

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 351**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/80 (2006.01)

A61B 17/84 (2006.01)

A61B 17/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.08.2013 PCT/EP2013/067379**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14037220**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2013 E 13750588 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2019 EP 2892451**

54 Título: **Implante de anillo pélvico**

30 Prioridad:

05.09.2012 DE 202012103384 U

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

10.02.2020

73 Titular/es:

**SIGNUS MEDIZINTECHNIK GMBH (100.0%)
Industriestr. 2
63755 Alzenau, DE**

72 Inventor/es:

**EHLER, SABRINA;
HARWARTH, ALEXANDER;
OBERMEIER, FRANK y
SIEDLER, UWE**

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 741 351 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 de anillo pélvico

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un implante para la estabilización de fracturas de anillo pélvico así como cambios degenerativos e inestabilidades y artrosis de la articulación sacroilíaca.
- 10 **[0002]** El anillo pélvico incluye el sacro (*os sacrum* o hueso sacro) y dos huesos coxales (*ossa coxae*), estando el sacro rodeado lateralmente por los dos huesos coxales. Un hueso coxal incluye como hueso más grande el íleo (*os ilium* o hueso iliaco) y al lado huesos más pequeños, como por ejemplo el isquion (*os ischii*) y el pubis (*os pubis*). El íleo está unido con el sacro a través de la articulación sacroilíaca, teniendo la articulación sacroilíaca poca movilidad.
- 15 **[0003]** En caso de una rotura del anillo pélvico, que tiene lugar con frecuencia por ejemplo en caso de caídas graves o accidentes de tráfico, se pueden producir fracturas en los huesos del anillo pélvico, como por ejemplo el íleo o el sacro, y también en la articulación sacroilíaca. Antiguamente estas fracturas del anillo pélvico no se trataban quirúrgicamente, sino que la cohesión de las fracturas en el anillo pélvico solo se promovía mediante inmovilización. Sin embargo, dado que de este modo frecuentemente no se podía lograr una curación satisfactoria, recientemente se han establecido diferentes técnicas quirúrgicas para la estabilización de fracturas del anillo pélvico. En estas estabilizaciones se trata principalmente de fijar huesos entre sí a ambos lados de la fractura para posibilitar una mejor cohesión de los huesos. En este contexto también se procura fijar los huesos en su posición original para que después de la curación de una fractura no queden daños permanentes. En las técnicas quirúrgicas para la estabilización de fracturas del anillo pélvico normalmente se utilizan implantes. Como implantes se conocen por ejemplo tornillos para huesos con los que los huesos se atornillan entre sí. Los tornillos pueden presentar por ejemplo una cabeza de tornillo y una rosca para hueso, de modo que la rosca para hueso se puede enroscar a través del hueso y la cabeza de tornillo produce una presión de apriete sobre dos fragmentos de hueso a lo largo de la fractura. Como implantes también se conocen tornillos que presentan en un extremo una rosca para hueso y en el otro extremo una rosca métrica, de modo que en primer lugar el tornillo se enrosca a través de un primer fragmento de hueso y un segundo fragmento de hueso y después se coloca sobre la rosca métrica una tuerca con la que se genera una presión de apriete sobre el primer fragmento de hueso en dirección hacia el segundo fragmento de hueso. Además se conocen tornillos que presentan en un extremo una rosca para hueso con un primer paso de rosca definido y en el otro extremo una rosca para hueso con un segundo paso de rosca definido, siendo el segundo paso de rosca mayor o menor que el primer paso de rosca, de modo que la presión de apriete durante el enroscamiento es producida por los avances diferentes de los fragmentos de hueso. En los implantes, en lugar de una rosca para hueso también se conoce la previsión de un mecanismo de anclaje diferente en un hueso, por ejemplo esto se puede lograr mediante la configuración de un implante en forma de cuña, en cuyo caso el implante primero se introduce con la punta en un hueso, en la mayoría de los casos en un canal previamente taladrado, y después se inmoviliza a presión en el hueso mediante la aplicación de una fuerza sobre el implante.
- 20 **[0004]** Los implantes conocidos para la estabilización de fracturas del anillo pélvico permiten apretar fragmentos de hueso uno contra el otro y de este modo favorecer el proceso de curación. Sin embargo, los implantes conocidos presentan la desventaja de que mediante los mismos no es posible realizar ninguna fijación angularmente estable de fragmentos de hueso, en particular ninguna fijación angularmente estable a través del sacro y/o a través del íleo. Más bien, para una fijación angularmente estable, es decir, una fijación mediante la cual se evite, al menos parcialmente, una rotación de los fragmentos de hueso entre sí, es necesaria la previsión de varios de los implantes conocidos. Por ejemplo, los implantes se pueden introducir en los fragmentos de hueso en ángulos diferentes a lo largo del plano de fractura entre dos fragmentos de hueso. Sin embargo, esto implica la desventaja de que, debido a los múltiples taladros y/o enroscamientos y/o inmovilizaciones a presión, los fragmentos de hueso que han de ser fijados entre sí se debilitan, principalmente en las cercanías de la fractura. Además, los implantes conocidos descritos tiene la desventaja de que la presión de apriete entre los fragmentos de hueso es generada por el propio implante, con lo que los puntos de contacto entre el implante y el hueso son sometidos a carga, lo que conduce a daños en el hueso, en particular en la transición entre el implante y el hueso, que es especialmente importante para la sujeción del hueso.
- 25 **[0005]** Por el documento US 5108397 A se conoce un implante con las características indicadas en el preámbulo de la reivindicación 1. A partir del estado actual de la técnica, la invención tiene por objetivo proporcionar un implante para la estabilización de fracturas del anillo pélvico, mediante el cual se puedan resolver al menos en parte los problemas descritos de los implantes convencionales. Del mismo modo, a ser posible la invención también se ha de poder utilizar para la realización de una artrodesis en caso de inestabilidades degenerativas y/o de artrosis de la articulación sacroilíaca.
- 30 **[0006]** Como una solución para el objetivo técnico mencionado, la invención propone un implante con las características indicadas en la reivindicación 1. El implante según la invención correspondiente incluye un clavo para implante intraóseo y al menos un elemento de bloqueo para la fijación relativa de huesos pélvicos con respecto al clavo. El implante según la invención incluye además un medio de fijación. En este contexto, un implante intraóseo designa un implante dentro de un hueso. Correspondientemente, el clavo del implante según la invención está configurado de tal modo que el clavo se puede pasar por vía intraósea a través del sacro por un canal de paso previamente taladrado a través del sacro o se puede introducir por vía intraósea en el sacro a través de un canal de paso previamente taladrado en el sacro. El clavo presenta un diámetro de 7 mm a 10 mm y una longitud de 80 mm a 220 mm. El clavo presenta al menos en su primer extremo de clavo un paso transversal para alojar el elemento de bloqueo. El elemento de bloqueo presenta una sección de anclaje mediante la cual se puede anclar en un hueso pélvico. Además, el elemento de bloqueo presenta una sección de bloqueo que se corresponde con el paso transversal del clavo de tal modo que el elemento de bloqueo se puede bloquear de forma angularmente estable con

el clavo. El implante según la invención se caracteriza por que el clavo está configurado de tal modo que el clavo se puede pasar por vía intraósea a través de un canal de paso previamente taladrado a través del corredor S1 o S2 del sacro o se puede introducir por vía intraósea en un canal de paso previamente taladrado en el corredor S1 o S2 del sacro, sin asegurar una fijación de la fractura del anillo pélvico en la dirección longitudinal del clavo, y después se puede fijar por su segundo extremo de clavo en un primer hueso pélvico y/o en el sacro a través del medio de fijación, y luego se puede ejercer una fuerza en la dirección longitudinal del clavo para la aplicación de presión lateral desde fuera sobre el anillo pélvico bajo compresión del anillo pélvico en el área de la extensión longitudinal del clavo. Además, el clavo se puede fijar mediante el elemento de bloqueo con respecto a un segundo hueso pélvico de forma segura contra rotaciones y desplazamientos, manteniendo de forma angularmente estable la fuerza sobre el anillo pélvico en el área de la extensión longitudinal del clavo. Por lo tanto, después de haberlo fijado por su segundo extremo de clavo en un primer hueso pélvico y/o en el sacro mediante un medio de fijación, el clavo se puede fijar mediante el elemento de bloqueo con respecto a un segundo hueso pélvico de forma segura contra rotaciones y desplazamientos.

