su implante. Para ello, se puede alimentar un fármaco con ayuda de un sistema de canales dentro de los componentes 1, 1' de implante articular, que actúa contra la inflamación y/o sus consecuencias. Ejemplos de estos fármacos son los antiinflamatorios y los antibióticos.

15

20

El fármaco se transporta disuelto o en suspensión a través del sistema de canales del implante articular hasta la zona inflamada. El drenaje también se puede utilizar para descargar el líquido de drenaje de la zona inflamada a través de un sistema de canales adicional dentro de los componentes 1, 1' de implante articular. El líquido de drenaje contiene residuos de la zona inflamada, de modo que los componentes 1, 1' de implante articular también pueden usarse para evitar la propagación sistémica de la infección.

25

La forma de realización a modo de ejemplo de un implante articular que se muestra en la figura 1 está prevista para reemplazar un implante completo, que se explanta por completo debido a una infección y para su tratamiento.

30

A diferencia de una sustitución completa, también es posible sustituir solo un lado de un implante articular completo por un componente de implante articular para la administración de un fármaco. A este respecto, la sección de articulación se adapta al componente de implante que no ha sido retirado del implante articular completo, de modo que esencialmente se puede conservar la función de la articulación artificial. Esto permite la movilidad del paciente, lo que por un lado puede favorecer la terapia y, por otro lado, permite al paciente realizar movimientos sencillos.

35

El ejemplo de un implante articular mostrado en la figura 1, que presenta los componentes 1, 1' de implante articular, está provisto como reemplazo de un implante de articulación de rodilla completo. A este respecto, el componente 1 de implante articular reemplaza el componente de articulación de rodilla femoral y el componente 1' de implante articular reemplaza el componente de articulación de rodilla tibial del implante articular completo. La construcción estructural y/o la función de los dos componentes 1 y 1' de implante articular son a este respecto esencialmente iguales en partes. Por lo tanto, a continuación se hará referencia en general a ambos componentes de articulación al mismo tiempo. Además, las características de los componentes de implante articular relacionados con la misma construcción estructural y/o la misma función se identifican generalmente a continuación con el mismo número de referencia con y sin apóstrofo.

40

45

Naturalmente, los componentes de implante articular diseñados como sustituto temporal de un implante articular completo también se pueden utilizar para sustituir componentes de implante de implante articular completos de otras articulaciones. Por ejemplo, a continuación se describirá una forma de realización con referencia a las figuras 7a y 7b, en la que un componente 101 de implante articular está configurado para un tratamiento temporal del componente de implante femoral de un implante de articulación de cadera completo, no mostrado. En otras palabras, la presente divulgación es aplicable a componentes de implante articular de diversas articulaciones, tal como por ejemplo a componentes de implante articular de articulaciones de rodilla, articulaciones de cadera, articulaciones de hombro, articulaciones de codo, articulaciones de tobillo, articulaciones de muñeca o articulaciones de columna vertebral.

50

55

Los componentes 1, 1' de implante articular mostrados en la figura 1 presentan en cada caso un vástago 10, 10' del implante y una sección 20, 20' de articulación. El vástago 10, 10' del implante y la sección 20, 20' de articulación pueden estar realizados esencialmente en una sola pieza, pero preferiblemente están conectados entre sí de manera separable a través de una sección 16 de unión (véase la figura 4). Como se describió anteriormente y se muestra en la figura 4, la sección 16 de unión del vástago 10, 10' del implante y la sección 26 de unión de la sección 20, 20' de articulación pueden estar configuradas con una rosca (figuras 4b y 5b). Por consiguiente, el vástago 10, 10' del implante y la sección 20, 20' de articulación se pueden montar y desmontar mediante una unión roscada. Como ya se ha expuesto anteriormente, como alternativa o de manera complementaria se puede utilizar una conexión cónica, que también puede tener una función de obturación.

60

65

Los dos componentes 1 y 1' de implante articular están acoplados entre sí de forma articulada. A este respecto, las secciones 20 y 20' de articulación actúan en conjunto, de modo que se pueden girar una con respecto a otra. En el

ejemplo de realización representado en la figura 1, es posible un giro relativo de los componentes 1 y 1' de implante articular mediante un primer elemento 30 articular y un segundo 40 elemento articular (véase la figura 3). A este respecto, se prevé preferiblemente un giro en un intervalo de 0° a 100° desde la posición estirada.

5 En el ejemplo de realización representado en la figura 1, el primer elemento 30 articular está configurado como perno articular en forma de barra, mediante el cual los componentes 1 y 1' de implante articular forman una articulación en bisagra. Como se ilustra en la figura 3b, el primer elemento 30 articular puede tener una sección 35 roscada. De este modo, se puede fijar el primer elemento 30 articular a la sección 20 de articulación, que para ello presenta un alojamiento 27 de elemento articular con una rosca.

10 Sin embargo, la cinemática del implante articular o de los componentes 1 y 1' de implante articular también se puede adaptar a otras articulaciones, como por ejemplo la articulación esférica de un implante de articulación de hombro o a la articulación esférica o de nuez de un implante de articulación de cadera.

15 El implante de articulación de rodilla ilustrado en las figuras también se puede utilizar opcionalmente como implante de artrodesis utilizando un perno 32 de artrodesis (véase la figura 3c). En otras palabras, los componentes 1 y 1' de implante articular se pueden fijar como implante de artrodesis, utilizando un perno de artrodesis de este tipo. La rigidez resultante inmoviliza la pierna y, por tanto, la protege.

20 Además, en el componente 1, 1' de implante articular está prevista al menos una abertura 3, 3' de alimentación de lavado, a través de la cual se puede introducir un líquido que contiene un fármaco en el componente 1, 1' de implante articular (véase la figura 2). En la forma de realización mostrada en la figura 1, la abertura 3, 3' de alimentación de lavado está prevista preferiblemente de manera lateral como articulación de rodilla. En otras palabras, en el estado implantado la abertura 3, 3' de alimentación de lavado se encuentra en el lado lateral o medial.

25 Para descargar el líquido de drenaje, está prevista una abertura 4 de retrolavado en el componente 1, 1' de implante articular (véanse las figuras 4a y 5a).

30 Además, la sección 20, 20' de articulación puede presentar orificios 23, 23' de lavado de sección de articulación. El fármaco alimentado a través de las aberturas 3, 3' de alimentación de lavado puede suministrarse al entorno del implante a nivel de la articulación a través de estos orificios 23, 23' de lavado de sección de articulación. Para ello, la sección 20, 20' de articulación presenta un sistema de canales con las correspondientes ramificaciones 24, 24', que se describe con más detalle a continuación (véanse las figuras 4c y 5c).

35 El vástago 10, 10' del implante contiguo a la sección 20, 20' de articulación presenta una forma alargada. En la zona distal del vástago 10, 10' está dispuesta en el perímetro del vástago 10, 10' una pluralidad de orificios 13, 13' de lavado del vástago. Los orificios 13, 13' de lavado del vástago están en comunicación fluida con la abertura 3, 3' de alimentación de lavado, de modo que un fármaco alimentado a través de la abertura 3, 3' de alimentación de lavado puede suministrarse al entorno del vástago 10, 10' del implante a través de los orificios 13, 13' de lavado del vástago.
40 Para ello, está configurado en particular en el vástago 10, 10' un canal 11 de lavado del vástago, que en su lado proximal está en comunicación fluida con la abertura 3, 3' de alimentación de lavado a través de un paso 21, 21' de lavado de sección de articulación (véanse las figuras 4b y 5b). Los orificios 13, 13' de lavado del vástago están previstos preferiblemente en el perímetro del vástago 10, 10' del implante, de modo que suministren líquido al lado exterior del vástago 10, 10' del implante a través de rutas de flujo esencialmente radiales. De esta manera, el tejido inflamado, en particular, el tejido óseo, en las proximidades del vástago 10, 10' puede tratarse eficazmente mediante la administración de un fármaco.

45 Además, un orificio 14, 14' de retrolavado del vástago se encuentra en el extremo distal del vástago 10, 10' de la forma de realización a modo de ejemplo ilustrada en la figura 1. Como alternativa, también pueden estar previstos varios orificios 14, 14' de retrolavado del vástago en el vástago 10, 10' para absorber el líquido de drenaje. Sin embargo, se prefiere un pequeño número de orificios 14, 14' de retrolavado del vástago y, en particular, solo un orificio 14, 14' de retrolavado del vástago para poder realizar el drenaje de la forma más precisa posible.

50 Debido a que el orificio 14, 14' de retrolavado del vástago está dispuesto en el extremo distal del vástago 10, 10' y, por lo tanto, no es opuesto a ningún tejido óseo, el líquido de drenaje puede alcanzar el canal 12, 12' de retrolavado del vástago de forma precisa y sencilla (véanse las figuras 4b y 5b). Dado que el vástago 10, 10' está previsto para ser implantado en un hueso largo, el líquido corporal y los restos del fármaco alimentado se acumulan en particular en el canal medular del hueso largo. En consecuencia, es ventajoso proporcionar el orificio 14, 14' de retrolavado del vástago, de modo que su ruta 14a, 14a' de retrolavado discorra a través del canal medular del hueso largo.