[0007] Por lo tanto, el clavo se puede fijar en primer lugar por su segundo extremo de clavo en un hueso pélvico y/o en un sacro a través del medio de fijación, y a continuación se puede anclar de forma angularmente estable mediante el elemento de bloqueo.

[0008] Por ejemplo, el clavo se puede utilizar de forma unilateral. En este contexto, por ejemplo para estabilizar una fractura de sacro, el clavo se puede introducir a través de un canal de paso en el sacro y fijar en el sacro a través del medio de fijación, tras lo cual puede tener lugar en anclaje de forma angularmente estable en un hueso pélvico, por ejemplo en un íleo. De este modo, la fractura en el sacro está fijada mediante la realización de la fijación del sacro con respecto al resto del hueso pélvico. En este caso, la fractura está situada ventajosamente entre el punto de fijación del clavo en el sacro, que se establece mediante la interacción entre el sacro y el medio de fijación, y el punto de fijación del clavo en un hueso pélvico, que se establece mediante la interacción del elemento de bloqueo con el hueso pélvico. No obstante, el clavo también se puede utilizar de forma bilateral, por ejemplo se puede pasar por un canal de paso a través del sacro y fijar por sus dos extremos al menos en secciones fuera del sacro, por ejemplo en cada caso en un íleo, en primer lugar por su segundo extremo a través del medio de fijación y a continuación por su primer extremo a través del elemento de bloqueo.

[0009] La sección de anclaje del elemento de bloqueo está configurada de tal modo que se puede anclar en un hueso pélvico. Por ejemplo, la sección de anclaje puede estar configurada en forma de cuña y/o puede incluir una rosca para hueso. La sección de anclaje también puede presentar una superficie que se puede adherir ligeramente a un hueso pélvico. La sección de bloqueo del elemento de bloqueo se puede bloquear con el clavo a través del paso transversal del clavo. Por ejemplo, la sección de bloqueo puede estar configurada de tal modo que la sección de bloqueo se puede inmovilizar a presión con el paso transversal del clavo. Por ejemplo, la superficie de la sección de bloqueo puede presentar ganchos de retención, o la sección de bloqueo puede estar configurada en forma de cuña. También es posible una configuración de la sección de bloqueo a modo de una clavija de hendidura. Además, la sección de bloqueo puede presentar una rosca que se corresponde con una rosca prevista en el paso transversal del clavo. En este caso, el bloqueo entre el elemento de bloqueo y el clavo puede tener lugar enroscando en elemento de bloqueo en el clavo. La sección de bloqueo y la sección de anclaje del elemento de bloqueo pueden estar situadas directamente una junto a otra, se pueden transformar una en la otra de forma continua o también pueden estar separadas entre sí.

[0010] El alojamiento del elemento de bloqueo en el clavo puede tener lugar pasando en primer lugar el elemento de bloqueo con su primer extremo a través del paso transversal del clavo. Puede resultar ventajoso que el elemento de bloqueo esté aplanado de forma cónica en su primer extremo. De este modo, el elemento de bloqueo se puede introducir más fácilmente en el paso transversal del clavo; en particular el elemento de bloqueo también se puede introducir sin grandes problemas en el paso transversal en caso de una inclinación del elemento de bloqueo con respecto a la dirección de extensión del paso transversal. El aplanamiento cónico del elemento de bloqueo en su primer extremo también resulta ventajoso precisamente cuando el elemento de bloqueo se introduce en el paso transversal aplicando una fuerza considerable. Ventajosamente, en un extremo del elemento de bloqueo está prevista una conexión para herramienta. La conexión para herramienta puede estar configurada por ejemplo como un hexágono o en forma de otra cabeza de tornillo, para poder enroscar el elemento de bloqueo sin problemas. Por ejemplo, como conexión para herramienta también puede estar previsto otro dispositivo de acoplamiento que se puede acoplar con una herramienta.

[0011] El clavo utilizado en el implante según la invención presenta un diámetro tal que se puede pasar por vía intraósea a través de un canal de paso previamente taladrado en el sacro, y que al mismo tiempo se pueden prever pasos transversales en el clavo para el alojamiento de un elemento de bloqueo. Correspondientemente se requiere un grosor mínimo determinado del clavo, pero el clavo no ha de alcanzar un grosor tal que ya no se pueda pasar a través del sacro, por ejemplo porque de lo contrario es de temer un debilitamiento considerable del sacro o un contacto con nervios que se extienden junto al sacro.

[0012] Preferiblemente, el clavo en el implante según la invención puede presentar una longitud tal que el clavo, después de pasarlo a través del canal de paso en el sacro, se puede fijar por su segundo extremo de clavo en un primer hueso pélvico, en particular en un primer íleo, mediante un medio de fijación, y después de la fijación del clavo por su primer extremo mediante el elemento de bloqueo, que está anclado en su paso transversal, se puede anclar en un segundo hueso pélvico, en particular en el segundo íleo. Por lo tanto, en esta forma de realización el clavo ha de ser más largo que la longitud del canal de paso a través del sacro. En este contexto, la longitud del canal de paso depende, por un lado, de la anchura individual del sacro a través del cual se ha de pasar el clavo y, por otro lado, del lugar del sacro en el que está previsto el canal de paso. En el cuerpo humano, el sacro se estrecha de

arriba hacia abajo y presenta áreas en las que está formado como un hueso continuo en toda su anchura. Estas áreas se designan como corredor S1, S2, S3, S4 o S5. Las áreas corresponden en cada caso a una vértebra, estando las 5 vértebras del sacro, que constituyen dichos corredores, unidas entre sí. El corredor S1 es el corredor del sacro que está situado más arriba en el cuerpo humano y el lugar en el que el sacro es más ancho. La anchura del sacro disminuye hacia abajo, es decir, desde el corredor S1 hacia el corredor S5. Correspondientemente, dependiendo de en qué corredor del sacro esté previsto el canal de paso a través del cual se ha de pasar el clavo del implante según la invención, se ha de prever una longitud correspondiente del clavo.

[0013] Preferiblemente, en el implante según la invención, el clavo puede presentar una longitud tal que el clavo, después de introducirlo a través del canal de paso en el sacro, se pueda fijar en el sacro por su segundo extremo de clavo mediante un medio de fijación y que, después de la fijación, el clavo se pueda anclar por su primer extremo en un hueso pélvico, en particular en un íleo, mediante el elemento de bloqueo que se puede anclar en su paso transversal. En esta forma de realización, el clavo ha de presentar una longitud tal que, después de la introducción y fijación en el sacro, se extienda con su primer extremo fuera del sacro sobre un área de íleo, pero la longitud del clavo se ha de limitar de tal modo que el clavo no pueda provocar daños fuera del anillo pélvico.