55 Después de que el líquido de drenaje haya entrado en el vástago 10, 10' a través del orificio 14, 14' de retrolavado del vástago, se encuentra allí en el canal 12, 12' de retrolavado del vástago dentro del vástago 10, 10' en dirección de la abertura 4, 4' de retrolavado al nivel de la sección 20, 20' de articulación y allí puede descargarse al exterior.

60 Como se muestra en las figuras 4b y 5b y se menciona anteriormente, el orificio 14, 14' de retrolavado del vástago está diseñado preferiblemente de manera que la ruta 14a, 14a' de retrolavado presenta una orientación diferente a la

de cada una de las rutas 13a' de lavado de los orificios 13, 13' de lavado del vástago (véase también la figura 8b). La ruta 14a de retrolavado y las rutas 13a de lavado se definen por el eje longitudinal del orificio 14 de retrolavado del vástago y los ejes longitudinales de los orificios 13, 13' de lavado del vástago, respectivamente.

5 Como también se puede ver en la figura 1, el componente 1, 1' de implante presenta una sección 7, 7' de anclaje, que sirve para anclar el componente 1, 1' de implante articular en el tejido óseo. La sección 7, 7' de anclaje puede estar prevista en la sección 20, 20' de articulación (véase las figuras 1 a 6 y 8) y/o en el vástago 10, 10' del implante (véase la figura 7).

10 Para un mejor anclaje del componente 1, 1' de implante, la sección 7, 7' de anclaje puede presentar una estructura 8, 8' de anclaje. Esta estructura 8, 8' de anclaje puede diseñarse de modo que soporte un anclaje del componente 1, 1' de implante articular mediante una unión por arrastre de forma.

15 Preferiblemente, el componente 1, 1' de implante articular se ancla en el tejido óseo de un paciente mediante cemento óseo. Esto tiene las ventajas descritas anteriormente de un sellado de la zona de tejido por tratar en dirección a la sección 20, 20' de articulación y una fijación rápida y fiable del componente 1, 1' de implante articular a través del vástago 10, 10' del implante.

20 Por ejemplo, la forma de realización de un implante articular mostrada en la figura 1 presenta una sección 7, 7' de anclaje con una estructura 8, 8' de anclaje, que soporta una unión por arrastre de forma entre la sección 7, 7' de anclaje y el tejido óseo circundante. Esto sirve para evitar que el componente 1, 1' de implante se afloje involuntariamente.

25 Como se ilustra en la figura 6a, la sección 7' de anclaje de la sección 20' de articulación puede presentar una estructura 8' de anclaje con nervios y ranuras para este fin.

30 En la forma de realización a modo de ejemplo mostrada en la figura 6b, la sección 20 de articulación presenta igualmente una sección 7 de anclaje. Su estructura 8 de anclaje está soportada por ranuras. La estructura 8 de anclaje, por un lado, aumenta la superficie de contacto para un anclaje y, por otro lado, permite la unión por arrastre de forma mencionada anteriormente.

35 Se ha demostrado que un anclaje de este tipo es completamente suficiente para el tratamiento con los implantes articulares descritos. Dado que en este caso no tiene lugar esencialmente ningún anclaje con cemento óseo a nivel del vástago, el implante articular se puede retirar con relativa facilidad y el tejido óseo en la zona del vástago queda protegido.

40 La figura 7 muestra a este respecto otra forma de realización de un componente 101 de implante articular. En este componente 1 de implante articular está prevista una sección 107 de anclaje en el vástago 110 del implante, que puede presentar una estructura 108 de anclaje, que preferiblemente está configurada como al menos una escotadura que discurre transversalmente a la dirección de implante. En la forma de realización ilustrada en la figura 7, la estructura 108 de anclaje se configura en particular mediante ranuras circunferenciales.

45 Haciendo referencia nuevamente a la figura 1, el diámetro exterior del vástago 10, 10' del implante se selecciona preferiblemente para que sea menor que el diámetro interior del hueso largo, para evitar el bloqueo de los orificios 13 de lavado del vástago, 13' y permitir que el fármaco que se suministre a través de los orificios 13, 13' de lavado del vástago. Por lo tanto, el vástago 10, 10' del implante sirve esencialmente para guiar el componente 1, 1' de implante articular en un hueso largo y no para crear un ajuste a presión para el anclaje.

50 Sin embargo, al anclar un vástago 110 del implante en su lado proximal a través de una sección 107 de anclaje mostrada en la figura 7, es ventajoso adaptar allí el diámetro del vástago 110 del implante al diámetro interior del hueso largo, teniendo en cuenta un espacio para el cemento óseo. Por esta razón, el diámetro de la sección 107 de anclaje dispuesta en el lado proximal del vástago 110 del implante es preferiblemente mayor que la sección distal del vástago 110 del implante, donde se encuentran los orificios 113 de lavado del vástago y el al menos un orificio 114 de retrolavado del vástago. Como se muestra en la figura 8, el vástago 10, 10' del implante se estrecha preferiblemente de forma cónica en dirección de proximal a distal.

55 En la figura 2, la forma de realización del implante articular se muestra en un estado doblado en lugar de en un estado estirado. Los componentes 1, 1' de implante articular del implante articular presentan preferiblemente un rango de movimiento (ROM - Range of Motion) en un intervalo de 0° a 100°.

60 Como se describió anteriormente, en el implante articular puede estar previsto un bloqueo por medio de un perno 32 de artrodesis. Este bloqueo se lleva a cabo preferiblemente en una posición esencialmente extendida de los componentes 1, 1' de implante articular, es decir, en una posición en un intervalo de 0° a 10°, de 0° a 5° y, en particular, 0°. Para ello, el perno 32 de artrodesis se inserta en un orificio 28 de bloqueo de la sección 20 de articulación y en un alojamiento de perno 42 de artrodesis de la otra sección 20' de articulación (figuras 1, 3a y 3c). El orificio 28 de bloqueo y el perno de artrodesis están dotados preferiblemente de una rosca para asegurar el perno 32 de artrodesis en el estado de bloqueo.

Además, la sección 20 de articulación de la forma de realización mostrada en la figura 2 presenta una sección 33 de rótula, a lo largo de la cual puede deslizarse una rótula posiblemente existente. La sección de rótula también puede ayudar a fijar la sección 20 de articulación y proteger el implante articular.

Como se muestra, por ejemplo, en la figura 2, las aberturas 3, 3' de alimentación de lavado de los componentes 1, 1' de implante articular preferiblemente se sitúan atrás, porque la conexión 6 con la abertura 3, 3' de alimentación de lavado está alojada en una escotadura 5, 5' de conexión. De este modo, la abertura de alimentación de lavado no sobresale esencialmente del contorno exterior de las secciones 20, 20' de articulación. De esta manera, se pueden evitar lesiones en el tejido circundante mediante la estructura de las aberturas 3, 3 de alimentación de lavado.

Las figuras 3a, 3b y 3c ilustran en particular la conexión articulada entre las secciones 20 y 20' de articulación de los componentes 1 y 1' de implante articular. En la forma de realización ilustrada en estas figuras, el segundo elemento 40 articular de la sección 20' de articulación junto con el primer elemento 30 articular de la sección 20 de articulación, como ya se ha mencionado anteriormente, forma una articulación en bisagra (véanse las figuras 1 y 2).

Para ello, está provisto en el segundo elemento 40 articular un orificio pasante medial-lateral, que forma la superficie 42 de articulación del segundo elemento 40 articular (véase la figura 3a). En el estado ensamblado del implante articular, la segunda superficie 42 de articulación del segundo elemento 40 articular interactúa con una primera superficie 31 de articulación del primer elemento 30 articular.

En la realización de un implante de articulación de rodilla ilustrada en las figuras 3a, 3b y 3c, el primer elemento 30 articular de la sección 20 de articulación está diseñado como un perno articular. Esto se puede realizar mediante el segundo elemento 40 articular a través del orificio pasante, que forma la segunda superficie 41 de articulación.

Para ensamblar las secciones 20 y 20' de articulación, primero se alinean entre sí el orificio pasante del segundo elemento 40 articular y el alojamiento 27 de elemento articular del primer elemento 30 articular, de manera que queden alineados entre sí.

A continuación, se inserta y se fija el primer elemento 30 articular desde un lado en el alojamiento 27 de elemento articular, luego a través del orificio pasante del segundo elemento 40 articular y en el alojamiento de elemento articular en el lado opuesto. Como ya se ha descrito anteriormente, el primer elemento articular se fija mediante la sección 35 roscada y una rosca correspondientemente configurada del alojamiento 27 de elemento articular. Como resultado de este montaje, el elemento 30 articular se encuentra en estado montado en lados opuestos del segundo elemento 40 articular en el alojamiento 27 de elemento articular de la sección 20 de articulación y se fija al mismo mediante la rosca 35.

En el estado ensamblado, la superficie 31 de articulación del primer elemento 30 articular está en contacto con la superficie 41 de articulación del segundo elemento 40 articular. A este respecto, las superficies 31 y 41 de articulación están diseñadas de modo que interactúan como articulación en bisagra.

En la forma de realización ilustrada, el segundo elemento 40 articular está diseñado de forma modular y presenta una sección 48 de inserción para su montaje en la sección 20 de articulación. La sección 48 de inserción se puede insertar en una escotadura 43 de almacenamiento de la sección 20 de articulación y mantenerse en esta.

Para ello, el soporte 43 de elemento articular presenta una abertura 44 de inserción y una sección 45 guía, en particular, en el lado de la articulación o en el lado proximal de la sección 20' de articulación. La abertura 44 de entrada forma una abertura en la que puede introducirse la sección 48 de inserción del segundo elemento 40 articular.

Por el contrario, la sección 45 de guía está configurada como una abertura alargada con un destalonamiento, a través del cual no pasa la sección 48 de inserción del segundo elemento 40 articular. Sin embargo, el segundo elemento 40 articular es desplazable a lo largo de la sección 45 guía. Por consiguiente, después de la inserción en la abertura 44 de entrada, el segundo elemento 40 articular se puede desplazar a lo largo de la sección 45 guía hasta una posición de bloqueo. En esta posición de bloqueo, el segundo elemento 40 articular ya no se puede retirar del soporte 43 de elemento articular en dirección opuesta a su dirección de inserción, debido a la geometría de la sección 48 de inserción. Esto se consigue mediante el destalonamiento de la sección 45 guía. En otras palabras, el acoplamiento entre la sección 48 de inserción del segundo elemento 40 articular y el soporte 43 del elemento articular actúa como una especie de guía de cola de milano.

Como se muestra, por ejemplo, en la figura 3a, preferiblemente, se proporciona un equipo 47 de bloqueo para bloquear el segundo elemento 40 articular en el soporte 43 de elemento articular de la sección 20' de articulación. Este equipo 47 de bloqueo evita que la sección 48 de inserción del segundo elemento 40 articular pueda regresar a la abertura 44 de entrada y, con ello, que el segundo elemento 40 articular pueda salir involuntariamente de la abertura 44 de entrada.

En la forma de realización mostrada en la figura 3, el equipo 47 de bloqueo evita un movimiento hacia atrás del segundo elemento 40 articular, presionando el segundo elemento 40 articular, preferiblemente, a la altura de la sección 48 de

inserción, contra el extremo de la sección 45 guía que forma un tope. Para ello, el equipo de bloqueo está configurado como perno roscado o tornillo, que engrana en una rosca de la sección 20' de articulación y/o del soporte 43 de elemento articular.

5 En una posible forma de realización, el equipo 47 de bloqueo también puede estar acoplado al segundo elemento 40 articular, de modo que el segundo elemento 40 articular se puede mover hacia adelante y hacia atrás a través del equipo 47 de bloqueo. Esto tiene la ventaja de que la posición de la articulación se puede ajustar en la dirección anteroposterior. Esto permite un mejor ajuste de la cinemática de la articulación al entorno anatómico.

10 Además, en la figura 4a se ilustra, en particular, que el soporte 43 de elemento articular puede estar diseñado como un inserto, que se monta con la sección 20' de articulación y se fija a la misma. Esto tiene la ventaja de que el soporte 43 de elemento articular puede estar fabricado de un material con mayor resistencia, como por ejemplo metal, para poder lograr una conexión segura con el segundo elemento 40 articular. Por el contrario, en tal forma de realización, el cuerpo de la sección 20' de articulación que presenta el sistema de canales puede estar fabricado de un material más fácil de mecanizar, tal como por ejemplo, un polímero. También es posible fabricar el cuerpo de la sección 20' de articulación mediante de métodos de fabricación aditiva. Esto también se aplica a la sección 20 de articulación femoral, que contiene igualmente un sistema de canales y se muestra, entre otras, en la figura 5c.

20 La figura 4c es una vista en sección de un sistema de canales para administrar un fármaco dentro de la sección 20' de articulación tibial. Como se ha descrito anteriormente, la sección 20' de articulación puede presentar una escotadura 5' de conexión para alojar la conexión 6' mostrada en la figura 2, que a su vez presenta una abertura 3' de alimentación de lavado. Como se muestra en la figura 4c, la conexión 6' se puede montar en la sección 20' de articulación mediante una rosca. A este respecto, la conexión 6' con la abertura 3' de alimentación de lavado está configurada preferiblemente de tal manera, que no sobresalga del contorno exterior de la sección 20' de articulación.

25 Un líquido que contiene el fármaco se guía a través de al menos una abertura 3' de alimentación de lavado hacia un paso 21' de lavado de sección de articulación, que está en comunicación fluida con el extremo proximal del canal 11' de lavado del vástago (véase la figura 4b). Entre el extremo proximal del canal 11' de lavado del vástago y la al menos una abertura 3' de alimentación de lavado, como se muestra en la figura 4c, puede estar prevista al menos una ramificación 24', que conecta el paso 21' de lavado de sección de articulación a una pluralidad de orificios 23' de lavado de sección de articulación, preferiblemente, a través de un canal 25' distribuidor de sección de articulación. Los orificios 23' de lavado de sección de articulación están configurados para suministrar un fármaco a lo largo de una ruta 23a' de lavado de sección de articulación en el entorno de la sección 20' de articulación.

35 La figura 4b ilustra por medio del componente 1' de implante articular cómo el líquido que contiene el fármaco se suministra a su entorno a través del vástago 10' del implante y el líquido de drenaje se absorbe nuevamente a través del vástago 10' del implante y regresa a la sección 20' de articulación.

40 El experto en la técnica entenderá que la estructura del sistema de canales del componente 1' de implante articular tibial mostrada en particular en las figuras 4b y 4c es esencialmente transferible al sistema de canales del componente 1 de implante articular femoral, que se ilustra en particular en las figuras 5b y 5c.

45 Como se describió anteriormente, el vástago 10, 10' del implante presenta un canal 11, 11' de lavado del vástago y un canal 12, 12' de retrolavado del vástago en su interior para el transporte de líquido. El canal 12, 12' de retrolavado del vástago está diseñado como canal cerrado tubular en la forma de realización del vástago 10, 10' del implante ilustrada en las Figuras 4b y 5b. El canal 12, 12' de retrolavado del vástago se extiende desde el orificio 14, 14' de retrolavado del vástago en el extremo distal del vástago 10, 10' del implante, en particular, centrado a través del vástago 10, 10' del implante hasta su extremo proximal y, como se muestra, preferiblemente, más allá de este. Como se ilustra en las figuras 4b y 5c, el canal 12, 12' de retrolavado del vástago puede extenderse hasta el extremo proximal de la sección 20, 20' de articulación. En la forma de realización a modo de ejemplo mostrada, el canal 12, 12' de retrolavado del vástago en la zona del vástago 10, 10' del implante y el paso 22, 22' de retrolavado de sección de articulación de la sección 20, 20' de articulación están configurados en particular de una pieza.

55 Además, en las figuras 4b y 5b se muestra que el canal 11, 11' de lavado del vástago se extiende desde el extremo proximal del vástago 10, 10' del implante en su interior a lo largo del lado exterior del canal 12, 12' de retrolavado del vástago configurado a modo de tubo. En otras palabras, el canal 11, 11' de lavado del vástago está previsto dentro del vástago 10, 10' del implante en su dirección radial entre la pared exterior del vástago 10, 10' del implante y el canal 12, 12' de retrolavado del vástago. A este respecto, el canal 11, 11' de lavado del vástago se extiende, preferiblemente, por completo de manera esencial alrededor del perímetro exterior del canal 12, 12' de retrolavado del vástago (es decir, aparte de cualquier estructura de soporte que pueda estar presente para el canal 11, 11' de retrolavado del vástago).

60 Mediante la disposición alrededor del canal 12 de retrolavado del vástago se permite un suministro uniforme de los orificios 13, 13 de lavado del vástago con líquido, en particular, en la zona del canal 11, 11' de lavado del vástago, donde se extienden los orificios 13, 13' de lavado del vástago por la pared 17, 17' exterior del vástago 10, 10' del implante. Estos suministran el fármaco al exterior a lo largo de rutas 13a, 13a' de lavado del vástago.

65

En la forma de realización a modo de ejemplo del vástago 10, 10' del implante de las figuras 4b y 5b, toda la sección del canal 11, 11' de lavado del vástago, en la que se encuentran los orificios 13, 13' de lavado del vástago, está configurada como cavidad en forma de anillo, mediante el anclaje del canal 12, 12' de retrolavado del vástago en el extremo distal del vástago 10, 10' del implante y el extremo proximal de la sección 20, 20' de articulación.