[0014] Antes de la fijación del clavo en relación con un segundo hueso pélvico mediante el elemento de bloqueo, primero es necesaria una fijación del clavo por su segundo extremo de clavo en un primer hueso pélvico y/o en un sacro mediante un medio de fijación. El medio de fijación puede estar configurado de diversos modos, en particular en una forma de realización el medio de fijación no presenta ningún elemento de bloqueo. Por ejemplo, como medio de fijación puede estar prevista una rosca en el segundo extremo de clavo, en particular en forma de una rosca para hueso, de modo que el clavo se puede enroscar en el primer hueso pélvico y/o en el sacro. También puede estar prevista una configuración en forma de cuña del clavo como medio de fijación, de modo que el clavo se puede clavar en el primer hueso pélvico y/o en el sacro. Los expertos conocen diversas posibilidades para prever medios de fijación para la fijación de un clavo en un hueso, de las que se pueden servir en la realización del medio de fijación para la fijación del clavo por su segundo extremo en el primer hueso pélvico y/o en el sacro. En particular, el medio de fijación puede estar configurado de tal modo que el clavo se pueda fijar en un hueso mediante el medio de fijación de tal modo que esté asegurado contra un desplazamiento con respecto al hueso en caso de aplicación de una fuerza sobre el clavo en la dirección de la extensión axial del clavo. Esta fuerza es en particular una fuerza ejercida por el implante sobre el anillo pélvico en la dirección longitudinal del clavo para la disposición y la aplicación de presión lateral de las partes anatómicas de la pelvis, como por ejemplo el íleo y el sacro, en la posición deseada, que se ha de alcanzar o aplicar, respectivamente, para la curación de la fractura o la fijación de la anatomía del anillo pélvico. En particular también es posible prever como medio de fijación un segundo elemento de bloqueo así como un segundo paso transversal en el clavo, de modo que el clavo se puede anclar en primer lugar por su segundo extremo con el elemento de bloqueo y a continuación se puede fijar mediante otro elemento de bloqueo con respecto a un hueso pélvico de forma segura contra rotaciones y desplazamientos. Evidentemente, para la fijación del hueso por uno de sus extremos también pueden estar previstos varios elementos de bloqueo asignados a dicho extremo y varios pasos transversales en dicho extremo.

[0015] Una ventaja significativa de la invención consiste en que, al implantar el implante según la invención, en primer lugar es posible una fijación del clavo en un primer hueso pélvico y después se puede ejercer una fuerza desde fuera sobre el anillo pélvico, con lo que los huesos se pueden apretar uno contra otro a lo largo del lugar de la fractura, tras lo cual, mediante el anclaje del elemento de bloqueo en el segundo hueso pélvico, el clavo se puede fijar con respecto al segundo hueso pélvico de forma segura contra rotaciones y desplazamientos. Por lo tanto, la presión sobre el lugar de la fractura en el hueso roto no ha de ser generada por el propio implante durante la introducción del implante, sino que la presión puede ser generada desde fuera, y el elemento de bloqueo puede simplemente anclar el clavo en la posición ajustada desde fuera. Esta ventaja también se produce en el caso de la utilización unilateral del implante según la invención, cuando el clavo primero se fija por su segundo extremo en un sacro y a continuación se ancla por su primer extremo en un hueso pélvico, después de haber ejercido una compresión desde fuera sobre el anillo pélvico en el que se implanta el implante.

[0016] La implantación de un implante según la invención puede tener lugar por ejemplo con un aparato de apuntamiento que se puede acoplar al primer extremo del clavo. El clavo se puede introducir en el canal de paso o pasar a través de éste posiblemente con ayuda del aparato de apuntamiento, estando ajustado el aparato de apuntamiento al clavo del implante de tal modo que el aparato de apuntamiento indica al operador en qué lugar y en qué dirección de taladrado se ha de introducir el al menos un elemento de bloqueo en el cuerpo humano para asegurar el anclaje del clavo en un hueso pélvico. El aparato de apuntamiento puede estar unido con el clavo en particular durante la aplicación de la presión de compresión sobre el anillo pélvico desde fuera.

[0017] Otra ventaja importante de la invención consiste en que el elemento de bloqueo se puede introducir en el paso transversal del clavo de tal modo que el elemento de bloqueo se puede bloquear de forma angularmente estable con el clavo. Mediante el anclaje del elemento de bloqueo en el hueso pélvico, el clavo está dispuesto de forma angularmente estable con respecto al hueso pélvico. De este modo se puede evitar eficazmente una rotación de fragmentos de hueso entre sí.

[0018] En particular, en el implante según la invención no es necesario ningún taladro y/o perforación múltiple del lugar de la fractura para la fijación del lugar de la fractura. Más bien solo se requiere un único taladro pasante del sacro para producir el canal de paso a través del cual se introduce o se pasa después el clavo, tras lo cual el clavo se puede anclar por sus dos extremos en cada caso en uno o varios huesos pélvicos. Por lo tanto, el implante según la invención es particularmente adecuado para la fijación de una fractura en la articulación sacroilíaca o en el sacro. Para la fijación de una fractura de este tipo resulta especialmente ventajoso que el anclaje del elemento de bloqueo - después de la fijación del clavo por su segundo extremo de clavo mediante el medio de fijación - pueda tener lugar al

menos en parte en el hueso pélvico y no en el sacro o en la articulación sacroilíaca, de modo que no tenga que producirse ningún daño en el lugar de la fractura. Más bien, el lugar de la fractura se puede taladrar mediante un taladrado que se puede realizar de forma sencilla y limpia, en donde la compresión de los elementos de hueso que han de ser unidos no ha de ser ejercida a través del implante, sino desde fuera, por ejemplo mediante una férula adaptable al implante y/o un aparato de apuntamiento, y la posición así fijada de los elementos de hueso entre sí puede tener lugar mediante el anclaje del elemento de bloqueo fuera del hueso dañado. El implante según la invención está configurado en particular de tal modo que, a través del anclaje del implante mediante el elemento de bloqueo por su primer extremo de clavo, una vez realizada la fijación del clavo por su segundo extremo no tiene lugar ninguna compresión de los elementos de hueso que han de ser unidos. El implante según la invención está configurado en particular de tal modo que, a través del anclaje mediante el elemento de bloqueo, una compresión aplicada desde fuera sobre los huesos pélvicos que han de ser fijados, que tiene lugar después de la fijación del clavo por su segundo extremo de clavo, se mantiene de forma angularmente estable.

[0019] La introducción o el paso del clavo a través del canal de paso en el sacro o a través del mismo puede tener lugar por ejemplo utilizando un clavo acanalado, taladrándose el canal de paso por medio de un alambre de guía y pasando después el clavo a través del canal de paso por medio del alambre de guía, extendiéndose el alambre de guía a través del acanalado del clavo.

[0020] De acuerdo con la invención, el clavo está configurado de tal modo que el clavo se puede pasar por vía intraósea a través de un canal de paso previamente taladrado a través del corredor S1 o S2 de un sacro, presentando el clavo un diámetro de 7 mm a 10 mm y una longitud de 80 mm a 220 mm. El canal de paso previamente taladrado a través del corredor correspondiente puede presentar en particular un diámetro más pequeño que el corredor correspondiente para evitar daños de nervios fuera del corredor y/o un debilitamiento del sacro. El corredor S1 es el corredor que es más ancho y está situado a mayor altura en el sacro, y el que ofrece mayor cantidad de sustancia ósea, de modo que precisamente en el corredor S1 es posible un taladrado del sacro y una carga posterior del sacro sin que se produzcan daños en el sacro. El corredor S2 es más pequeño que el corredor S1 y presenta menos sustancia ósea que el corredor S1, pero es mayor que el corredor S3, el corredor S4 y el corredor S5. En conjunto, en la mayoría de los casos la sustancia ósea proporcionada por el corredor S2 todavía es suficiente para el taladrado y la posterior implantación de un clavo, de modo que en el corredor S2 también puede tener lugar la implantación del clavo sin dañar el sacro. Mediante la previsión de un diámetro de clavo de 7 mm a 10 mm se puede mantener en particular un equilibrio entre una configuración del clavo que puede ser sometida a la mayor carga posible y una carga lo más pequeña posible del sacro, manteniendo el diámetro del canal de paso en un tamaño pequeño. La previsión de una longitud del clavo de 80 mm a 220 mm puede posibilitar la disposición del clavo a través del sacro en gran parte de los anillos pélvicos de personas adultas de tal modo que los extremos del clavo se encuentren en cada caso aproximadamente en el centro de los íleos que rodean el sacro, designándose como "centro" del íleo el centro con respecto a la extensión lateral del íleo al observar el anillo pélvico desde delante. En una utilización bilateral del implante según la invención puede resultar particularmente ventajosa la previsión de una longitud de clavo de 140 mm a 180 mm.