Al canal 11, 11' de lavado de vástago se suministra líquido, a través del paso 21, 21' de lavado de sección de articulación de la sección 20, 20' de articulación. A continuación, el líquido se conduce a lo largo del canal 12 de retrolavado del vástago, 12' configurado en forma de anillo y se descarga a través de los orificios 13, 13' de lavado del vástago en dirección a las rutas 13a' de lavado. Las rutas 13a' de lavado se indican en la figura 4b mediante las flechas que se extienden esencialmente de manera radial alejándose del vástago 10 del implante.

Los orificios 13, 13' de lavado del vástago están distribuidos, como se muestra en las figuras, preferiblemente de manera uniforme por el perímetro y la dirección longitudinal del vástago 10, 10' del implante. Por consiguiente, el líquido alimentado a través del paso 21, 21' de lavado de sección de articulación y el canal 11, 11' de lavado del vástago se suministra a través de los orificios 13, 13' de suministro en la pared 17, 17' exterior esencialmente en toda la longitud del vástago 10, 10' del implante en su entorno. Como se describió anteriormente, los orificios 13, 13' de lavado del vástago pueden presentar diferentes secciones transversales para producir un suministro más uniforme. Para ello, en particular, el área de la sección transversal de los orificios 13, 13' de suministro individuales puede aumentar desde el extremo proximal hasta el extremo distal del vástago 10, 10' del implante.

Adicionalmente a un suministro de este tipo de un fármaco, el líquido de drenaje puede descargarse de su entorno distal a través del orificio 14, 14' de retrolavado del vástago y el canal 12, 12' de retrolavado del vástago del vástago 10, 10' del implante. Para ello, el líquido de drenaje llega al canal 12' de retrolavado del vástago esencialmente a lo largo de la ruta 14a' de retrolavado. Cabe señalar que las rutas de retrolavado y las rutas de lavado indicadas por flechas en las figuras indican las direcciones definidas por las aberturas u orificios correspondientes y corresponden esencialmente a una dirección de flujo principal predeterminada.

Como ya se ha indicado anteriormente, mediante la diferente orientación de la ruta 14a' de retrolavado en relación con las rutas 13a' de lavado, se promueve un amplio suministro del entorno del vástago 10, 10' del implante con un fármaco.

De manera comparable con la figura 4c, para el caso del componente 1' de implante articular tibial, la figura 5c ilustra para el componente 1 de implante articular femoral cómo se introduce el fármaco a través de una ruta 3a de alimentación de lavado en la sección 20 de articulación y se suministra en la zona de la sección 20 de articulación, en parte a través de los orificios 23 de lavado de sección de articulación en el entorno del componente 1 de implante articular al tejido que se encuentra en este. Para ello, se alimenta líquido a través de la abertura 3 de alimentación de lavado en la conexión 6 mostrada en la figura 2. La conexión 6 está diseñada preferiblemente para fijar una manguera o para acoplarse a un conector, como por ejemplo, un conector Luer. Como ya se ha descrito anteriormente, la conexión 6 con la abertura 3 de alimentación de lavado se encuentra preferiblemente en una escotadura 5 de conexión introducida lateralmente en la sección 20 de articulación, de modo que la conexión 6 se sitúe atrás y, en particular, no sobresalga del contorno exterior de la sección 20 de articulación. Con ello se evita una lesión al tejido circundante en el estado implantado.

En la abertura 3 de alimentación de lavado se guía el líquido que contiene un fármaco a lo largo de la ruta 3a de alimentación de lavado al sistema de canales dentro de la sección 20 de articulación. Allí, el líquido pasa a través del paso 21 de lavado de sección de articulación hasta el canal 11 de lavado del vástago mostrado en la figura 5b y se bifurca desde el paso de lavado de sección 21 de articulación a través de una ramificación no mostrada dentro de la sección 20 de articulación. A continuación, la parte desviada del líquido se guía a los orificios 23 de lavado de sección de articulación, en particular, a través de un canal 25 distribuidor de sección de articulación. El líquido restante se transporta a través del canal 11 de lavado del vástago hasta los orificios 13 de lavado del vástago para su suministro al entorno del vástago 10 del implante.

Además, puede deducirse de las figuras 4a, 4b, 5a y 5b cómo el líquido de drenaje absorbido a través del orificio 14, 14' de retrolavado del vástago en el canal 12, 12' de retrolavado del vástago se suministra en el lado proximal de la sección 20, 20' de articulación a través de una abertura 4, 4' de retrolavado del componente 1, 1' de implante articular, es decir, en este ejemplo de la sección 20, 20' de articulación. Aunque en las figuras se representa un suministro del líquido de drenaje en el lado proximal, también es posible suministrar el líquido de drenaje lateralmente. A continuación, el líquido de drenaje se puede extraer activa o pasivamente del cuerpo del paciente, a través de un tubo flexible de drenaje dispuesto en la zona de la sección de articulación.

Las figuras 8a y 8b muestran otra forma de realización de un componente 201 de implante articular. A este respecto, se trata de un componente 201 de implante articular para reemplazar un componente de implante articular femoral de dicho implante articular. Como puede deducirse de las figuras, la estructura del componente 201 de implante articular, como se describe brevemente a continuación, es esencialmente la misma que la estructura de los componentes 1, 1' y 101 de implante articular descritos anteriormente.

Por tanto, el componente 201 de implante articular presenta un vástago 210 del implante y una sección 220 de articulación, que están acoplados entre sí a través de secciones 216 y 226 de unión. Estas secciones 216 y 226 de unión pueden diseñarse como se ha descrito anteriormente.

5 La sección 220 de articulación presenta una abertura 203 de alimentación de lavado como parte de una conexión 206. Puede alimentarse un líquido, que contiene un fármaco como se ha descrito anteriormente, a través de la abertura 203 de alimentación de lavado. Este fármaco se administra dentro de la sección 220 de articulación a través de un paso 221 de lavado de sección de articulación al canal 211 de lavado del vástago del vástago 210 del implante.

10 Además, la sección 220 de articulación presenta canales 225 distribuidores de sección de articulación, que conducen a orificios 223 de lavado de sección de articulación, a través de los cuales una parte del líquido alimentado puede suministrarse al entorno de la sección 120 de articulación a lo largo de rutas 223a de lavado de sección de articulación. Para este propósito, como se muestra en la figura 8b, están provistas ramificaciones 224, que, por ejemplo, bifurcan una parte del líquido que se encuentra en el paso 221 de lavado de sección de articulación hacia los canales 225 distribuidores de sección de articulación y los orificios 223 de lavado de sección de articulación.

15 Además, un primer elemento 230 articular con una primera superficie 231 de articulación está unido a la sección 220 de articulación. La cabeza femoral se ensambla preferiblemente mediante una conexión cónica como se muestra. El elemento 230 articular puede formar una articulación esférica funcional con una cavidad de cadera opuesta.

20 A diferencia de las formas de realización descritas anteriormente, el sistema de canales para suministrar un fármaco también se extiende dentro del elemento 230 articular. En particular, se guía a los orificios 223 de lavado de sección de articulación a través del paso 221 de lavado de sección de articulación y un canal 225 distribuidor de sección de articulación, así como ramificaciones 224. Los orificios 223 de lavado de sección de articulación están introducidos en la cabeza femoral y están provistos para suministrar fármaco a lo largo de rutas de lavado de sección de articulación al entorno de la articulación y, con ello, también al entorno del acetábulo.

25 Como ya se ha mencionado, también se alimenta fármaco al vástago 210 del implante a través del canal 211 de lavado del vástago. A lo largo del vástago 210 del implante y a lo largo de su perímetro, están provistos orificios 213 de lavado del vástago, a través de los cuales puede suministrarse el fármaco al entorno del vástago 210 del implante a lo largo de las rutas 213a de lavado.

30 De manera similar al implante de articulación de rodilla descrito anteriormente, el vástago 210 del implante también presenta un orificio 214 de retrolavado del vástago en su extremo distal. El orificio 214 de retrolavado del vástago está previsto para guiar el líquido de drenaje a lo largo de la ruta 214a de retrolavado en el canal 212 de retrolavado del vástago. Como en las formas de realización anteriores, el canal de retrolavado del vástago está diseñado en forma de tubo y de una sola pieza con el paso 222 de retrolavado de sección de articulación. En un lado proximal de la sección 220 de articulación se encuentra una abertura 204 de retrolavado, a través de la cual puede suministrarse líquido de drenaje a lo largo de una ruta 204a de retrolavado.