[0021] No obstante, también está asegurado que el implante según la invención se puede utilizar de forma unilateral con una longitud del clavo más corta no pasando el clavo a través del sacro, sino solamente introduciéndolo en el mismo, y no teniendo lugar la fijación del clavo por su segundo extremo en el íleo, sino en el sacro. Para ello puede resultar particularmente ventajosa la previsión de una longitud del clavo de 80 mm a 140 mm.

[0022] Ventajosamente, el paso transversal presenta una rosca interior que se corresponde con una rosca prevista en la sección de bloqueo del elemento de bloqueo. En particular, de este modo el elemento de bloqueo se puede enroscar con el clavo. Para los expertos es evidente que con este fin puede ser adecuado cualquier tipo de rosca que posibilite un enroscamiento de dos elementos. En particular, la rosca interior del paso transversal puede estar configurada a modo de una rosca para hueso, que se corresponde con una rosca para hueso situada en la sección de bloqueo del elemento de bloqueo. En particular también puede ser ventajoso prever una rosca métrica como rosca interior en el paso transversal y como rosca exterior en la sección de bloqueo. Mediante la rosca métrica posiblemente se puede definir especialmente bien un par de apriete, pudiendo establecerse el paso de la rosca para lograr un bloqueo lo más seguro posible entre el clavo y el elemento de bloqueo.

[0023] En particular puede estar prevista una rosca de tornillo para hueso al menos en la sección de bloqueo del elemento de bloqueo. Mediante la rosca de tornillo para hueso, a través de un enroscamiento simple del elemento de bloqueo en un hueso pélvico se puede lograr un anclaje del elemento de bloqueo, y con ello también del clavo, en el hueso pélvico. Por ejemplo, la rosca para hueso puede pasar de forma ininterrumpida de la sección de anclaje a la sección de bloqueo. No obstante, entre la sección de anclaje y la sección de bloqueo también puede tener lugar por ejemplo un cambio de rosca, por ejemplo un cambio del tipo de rosca o un cambio del paso de la rosca de tornillo para hueso. Evidentemente, la sección de anclaje puede presentar una rosca de tornillo para hueso y la sección de bloqueo puede no estar configurada como una rosca, sino de otro modo para la producción del bloqueo. Sin embargo, la previsión de roscas tanto en la sección de anclaje como en la sección de bloqueo puede suponer la ventaja de que el elemento de bloqueo, durante la introducción en el paso transversal, se puede bloquear con el clavo y al mismo tiempo anclar en un hueso mediante giro y carga en la dirección del paso.

[0024] Ventajosamente, el diámetro del elemento de bloqueo puede ser más grande en la sección de bloqueo que en la sección de anclaje. Esto tiene la ventaja de que la sección de anclaje se puede introducir en primer lugar a través del paso transversal sin que se produzcan daños en el paso transversal, ya que, correspondientemente al diámetro más grande en la sección de bloqueo, el diámetro de la sección transversal también ha de ser más grande que el de la sección de anclaje.

[0025] Además, de este modo, el mecanismo de bloqueo entre la sección de bloqueo y el paso transversal puede estar configurado de forma totalmente independiente del mecanismo de anclaje entre el hueso y la sección de anclaje.

[0026] Además, la primera sección de anclaje puede estar situada en un primer extremo del elemento de bloqueo, estando situada la sección de bloqueo detrás de la sección de anclaje vista desde el primer extremo del elemento de bloqueo, y estando situada detrás de la sección de bloqueo, vista correspondientemente, una sección del elemento de bloqueo que está configurada en forma de clavija y cuyo diámetro es al menos igual de grande que el diámetro exterior del elemento de bloqueo en la sección de bloqueo.

[0027] De este modo es posible pasar el elemento de bloqueo con un primer extremo a través del paso transversal sin dañar el área interior del paso transversal, y después bloquear el elemento de bloqueo con su sección de bloqueo en el paso transversal. Dado que el diámetro transversal de la sección de clavija es al menos igual de grande que el diámetro exterior de la sección de bloqueo, estando situada la sección de clavija detrás de la sección de bloqueo vista desde el primer extremo, la sección de clavija puede estar configurada de tal modo que encaje con mucha precisión en el paso transversal. Con dicho encaje preciso de la clavija en el paso transversal y una determinada extensión longitudinal de la sección de clavija, después del bloqueo del elemento de bloqueo a través de la sección de bloqueo con el clavo se puede realizar una fijación angularmente estable especialmente buena entre el elemento de bloqueo y el clavo. Por ejemplo, la sección de bloqueo puede presentar una rosca y, al enroscar el elemento de bloqueo en una rosca interior en el paso transversal, la clavija puede topar con su extremo orientado hacia el primer extremo en la rosca y/o en un saliente, de modo que, al apretar por enroscamiento el elemento de bloqueo en el clavo, la clavija es apretada contra el elemento correspondiente (rosca/saliente) del clavo. Si se prevé una rosca correspondiente con un paso de rosca correspondiente, así como un par de apriete correspondiente, se puede asegurar una conexión especialmente buena entre el elemento de bloqueo y el clavo, por ejemplo puede ser realizable una soldadura en frío entre el elemento de bloqueo y el clavo.

[0028] Además, al menos uno de los elementos de bloqueo puede presentar una segunda sección de anclaje, estando situada la sección de bloqueo entre la primera y la segunda sección de anclaje, y estando configurada la segunda sección de anclaje en forma de una rosca para hueso. Con esta configuración es posible bloquear el clavo con el elemento de bloqueo a través de la sección de bloqueo y realizar un anclaje del elemento de bloqueo en un hueso tanto por encima como por debajo del clavo. Por ejemplo, la primera y la segunda sección de anclaje se pueden anclar en un íleo. No obstante, durante la implantación del implante también es posible anclar al menos una de las dos secciones de anclaje al menos parcialmente en el sacro o en otro hueso del anillo pélvico. Por lo tanto, mediante la previsión de la primera y la segunda sección de anclaje se puede asegurar un anclaje especialmente bueno del elemento de bloqueo por encima y por debajo del clavo, en particular en varios huesos pélvicos diferentes.

[0029] Preferiblemente, el diámetro del elemento de bloqueo en la segunda sección de anclaje es mayor que el diámetro del elemento de bloqueo en la primera sección de anclaje. Dado que para el bloqueo del elemento de bloqueo con el clavo no es necesario pasar la segunda sección de anclaje a través del paso transversal en el clavo, la previsión de un diámetro más grande en la segunda sección de anclaje tampoco produce ningún daño del paso transversal en el clavo. Sin embargo, el diámetro más grande puede posibilitar un anclaje especialmente estable en un hueso.

[0030] Ventajosamente, el clavo puede estar configurado de forma anti-traumática en ambos extremos. Esto es posible por ejemplo mediante la previsión de capuchones en cada extremo de clavo. Mediante la configuración correspondiente del clavo, las conexiones de clavo se pueden mantener funcionales y posiblemente se puede evitar que los extremos del clavo irriten el tejido que rodea el clavo.

[0031] Ventajosamente, el implante puede presentar al menos dos elementos de bloqueo, presentando el clavo al menos dos pasos transversales para alojar en cada caso uno de los elementos de bloqueo, incluyendo el medio de fijación para la fijación del clavo en su segundo extremo de clavo uno de los al menos dos elementos de bloqueo, estando prevista entre al menos dos de los pasos transversales una distancia que corresponde al menos a un 70% de la longitud del clavo. Después del paso del clavo, los elementos de bloqueo se pueden anclar en cada caso fuera del sacro en un hueso ilíaco. Los elementos de bloqueo pueden estar configurados en cada caso de forma idéntica, aunque esto no es forzosamente necesario. No obstante, cada uno de los elementos de bloqueo está configurado de tal modo que se corresponde con al menos uno de los pasos transversales en el clavo. Dado que el medio de fijación incluye uno de los elementos de bloqueo, el clavo también se puede anclar por su segundo extremo de forma angularmente estable con un hueso pélvico. Además, el medio de fijación puede incluir medios adicionales, como por ejemplo una configuración en forma de cuña del clavo en su segundo extremo de clavo, o un elemento de bloqueo adicional que se corresponde por ejemplo con el primer elemento de bloqueo incluido en el medio de fijación o con otro paso transversal. En una forma de realización ventajosa, el implante incluye exactamente dos elementos de bloqueo y exactamente dos pasos transversales en el clavo, estando situados los pasos transversales en cada caso cerca de un extremo del clavo. Mediante la configuración del elemento de bloqueo y el clavo, en el caso de la previsión correspondiente de dos elementos de bloqueo y dos pasos transversales en cada uno de los extremos de clavo se puede lograr de forma muy sencilla en cada uno de los extremos de clavo una fijación angularmente estable del clavo en un hueso pélvico. De este modo, los propios huesos pélvicos posiblemente pueden estar fijados de forma angularmente estable entre sí. Posiblemente, la fijación angularmente estable de los huesos pélvicos entre sí también puede asegurar una fijación angularmente estable de fracturas del sacro a lo largo de un lugar de fractura en el sacro, ya que, antes del anclaje del elemento de bloqueo en el primer extremo de clavo, los huesos pélvicos que rodean el sacro se aprietan uno contra otro, de modo que se ejerce una presión sobre el lugar de la fractura en el sacro, de modo que los fragmentos del sacro se traban entre sí, de modo que en caso de

un bloqueo angularmente estable y sometido a presión del clavo a través de los elementos de bloqueo en el hueso pélvico también se puede realizar una fijación angularmente estable de fragmentos del sacro.

[0032] Las ventajas y configuraciones descritas en el último párrafo también se pueden aplicar de forma correspondiente a un implante según la invención si están previstos al menos dos elementos de bloqueo, presentando el clavo al menos dos pasos transversales para el alojamiento de uno de los elementos de bloqueo en cada caso, incluyendo el elemento de fijación para la fijación del clavo por su segundo extremo de clavo uno de los al menos dos elementos de bloqueo, estando prevista entre al menos dos de los pasos transversales una distancia tal que, después de la introducción del clavo en el sacro, uno de los elementos de bloqueo se puede anclar en el sacro y uno de los elementos de bloqueo se puede anclar fuera del sacro en un hueso ilíaco. Las ventajas resultan entonces en relación con la estabilización de fragmentos de hueso en caso de utilización unilateral del clavo.

[0033] En general se ha de tener en cuenta que tanto en el primer extremo de clavo como en el segundo extremo de clavo, así como en otros lugares del clavo, pueden estar situados en cada caso uno o varios pasos transversales que tienen asignado en cada caso un elemento de bloqueo para lograr la mejor fijación posible del implante y, por lo tanto, de los fragmentos de hueso que han de ser estabilizados.

[0034] Además, al menos uno o todos los pasos transversales pueden presentar una dirección de extensión a través del clavo que forma un ángulo mayor de 0° , preferiblemente entre 5° y 60° , con respecto a la perpendicular al eje de extensión del clavo. Mediante una inclinación correspondiente de la dirección de extensión del paso transversal en comparación con el eje de extensión del clavo posiblemente se puede asegurar un anclaje especialmente bueno del elemento de bloqueo en el hueso, en particular un anclaje estable frente a cargas transversales y/o longitudinales del clavo.

[0035] Ventajosamente, el clavo puede presentar al menos dos pasos transversales, formando la dirección de extensión del primer paso transversal con la dirección de extensión del segundo paso transversal un ángulo mayor de 0° en la dirección del eje de extensión del clavo y/o en la dirección de la perpendicular al eje de extensión del clavo. Mediante la inclinación de los pasos transversales entre sí, en primer lugar se puede simplificar la implantación del implante, en particular de este modo se puede facilitar el anclaje del elemento de bloqueo en al menos un hueso pélvico y/o en el sacro. En segundo lugar, mediante la inclinación se puede realizar una fijación lo más estable posible del clavo en el al menos un hueso pélvico y/o en el sacro, y posiblemente también una fijación lo más estable posible de los huesos pélvicos entre sí o de un hueso pélvico con respecto al sacro.

[0036] En otra forma de realización, la dirección de extensión del primer paso transversal forma con la dirección de extensión del segundo paso transversal un ángulo entre 5° y 175° en la dirección del eje de extensión del clavo, estando los pasos menos separados entre sí en el lado del clavo desde el que se pueden introducir los elementos de bloqueo en los pasos que en el lado opuesto del clavo. En esta forma de realización, después del bloqueo con el clavo, los elementos de bloqueo forman una V abierta hacia arriba y hacia abajo, estando los primeros extremos de los elementos de bloqueo, con los que los elementos de bloqueo se pasan a través de los pasos transversales, más separados entre sí que los segundos extremos de los elementos de bloqueo. En esta forma de realización se puede realizar un anclaje especialmente bueno de los elementos de bloqueo en al menos un hueso pélvico y/o en el sacro. Además, también se puede realizar una fijación especialmente buena de los huesos pélvicos entre sí y/o del sacro al menos con respecto a un hueso pélvico con el implante según la invención correspondiente. En este contexto, en el sentido de la mejor estabilización posible de fragmentos de hueso, en particular de fragmentos de sacro, puede resultar ventajoso que el implante según la invención incluya dos elementos de bloqueo que estén situados en cada caso en un extremo del clavo y que anclen el clavo en cada caso en un íleo, formando estos dos elementos de bloqueo entre sí una V abierta hacia arriba y hacia abajo de acuerdo con las anteriores explicaciones.

[0037] La invención incluye además un elemento de bloqueo para utilizarlo en un implante según la invención tal como se describe más arriba, presentando el elemento de bloqueo una sección de anclaje y una sección de bloqueo, estando situada la sección de anclaje en un primer extremo del elemento de bloqueo y pudiendo anclarse el elemento de bloqueo con un hueso pélvico y/o sacro mediante la sección de anclaje, estando situada la sección de bloqueo detrás de la sección de anclaje vista desde el primer extremo del elemento de bloqueo, presentando la sección de bloqueo una rosca exterior, y estando situada detrás de la sección de bloqueo, vista desde el primer extremo, una sección que está configurada en forma de clavija (sección de clavija) y cuyo diámetro es al menos igual de grande que el diámetro exterior del elemento de bloqueo en la sección de bloqueo. En este contexto, con la expresión diámetro exterior del elemento de bloqueo en la sección de bloqueo se designa el diámetro exterior absoluto; por lo tanto, cuando se prevé una rosca en la sección de bloqueo, con diámetro exterior no se designa el diámetro del vástago, sino el diámetro exterior de la rosca. Mediante la previsión de la sección de clavija se puede realizar una fijación angularmente estable especialmente buena entre un clavo y el elemento de bloqueo según la invención.

[0038] Por lo tanto, el elemento de bloqueo según la invención se puede pasar con su primer extremo a través de un paso transversal de un clavo, y con la sección de anclaje pasada a través del clavo se puede anclar en un hueso pélvico y/o sacro, mientras que la sección de bloqueo situada detrás de la sección de anclaje se puede bloquear con el clavo. Se ha de tener en cuenta que la sección de anclaje no ha de comenzar directamente en el primer extremo del elemento de bloqueo, sino que el primer extremo del elemento de bloqueo también puede estar configurado de otro modo, por ejemplo de modo funcional, por ejemplo puede presentar un aplanamiento cónico que facilita la introducción en un paso transversal.