35 Está provista una sección 207 de anclaje en forma de un reborde, para anclar el componente 201 de implante articular en el tejido óseo de un paciente. La sección 207 de anclaje puede diseñarse de manera modular y montable, como se muestra en las figuras 8a y 8b. Como alternativa, también es posible configurar la sección de anclaje integralmente con la sección 220 de articulación. Al igual que en las formas de realización descritas en las figuras 1 a 6, en este caso también basta una superficie relativamente pequeña para fijar el implante articular durante el tratamiento y soltarlo de nuevo con cuidado. La capacidad de separación se simplifica igualmente porque el plano de fijación del implante discurre transversalmente al hueso largo y, por lo tanto, es fácilmente accesible para separar el implante.

40 En consecuencia, la presente divulgación se puede trasladar a implantes articulares con diferentes grados de libertad para poder tratar inflamaciones de manera más eficaz.

50

Números de referencia

5 Los siguientes números de referencia se refieren en las figuras adjuntas a las características de las formas de realización descritas anteriormente y que se enumeran a continuación. Se hace referencia a diferentes formas de realización anteriormente mediante un número anterior que no se enumera a continuación. El apóstrofe utilizado anteriormente tampoco figura a continuación. Esto se refiere a características de la misma función y/o la misma estructura dentro de un implante articular que presenta dos componentes de implante articular que forman una articulación.

- | | | |
|----|-----|--|
| 10 | 1 | componente de implante articular |
| | 3 | abertura de alimentación de lavado |
| | 3a | ruta de alimentación de lavado |
| 15 | 4 | abertura de retrolavado |
| | 4a | ruta de retrolavado |
| 20 | 5 | escotadura de conexión |
| | 6 | conexión |
| | 7 | sección de anclaje |
| 25 | 8 | estructura de anclaje |
| | 10 | vástago del implante |
| 30 | 11 | canal de lavado del vástago |
| | 12 | canal de retrolavado del vástago |
| | 13 | orificio de lavado del vástago |
| 35 | 13a | ruta de lavado del vástago |
| | 14 | orificio de retrolavado del vástago |
| 40 | 14a | ruta de retrolavado |
| | 16 | sección de unión |
| | 17 | pared exterior |
| 45 | 18 | estructura de superficie |
| | 20 | sección de articulación |
| 50 | 21 | paso de lavado de sección de articulación |
| | 22 | paso de retrolavado de sección de articulación |
| | 23 | orificio de lavado de sección de articulación |
| 55 | 23a | ruta de lavado de sección de articulación |
| | 24 | ramificación |
| 60 | 25 | canal distribuidor de sección de articulación |
| | 26 | sección de unión |
| | 27 | alojamiento de elemento articular |
| 65 | 30 | primer elemento articular |

ES 2 986 204 T3

	31	primera superficie de articulación
5	32	perno de artrodesis
	33	sección de rótula
	35	sección roscada del primer elemento articular
10	40	segundo elemento articular
	41	segunda superficie de articulación
15	42	alojamiento de perno de artrodesis
	43	soporte de elemento articular
	44	abertura de entrada
20	45	sección guía
	46	placa base articular
25	47	equipo de bloqueo
	48	sección de inserción

REIVINDICACIONES

1. Componente (1, 1'; 101; 201) de implante articular para la administración de un fármaco, que presenta un vástago (10, 10'; 110; 210) del implante, una sección (20, 20'; 120; 220) de articulación dispuesta en el extremo proximal del vástago del implante, una abertura (3, 3'; 103; 203) de alimentación de lavado y una abertura (4, 4'; 104; 204) de retrolavado, en donde el vástago (10, 10'; 110; 210) del implante y la sección (20, 20'; 120; 220) de articulación presentan en cada caso una sección de (16, 26, 16', 26'; 116, 126; 216, 226) unión configurada preferiblemente con una rosca, a través de la cual se pueden ensamblar entre sí, en donde:
- al menos un canal (11, 11'; 111; 211) de lavado del vástago y un canal (12, 12'; 112; 212) de retrolavado del vástago se extienden a lo largo del vástago del implante dentro del vástago del implante,
- el canal de lavado del vástago para un suministro del fármaco a través de orificios (13, 13'; 112; 213) de lavado del vástago y el canal de retrolavado del vástago para una absorción del fármaco suministrado a través de al menos un orificio (14, 14'; 114; 214) de retrolavado del vástago está conectado al lado exterior del vástago del implante,
- la abertura de alimentación de lavado está en conexión fluida con el extremo proximal del canal de lavado del vástago y
- la abertura de retrolavado está en conexión fluida con el extremo proximal del canal de retrolavado del vástago,
- el al menos un orificio (14, 14'; 114; 214) de retrolavado del vástago se encuentra en una sección diferente del vástago del implante que los orificios (13, 13'; 112; 213) de retrolavado del vástago, y el al menos un orificio (14, 14'; 114; 214) de retrolavado del vástago se encuentra en el extremo distal del vástago del implante,
- caracterizado por que**
- los orificios (13, 13'; 112; 213) de lavado del vástago están dispuestos alrededor del perímetro del vástago del implante entre la sección (16, 26, 16', 26'; 116, 126; 216, 226) de unión y el extremo distal del vástago del implante.
2. Componente (1, 1'; 101; 201) de implante articular según la reivindicación 1, con el que el al menos un canal (11, 11'; 111; 211) de lavado del vástago se extiende alrededor de un perímetro exterior del un canal (12, 12'; 112; 212) de retrolavado del vástago.
3. Componente (1, 1'; 101; 201) de implante articular según la reivindicación 1 o 2, con el que el al menos un orificio (14, 14'; 114; 214) de retrolavado del vástago define una ruta (14a; 214a) de retrolavado y cada orificio (13, 13'; 113; 213) de lavado del vástago define una ruta (13a; 213a) de lavado, en donde la ruta de retrolavado presenta una orientación diferente a la ruta de lavado y las orientaciones difieren preferiblemente de 45° a 90° y, más preferiblemente, de 60° a 90°.
4. Componente (1, 1'; 101; 201) de implante articular según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el componente de implante articular presenta de manera proximal a los orificios (13, 13'; 113; 213) de lavado del vástago una sección (7, 7'; 107; 207) de anclaje con una superficie de anclaje, a través de la cual puede anclarse el componente de implante articular en particular por medio de cemento óseo.
5. Componente (1, 1'; 101; 201) de implante articular según la reivindicación 4, con el que la superficie de la sección (7, 7'; 107; 207) de anclaje presenta una estructura (8, 8'; 108) superficial, en particular, nervios y/o ranuras para soportar el anclaje del implante.
6. Componente (1, 1'; 101; 201) de implante articular según una de las reivindicaciones anteriores, con el que la abertura (4, 4'; 104; 204) de retrolavado está prevista en la sección (20, 20'; 120; 220) de articulación y la sección de articulación presenta un paso (22, 22'; 122; 222) de retrolavado de sección de articulación, que conecta la abertura de retrolavado con el canal (12, 12'; 112; 212) de retrolavado del vástago.
7. Componente (1, 1'; 101; 201) de implante articular según una de las reivindicaciones anteriores, con el que la abertura (3, 3'; 103; 203) de alimentación de lavado está prevista en la sección (20, 20'; 120; 220) de articulación y la sección de articulación presenta un paso (21, 21'; 121; 221) de lavado de sección de articulación, que conecta la abertura de alimentación de lavado con el canal (11; 111; 211) de lavado del vástago, en donde la sección de articulación presenta preferiblemente orificios (23, 23'; 223) de lavado de sección de articulación que están conectados a la abertura (3, 3'; 203) de alimentación de lavado y, en particular, al paso de lavado de sección de articulación del componente de implante articular.
8. Componente (1, 1'; 101; 201) de implante articular según la reivindicación 7, con el que el paso (21) de lavado de sección de articulación presenta al menos una ramificación (24, 24'; 224), que conecta la abertura (3, 3';