[0039] Ventajosamente, el diámetro del elemento de bloqueo es mayor en la sección de bloqueo que en la sección de anclaje. De este modo, la sección de anclaje se puede pasar a través de un paso transversal sin que se produzca ningún daño en el paso transversal, mientras que después la sección de anclaje se puede fijar de forma angularmente estable con el clavo a través del paso transversal.

[0040] Además, el elemento de bloqueo puede presentar una segunda sección de anclaje, estando situada la sección de bloqueo entre la primera y la segunda sección de anclaje, y estando configurada la segunda sección de anclaje en forma de una rosca para hueso. Mediante la previsión de la primera y la segunda sección de anclaje es posible una fijación especialmente buena del elemento de bloqueo por encima y por debajo de la sección de bloqueo, con lo que se puede lograr un anclaje especialmente bueno del clavo en un hueso pélvico y/o sacro. Además, el diámetro del elemento de bloqueo en la segunda sección de anclaje puede ser mayor que el diámetro del elemento de bloqueo en la primera sección de anclaje y/o en la sección de bloqueo. Mediante el diámetro más grande en la segunda sección de anclaje es posible una fijación especialmente buena del elemento de bloqueo en un hueso, sin que durante el paso del elemento de bloqueo a través de un paso transversal en el clavo se produzca ningún daño del paso transversal.

[0041] Además, el elemento de bloqueo puede presentar un elemento de conexión en su segundo extremo para el acoplamiento del elemento de bloqueo con un montaje de estabilización de los cuerpos vertebrales lumbares inferiores. Mediante el acoplamiento del montaje de estabilización con el elemento de bloqueo anclado de forma angularmente estable en un hueso pélvico y/o sacro, las vértebras lumbares se pueden conectar de forma especialmente estable con el anillo pélvico estabilizado mediante el implante.

[0042] Ventajosamente, el elemento de bloqueo puede estar taladrado en dirección axial. Por consiguiente, el elemento de bloqueo puede presentar un taladro pasante, que se extiende por completo a través del elemento de bloqueo en dirección axial, en concreto desde su primer extremo hasta su segundo extremo. En particular, el taladro se puede extender a través del centro axial del elemento de bloqueo. Un taladro correspondiente se designa frecuentemente como *canulado* (acanalado). Un acanalado puede cumplir en particular la función de posibilitar la implantación del elemento de bloqueo a través de un alambre de guía para la implantación de un implante según la invención. El alambre de guía se puede extender dentro del acanalado a través del elemento de bloqueo, de modo que, para la implantación, el elemento de bloqueo se puede empujar sobre el alambre de guía e implantar de forma dirigida.

[0043] Ventajosamente, el elemento de bloqueo puede presentar al menos un taladro transversal. Los taladros transversales se extienden al menos con una componente de dirección perpendicular al eje del elemento de bloqueo, uniendo el eje el primer extremo y el segundo extremo del elemento de bloqueo. Los taladros transversales pueden estar configurados por ejemplo como taladros pasantes transversales. No obstante, los taladros transversales también pueden estar previstos como taladros que no atraviesan por completo el elemento de bloqueo. En particular, un implante según la invención puede presentar tanto un taladro pasante axial como taladros transversales, pudiendo los taladros transversales cruzar el taladro pasante axial o desembocar en el taladro pasante axial. Los taladros transversales pueden resultar ventajosos por ejemplo para medidas de estabilización de huesos, en particular en caso de un anclaje del elemento de bloqueo en huesos con mala calidad de hueso. Por ejemplo, en los taladros transversales se puede introducir cemento óseo que, después del anclaje del elemento de bloqueo y/o durante el mismo, puede salir de los taladros transversales y estabilizar el hueso en el que está anclado el elemento de bloqueo. Por ejemplo, en caso de un elemento de bloqueo en el que está previsto un taladro pasante axial que comunica con taladros transversales, se puede introducir cemento óseo en los taladros transversales a través del taladro pasante axial. La introducción del cemento óseo en los taladros transversales o en el taladro pasante axial puede tener lugar por ejemplo mediante inyección.

[0044] La invención incluye además un clavo para su utilización en un implante según la invención tal como se ha descrito más arriba.

[0045] En una forma de realización, el clavo según la invención presenta un diámetro de 7 mm a 10 mm y una longitud de 80 mm a 220 mm, y presenta al menos un paso transversal en su primer extremo de clavo para el alojamiento de un elemento de bloqueo correspondiente, estando configurado el clavo de tal modo que se puede introducir con su segundo extremo de clavo por vía intraósea en el sacro a través de un canal de paso previamente taladrado en el corredor S1 o en el corredor S2 del sacro y fijar en el sacro, o se puede pasar a través de un canal de paso previamente taladrado en el corredor S1 o en el corredor S2 del sacro y está fijado en un primer hueso pélvico sin asegurar una fijación de la fractura del anillo pélvico en la dirección longitudinal del clavo, y después se puede ejercer una fuerza en la dirección longitudinal del clavo para la aplicación de presión lateral sobre el anillo pélvico desde fuera bajo compresión del anillo pélvico en el área de la extensión longitudinal del clavo, pudiendo fijarse el clavo mediante el elemento de bloqueo con respecto a un segundo hueso pélvico de forma segura contra rotaciones y desplazamientos y manteniendo de forma angularmente estable la fuerza sobre el anillo pélvico en el área de la extensión longitudinal del clavo.

[0046] En otra forma de realización, el clavo presenta al menos dos pasos transversales, estando prevista una distancia entre los pasos transversales que corresponde al menos a un 70% de la longitud del clavo. Por ejemplo, el clavo se puede pasar a través de un canal de paso en un sacro de tal modo que, después de pasar el clavo a través del canal de paso, los pasos transversales están situados en cada caso en el área de un íleo. De esta forma, el clavo según la invención se puede implantar en un sacro de tal modo que se puede fijar en un íleo a cada lado del sacro con un elemento de bloqueo. Correspondientemente es posible una fijación angularmente estable especialmente buena del clavo a ambos lados en un íleo, y por consiguiente de los huesos ilíacos entre sí. Esto puede ser ventajoso en particular para la estabilización de fracturas de sacro, ya que de este modo el propio sacro, que está situado entre los ileos humanos izquierdo y derecho, se puede fijar de forma estable, en particular de forma angularmente estable.

[0047] En otra forma de realización, el clavo según la invención presenta al menos dos pasos transversales, estando prevista entre los pasos transversales una distancia tal que el clavo se puede introducir a través de un canal de paso en un sacro de forma que, después de la introducción del clavo a través del canal de paso, al menos uno de

los pasos transversales está situado en el área de un íleo. Correspondientemente, el clavo puede posibilitar una fijación angularmente estable especialmente buena del sacro con respecto a un hueso ilíaco, con lo que los fragmentos de hueso que han de ser estabilizados se pueden fijar entre sí de forma especialmente buena y angularmente estable.

5 **[0048]** Ventajosamente, el clavo presenta al menos en uno de sus dos extremos un dispositivo de acoplamiento para el acoplamiento de una férula de compresión y/o un aparato de apuntamiento. De este modo, el clavo se puede introducir quirúrgicamente en el canal de paso con ayuda de un aparato de apuntamiento, lo que posibilita una técnica quirúrgica sencilla y precisa con ayuda del clavo según la invención.

10 **[0049]** Ventajosamente, el clavo también puede estar taladrado en dirección axial. Por lo tanto, el clavo puede presentar un taladro pasante que se extiende por completo a través del clavo en dirección axial, en concreto desde su primer extremo de clavo hasta su segundo extremo de clavo. En particular, el taladro se puede extender a través del centro axial del clavo. Un taladro correspondiente se designa frecuentemente como acanalado. Un acanalado puede cumplir en particular la función de posibilitar la implantación del clavo a través de un alambre de guía para la implantación de un implante según la invención. El alambre de guía se puede extender dentro del acanalado a través del clavo, de modo que, para la implantación, el clavo se puede empujar sobre el alambre de guía e implantar de forma dirigida.