ES 2 986 204 T3

- 103; 203) de alimentación de lavado con el canal (11, 11; 111; 211) de lavado del vástago o los orificios (23, 23'; 123; 223) de lavado de sección de articulación.
- 5 9. Componente (1, 1'; 101; 201) de implante articular según la reivindicación 7 u 8, con el que el paso (21, 21'; 121; 221) de lavado de sección de articulación presenta diferentes áreas de sección transversal para un control de la distribución del fármaco entre el canal (11, 11'; 111; 211) de lavado del vástago y los orificios (23, 23'; 123; 223) de lavado de sección de articulación.
- 10 10. Componente (1, 1'; 101; 201) de implante articular según una de las reivindicaciones anteriores, con el que los orificios (13, 13'; 113; 213) de lavado del vástago presentan áreas de sección transversal diferentes entre sí para un control del suministro del fármaco.
- 15 11. Componente (1, 1'; 101; 201) de implante articular según una de las reivindicaciones anteriores, con el que la sección (20, 20'; 120; 220) de articulación presenta un elemento (30, 40; 230) articular acoplable para una articulación con otro componente de implante articular.
- 20 12. Implante articular que presenta dos componentes (1, 1'; 101; 201) de implante articular según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer componente (1; 101; 201) de implante articular presenta una primera superficie (31; 231) de articulación y el segundo componente (1') de implante articular presenta una segunda superficie (41) de articulación y las superficies (31, 41; 231) de articulación del primer y segundo componente de implante articular están configuradas de manera complementaria una con respecto a otra y en contacto entre sí pueden pivotar una con respecto a otra.
- 25 13. Implante articular según la reivindicación 12, con el que la primera superficie (31; 231) de articulación y/o la segunda superficie (41) de articulación están diseñadas como parte de un primer (30; 230) o bien segundo (40) elemento articular acoplable, en donde preferiblemente un perno articular forma la primera superficie de articulación y un orificio pasante forma la segunda superficie de articulación.
- 30 14. Implante articular según la reivindicación 12 o 13, con el que uno de los componentes (20, 20'; 120) de implante articular presenta un perno (32) de artrodesis y el otro de los componentes (20, 20'; 120) de implante articular presenta un alojamiento (42) de perno de artrodesis, en donde el perno de artrodesis puede introducirse en el alojamiento de perno de artrodesis, para bloquear los componentes de implante articular preferiblemente en una posición extendida.
- 35 15. Implante articular según la reivindicación 13 o 14, con el que el segundo elemento (40) articular presenta una sección (48) de inserción, que puede insertarse en una abertura (44) de entrada y una sección (45) guía con un destalonamiento, en donde la abertura de entrada y la sección guía en el segundo componente (1') de implante articular están configuradas en un lado que está dirigido al primer componente (1; 101; 201) de implante articular, y el segundo componente de implante articular presenta preferiblemente un equipo (47) de bloqueo, que bloquea la sección (48) de inserción insertada en la sección guía.
- 40

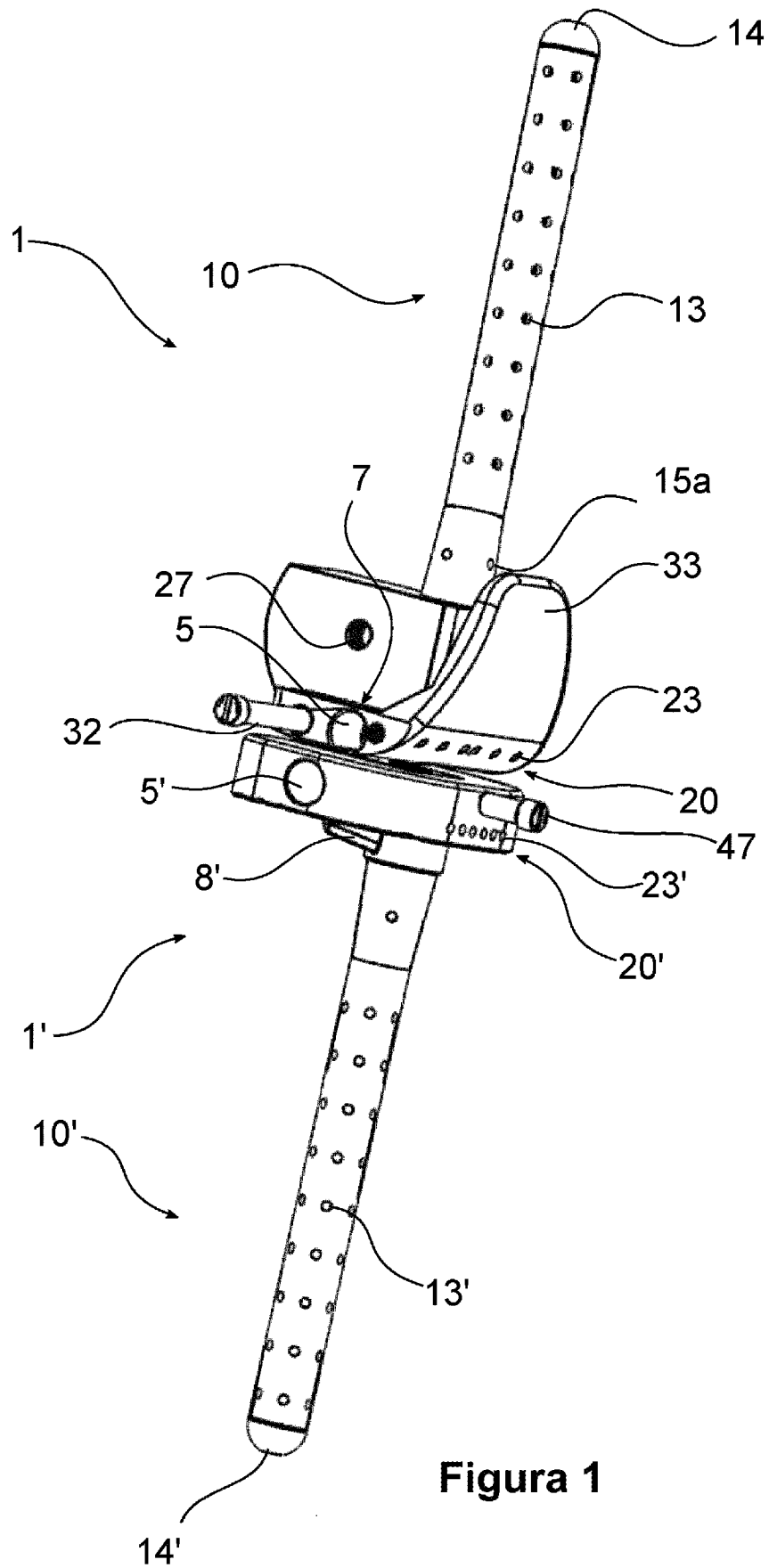


Figura 1

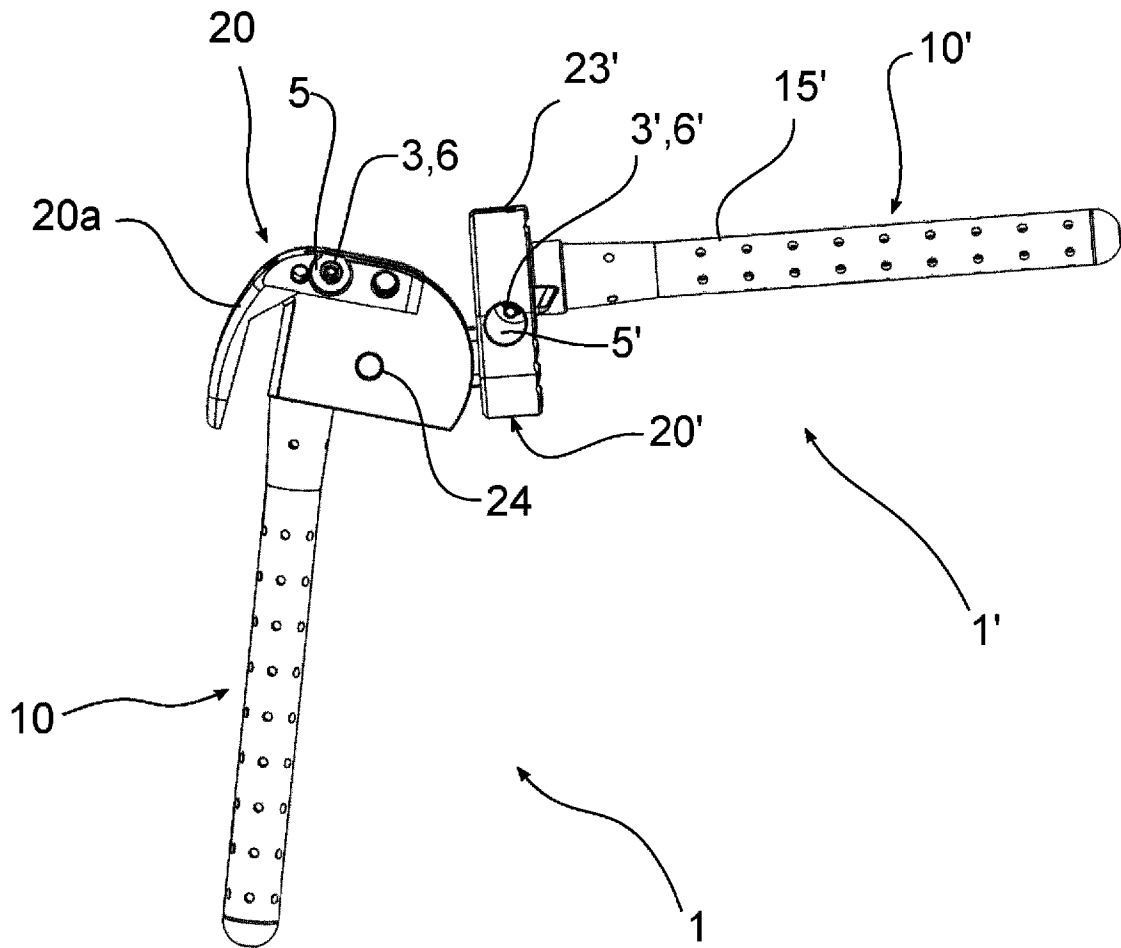
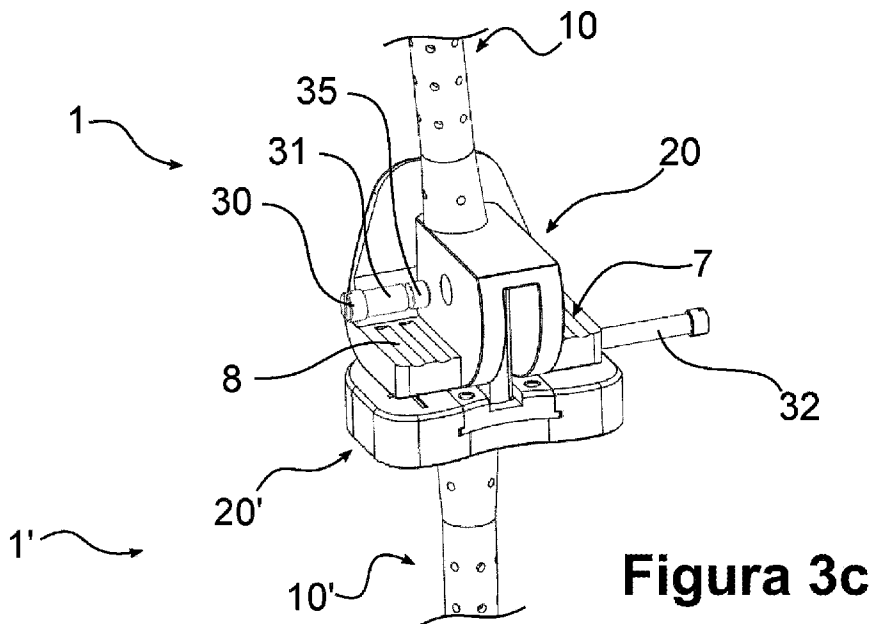
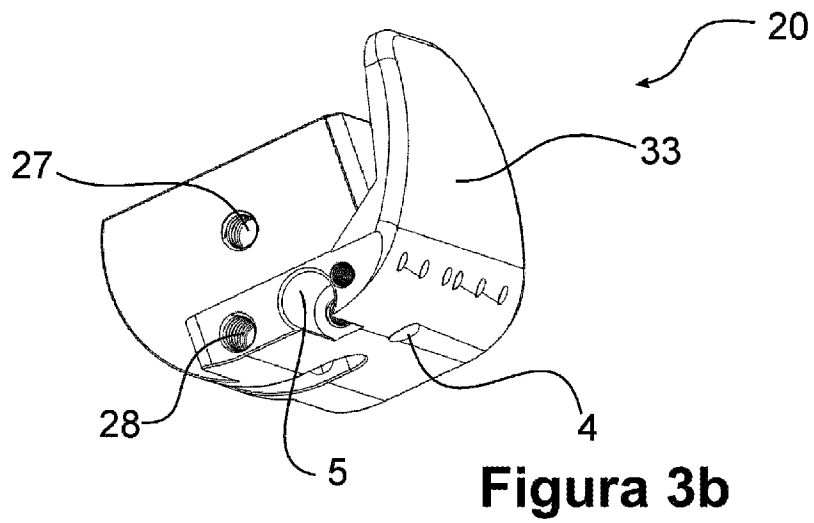
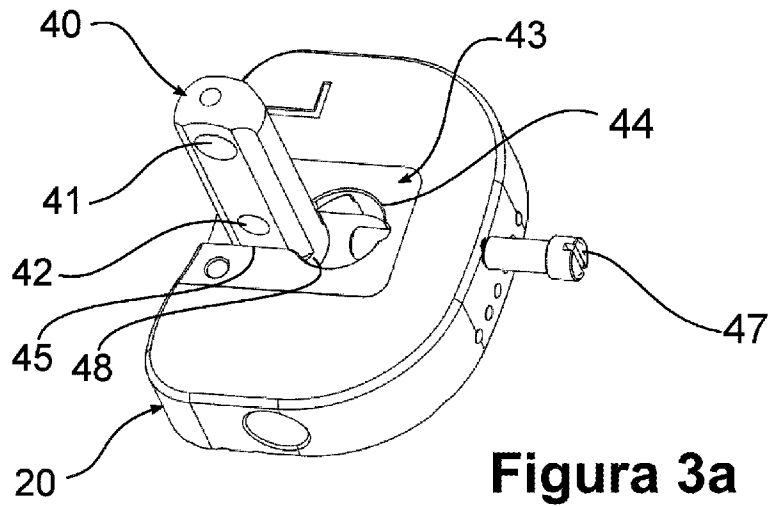
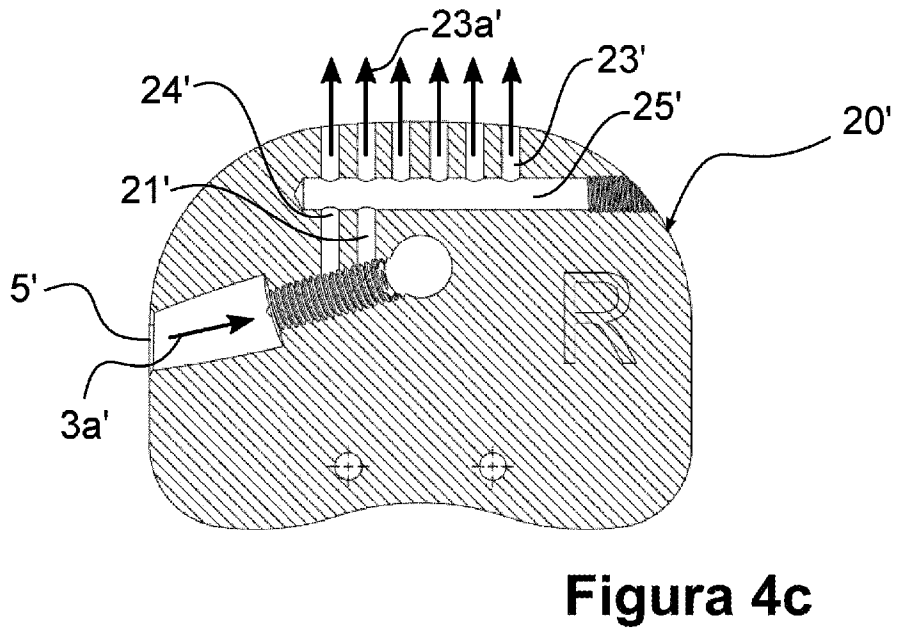
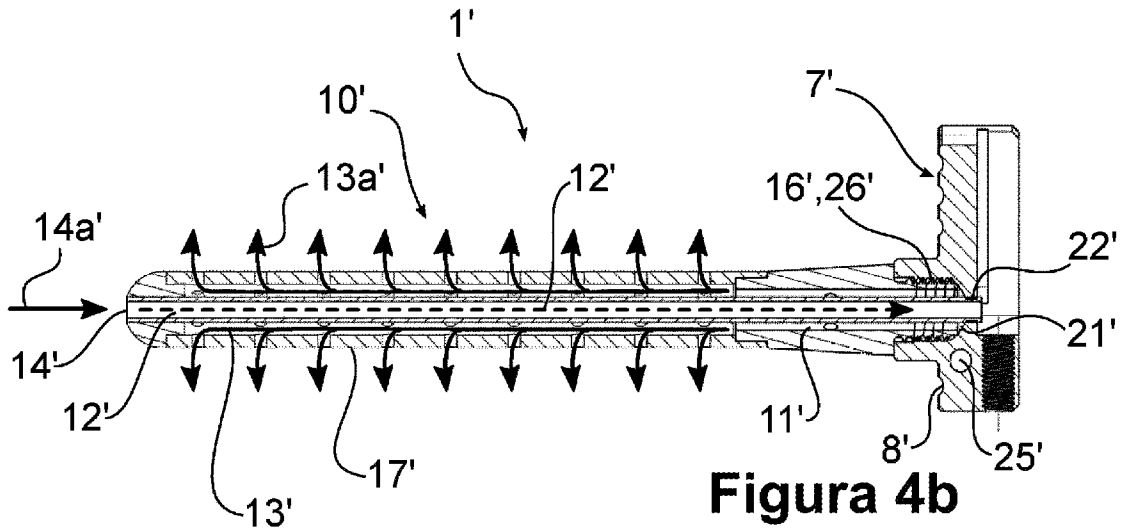
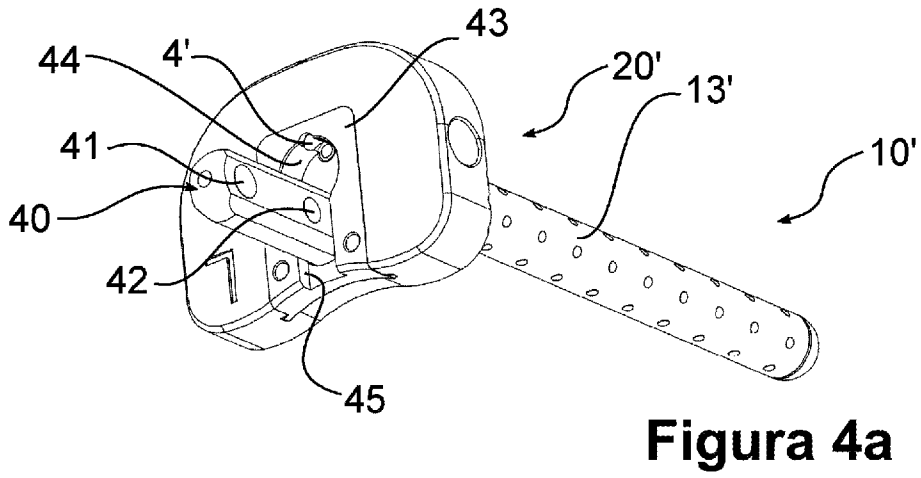