15 **[0050]** Además se describe, pero no se reivindica, un procedimiento para la implantación de un implante según la invención para la estabilización de fracturas del anillo pélvico, en el que previamente se taladra un canal de paso en o a través de un sacro, en el que un clavo, que está incluido en el implante, se pasa a través del sacro a través del canal de paso o se introduce en el sacro a través del canal de paso, en el que el clavo, después de pasarlo o introducirlo por su segundo extremo, se fija en un primer hueso pélvico y/o en el sacro, en el que, después de fijar el clavo por su segundo extremo, se ejerce una presión de compresión sobre el anillo pélvico desde fuera, comprimiéndose el anillo pélvico en el área de la extensión longitudinal del clavo mediante dicha presión, y en el que el clavo se ancla por su primer extremo en un segundo hueso pélvico de tal modo que el clavo queda asegurado contra rotaciones y desplazamientos con respecto al segundo hueso pélvico. Ventajosamente, el anclaje del clavo en el segundo hueso pélvico tiene lugar después de haber aplicado la fuerza de compresión. Ventajosamente, la fuerza de compresión se mantiene inalterada durante el anclaje del hueso en el segundo hueso pélvico. Ventajosamente, la presión de compresión se aplica al menos en una componente en la dirección de la extensión axial del clavo. En lo que respecta a la configuración de los componentes mencionados, se remite a las demás realizaciones de la invención en todo su contenido.

20 **[0051]** En una forma de realización, la implantación tiene lugar de forma unilateral, en la que el clavo se introduce en el canal de paso previamente taladrado en el sacro y se fija por su segundo extremo de clavo contra un desplazamiento en la dirección de su extensión axial, tras lo cual se aplica la presión de compresión y el clavo se asegura por su primer extremo de clavo contra rotaciones y desplazamientos con respecto al segundo hueso pélvico mediante el elemento de bloqueo.

25 **[0052]** En una forma de realización, la implantación tiene lugar de forma bilateral, en la que el clavo se pasa a través del canal de paso previamente taladrado en el sacro y se fija por su segundo extremo de clavo al menos en parte fuera del sacro en el primer hueso pélvico contra un desplazamiento en la dirección de su extensión axial, tras lo cual se aplica la presión de compresión y el clavo se asegura por su primer extremo de clavo contra rotaciones y desplazamientos con respecto al segundo hueso pélvico mediante el elemento de bloqueo.

30 **[0053]** La invención se describe más detalladamente a continuación mediante la descripción de formas de realización con referencia a las figuras adjuntas.

35 **[0054]** En ella se muestran:

- 40 - Figura 1: una ilustración esquemática de un implante según la invención;
- 45 - Figura 2: una ilustración esquemática de un elemento de bloqueo según la invención;
- Figura 3: una ilustración esquemática de una vista frontal y lateral de un anillo pélvico humano;
- Figura 4: una ilustración esquemática de la vista frontal de un anillo pélvico humano que tiene implantado un implante según la invención;
- 50 - Figura 5: una ilustración esquemática de una vista lateral de un anillo pélvico humano que tiene implantados dos implantes según la invención;
- Figura 6: una ilustración esquemática de una vista lateral de un anillo pélvico humano que tiene implantados dos implantes según la invención;
- Figura 7: una ilustración esquemática de la vista lateral de una pelvis humana que tiene implantado un implante según la invención conforme a la vista frontal según la figura 6;
- 55 - Figura 8: una ilustración esquemática de la vista frontal de una pelvis humana con un implante según la invención;
- Figura 9: una ilustración esquemática de una vista lateral de la pelvis humana con el extremo inferior de la porción lumbar de la columna vertebral con un implante según la invención, en el que está acoplado un montaje de estabilización de la porción lumbar de la columna vertebral;
- 60 - Figura 10: una ilustración esquemática del dispositivo de acoplamiento entre el implante y el montaje de estabilización conforme a la figura 9.

65 **[0055]** En la figura 1 está representado un implante 1 según la invención, que incluye un clavo 2 y dos elementos de bloqueo 3. El clavo 2 presenta un acanalado 5 y dos pasos transversales 4. El acanalado 5 en el clavo 2 está representado en la figura 1 como una representación en sección. En realidad, el clavo 2 del implante según la invención representado en la figura 1 está configurado de tal modo que está conformado a modo de un cilindro alargado, presentando el cilindro como acanalado 5 un taladro pasante que se extiende a través del eje de la extensión longitudinal del cilindro. Este taladro pasante, y con ello el diámetro del acanalado 5, tiene 3,2 mm en el

ejemplo de realización representado. En otros ejemplos de realización pueden estar previstos acanalados 5 correspondientes con otros diámetros, por ejemplo con un diámetro entre 1 mm y 5 mm. La elección del diámetro del acanalado 5 se puede basar en particular en el diámetro del clavo 2 y/o en el diámetro de un alambre de guía necesario para la implantación del implante según la invención.

5 **[0056]** Los pasos transversales 4 en el clavo 2 están representados con líneas discontinuas en la figura 1. Según ello, los pasos transversales 4 atraviesan el clavo 2 a lo largo de todo su diámetro y están configurados como un canal recto. En otras realizaciones del implante según la invención, los pasos transversales 4 también pueden presentar un recorrido curvado a lo largo de su dirección de extensión, con el que por ejemplo se puede favorecer una inmovilización a presión y con ello una fijación angularmente estable entre un elemento de bloqueo 3 y el clavo 2. La dirección de extensión de cada uno de los dos pasos transversales 4 del clavo 2 forma un ángulo con respecto a la perpendicular al eje de extensión del clavo. Este ángulo es idéntico en los dos pasos transversales 4 y tiene aproximadamente 20°. Las direcciones de extensión de los dos pasos transversales 4 definen un plano, de modo que las dos direcciones de extensión forman un ángulo mayor de 0° en la dirección del eje de extensión del clavo 2, pero no en la dirección de la perpendicular al eje de extensión del clavo 2. Evidentemente, en otras formas de realización no representadas en la figura 1 también es posible que las direcciones de extensión de los pasos transversales 4 previstos en el clavo 2 formen un ángulo mayor de 0° tanto en la dirección del eje de extensión del clavo 2 como en la dirección de la perpendicular al eje de extensión del clavo 2, o también únicamente en la dirección de la perpendicular al eje de extensión del clavo 2. Por lo tanto es posible que las direcciones de extensión de los pasos transversales 4 no estén situadas en un plano.

20 **[0057]** En la figura 2 se muestra una representación detallada de los elementos de bloqueo 3 que están incluidos en el implante según la invención conforme a la figura 1. En el implante 1 conforme a la figura 1, los dos elementos de bloqueo 3 están configurados en cada caso de forma idéntica. En otras formas de realización no representadas, los elementos de bloqueo 3 previstos en un implante 1 según la invención también pueden presentar configuraciones diferentes, al menos en parte. Únicamente es necesario que en cada caso un elemento de bloqueo 3 se corresponda al menos con uno de los pasos transversales 4, respectivamente.

25 **[0058]** El elemento de bloqueo 3 según la invención, que se utiliza en el implante 1 según la invención conforme a la figura 1, presenta una primera sección de anclaje 6, una sección de bloqueo 7, una sección de clavija 8 y una segunda sección de anclaje 9. El elemento de bloqueo 3 está aplanado de forma cónica en su primer extremo 11, de modo que la introducción del elemento de bloqueo 3 en un paso transversal 4 del clavo 2 se puede realizar fácilmente. El elemento de bloqueo 3 presenta en su segundo extremo una conexión 10 para herramienta. La conexión 10 para herramienta está configurada en forma de un hexágono, de modo que el elemento de bloqueo 3 se puede implantar por medio de una herramienta de atornillado hexagonal.