Figura 2





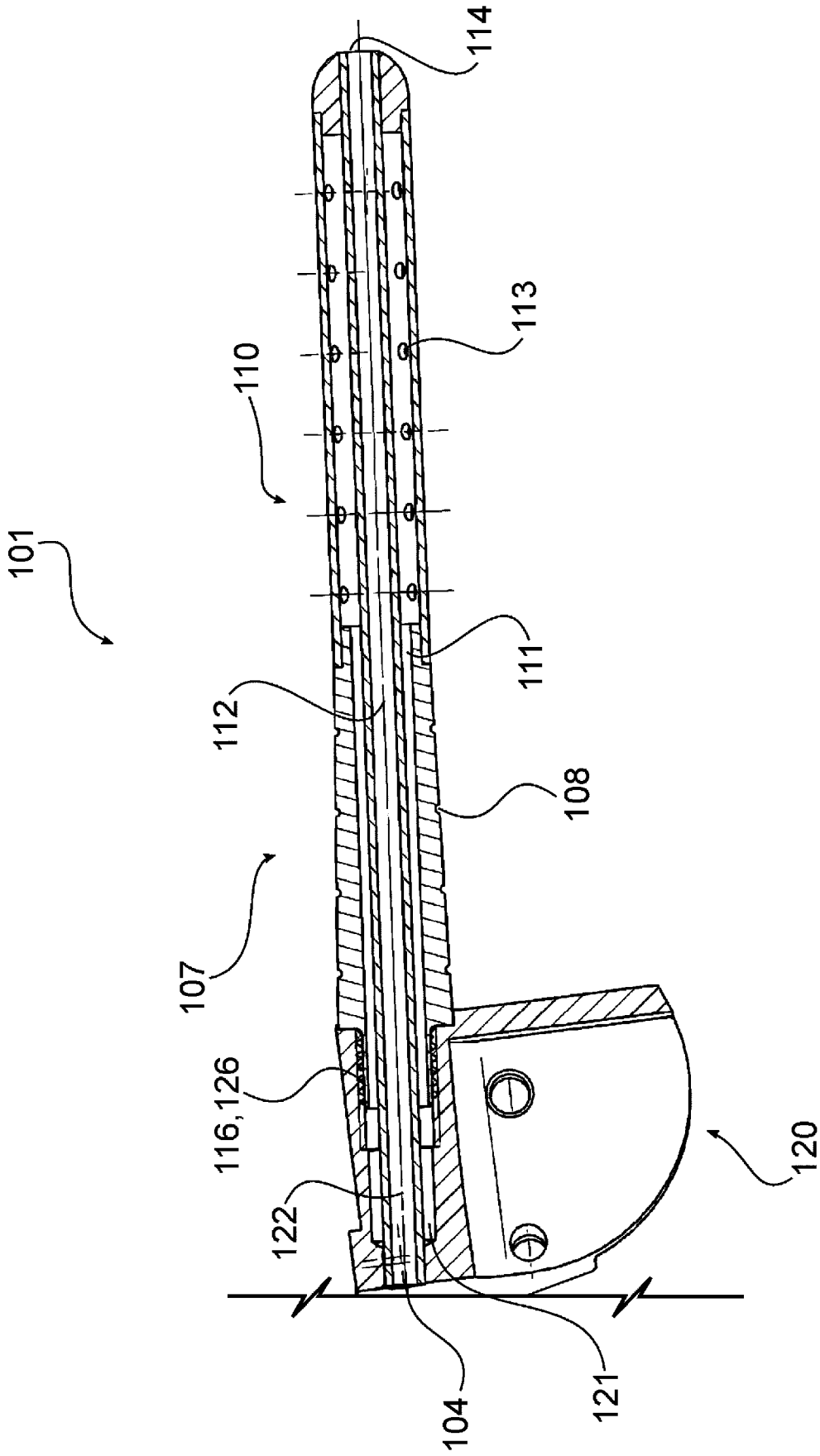


Figura 7

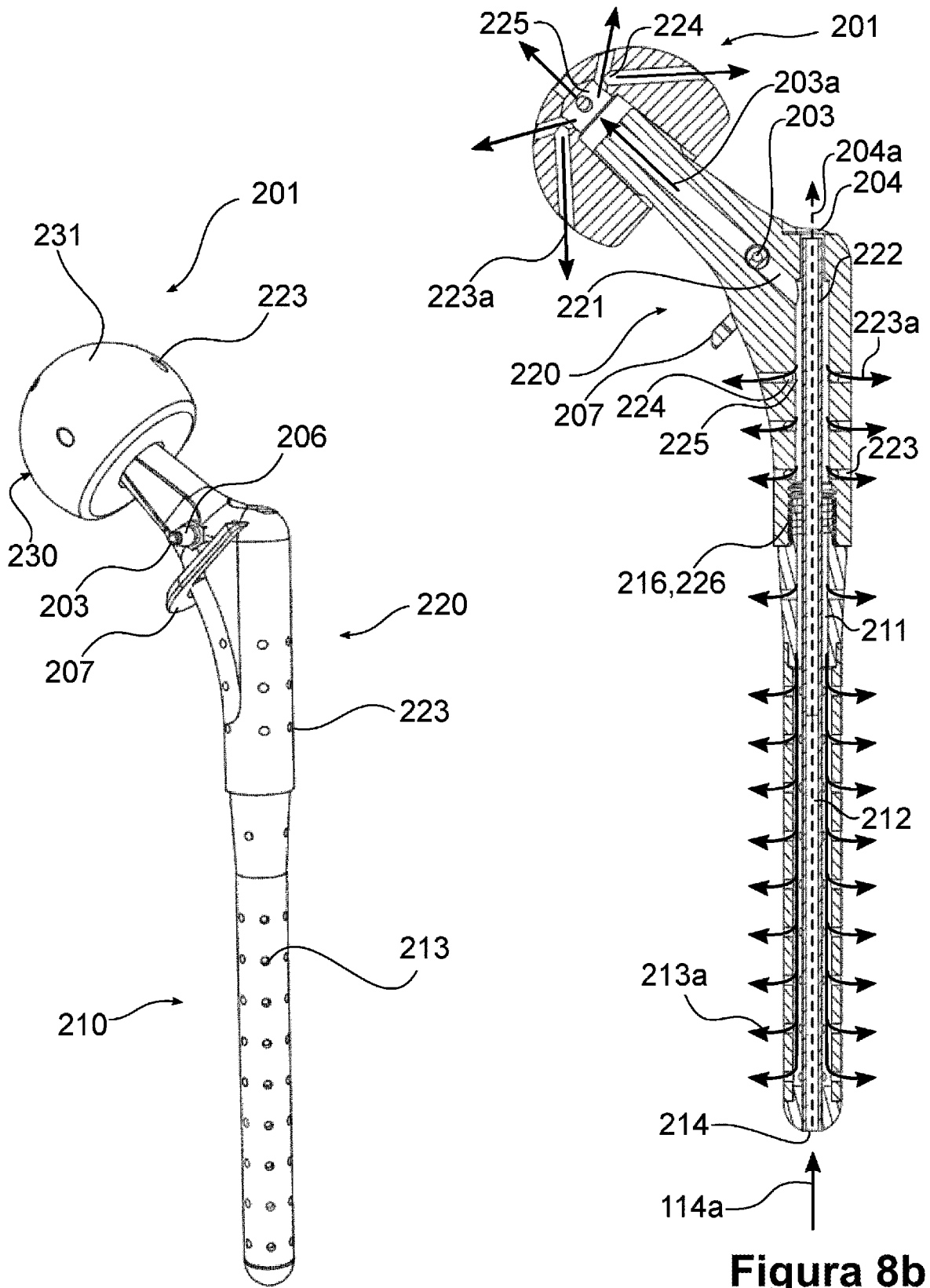


Figura 8a

Figura 8b