30 **[0059]** El elemento de bloqueo 3 está configurado en forma de un tornillo con diferentes secciones roscadas. La primera sección de anclaje 6 presenta una rosca para hueso con la que el elemento de bloqueo 3, después de pasarlo a través del paso transversal 4 asignado, se puede enroscar en un hueso. La primera sección de anclaje 6 va seguida por la sección de bloqueo 7, que en el ejemplo de realización representado está escalonada con respecto a la primera sección de anclaje 6 y presenta una rosca métrica. El diámetro del elemento de bloqueo 3 en la sección de bloqueo 7 es mayor que el diámetro en la primera sección de anclaje 6. En este contexto, el diámetro de la sección de bloqueo 7 está adaptado al diámetro interior del paso transversal 4, asignado al elemento de bloqueo 3, de un clavo 2. El paso transversal 4 asignado presenta una rosca métrica que se corresponde con la rosca métrica prevista en la sección de bloqueo 7. Por lo tanto, el bloqueo entre el clavo 2 y el elemento de bloqueo 3 tiene lugar a través de un enroscamiento del elemento de bloqueo 3 mediante la rosca métrica de la sección de bloqueo 7 con la rosca métrica del paso transversal 4 del clavo 2.

45 **[0060]** Dado que el diámetro del elemento de bloqueo 3 es más pequeño en la primera sección de anclaje 6 que en la sección de bloqueo 7, el elemento de bloqueo 3 se puede pasar con su primer extremo 11 en primer lugar a través del paso transversal 4 sin que la rosca para hueso en la primera sección de anclaje 6 y la rosca métrica en el paso transversal 4 se dañen entre sí. A continuación tiene lugar la fijación entre el clavo 2 y el elemento de bloqueo 3 mediante enroscamiento de la sección de bloqueo 7 con el paso transversal 4. Ventajosamente, durante todo el proceso de paso a través del paso transversal 4, el elemento de bloqueo 3 se gira continuamente para que la rosca para hueso de la primera sección de anclaje 6 se pueda enroscar en un hueso en cuanto el primer extremo 11 del elemento de bloqueo 3 topa con un hueso. Con un proceso de giro de este tipo, el anclaje del elemento de bloqueo 3 puede tener lugar al mismo tiempo que el bloqueo.

50 **[0061]** En el ejemplo de realización representado en la figura 1, el bloqueo angularmente estable entre el elemento de bloqueo 3 y el clavo 2 se favorece en particular gracias a la previsión de una sección de clavija 8 detrás de la sección de bloqueo 7 vista desde el primer extremo 11 del elemento de bloqueo 3, siendo el diámetro de la sección de clavija 8 mayor que el diámetro de la sección de bloqueo 7. Durante el proceso de bloqueo entre el elemento de bloqueo 3 y el clavo 2, la sección de clavija 8 se aprieta contra la rosca métrica situada en el paso transversal 4. Dado que el diámetro de la sección de clavija 8 es mayor que el diámetro interior de la rosca en el paso transversal 4, la sección de clavija 8 no se puede deslizar a través del paso transversal 4, sino que se establece una conexión angularmente estable y muy rígida entre el clavo 2 y el elemento de bloqueo 3. En la forma de realización ventajosa descrita, el paso transversal 4 está configurado de tal modo que, en el extremo asignado a la sección de clavija 8, presenta una sección sin rosca que puede recibir la sección de clavija 8 en unión geométrica en todo su perímetro, con lo que se puede lograr una fijación especialmente estable entre el clavo 2 y el elemento de bloqueo 3.

65 **[0062]** Una segunda sección de anclaje 9 está situada detrás de la sección de clavija 8 vista desde el primer extremo 11 del elemento de bloqueo 3. La segunda sección de anclaje 9 presenta una rosca para hueso. Durante el giro del elemento de bloqueo 3 para el anclaje del elemento de bloqueo 3 mediante la primera sección de anclaje 6 y

para el bloqueo mediante la sección de bloqueo 7 se gira el elemento de bloqueo 3. En este proceso también se ancla la segunda sección de anclaje 9 en un hueso, ya que la rosca para hueso de la segunda sección de anclaje 9 corta el hueso y penetra en el mismo. Por lo tanto, una vez finalizado el paso del elemento de bloqueo 3 a través del paso transversal 4 del clavo 2, el elemento de bloqueo 3 está anclado por su primera sección de anclaje 6 y su segunda sección de anclaje 9 en cada caso en un hueso. Además, el elemento de bloqueo 3 está bloqueado con el clavo 2. Tal como se puede ver en la Figura 1, los anclajes están situados por encima y por debajo del bloqueo entre el elemento de bloqueo 3 y el clavo 2. De este modo se puede asegurar una fijación especialmente buena del clavo 2, fijado de forma angularmente estable con el elemento de bloqueo 3, en un hueso pélvico.

[0063] En la Figura 3 está representada la pelvis humana que incluye el sacro 15 y un íleo 14 situado a cada lado del sacro 15. El sacro 15 incluye cinco vértebras soldadas entre sí. Correspondientemente, el sacro 15 presenta cinco áreas en las que el sacro 15 está configurado como un hueso continuo a todo lo ancho del mismo. Estas áreas se designan como corredor S1, S2, S3, S4 y S5. Esta designación de áreas está representada en la Figura 3. Un implante según la invención se implanta preferiblemente en una de dichas cinco áreas o corredores. En caso de una rotura del sacro o de la articulación sacroilíaca se puede implantar un implante según la invención en el anillo pélvico de tal modo que el clavo 2 esté implantado por vía intraósea a través del sacro 15 en uno de dichos corredores, extendiéndose el clavo 2 por ambos lados más allá del sacro de modo que los dos extremos del clavo 2 se pueden anclar en cada caso en un íleo.

[0064] En la figura 4 está representado un anillo pélvico conforme a la figura 3 con un implante 1 según la invención conforme a la figura 1. El implante 1 según la invención se implantó por áreas dentro del sacro 15 a través del corredor S1. El clavo 2 del implante 1 se extiende a ambos lados del sacro 15 más allá del sacro, de modo que se puede realizar un anclaje del clavo 2 por sus dos extremos en un íleo 14 a través de la combinación entre un paso transversal 4 y un elemento de bloqueo 3. En el ejemplo mostrado en la figura 4, los elementos de bloqueo 3 están enroscados en cada caso a través del íleo desde atrás hacia delante. En la figura 4 se puede ver claramente que, durante la implantación, los propios elementos de bloqueo 3 no ejercen ninguna presión, o al menos solo ejercen una presión muy pequeña, sobre huesos del anillo pélvico en una dirección a lo largo del eje de extensión del clavo 2. Más bien, en lo esencial los elementos de bloqueo 3 sirven exclusivamente para el anclaje del clavo 2 en un íleo para la fijación angularmente estable entre el clavo 2 y el íleo 14. Las implantaciones del implante 1 para la realización de una implantación tal como se representa en la figura 4 pueden tener lugar por ejemplo de la siguiente manera: en primer lugar se taladra un canal de paso a través del corredor S1 del sacro 15, a continuación se pasa el clavo 2 a través del canal de paso, luego se fija el clavo 2 por su segundo extremo con un primer íleo 14 mediante el elemento de bloqueo 3 en combinación con el paso transversal 4, después se aplica una presión sobre la pelvis desde fuera para comprimir fragmentos de hueso entre sí y ponerlos en su posición correcta, tras lo cual el clavo 2 se ancla por su primer extremo en el segundo íleo 14 con otro elemento de bloqueo 3 en combinación con otro paso transversal 4. Para los especialistas es evidente que el implante según la invención resulta ventajoso en particular en caso de roturas del sacro 15 y de la articulación sacroilíaca, ya que los fragmentos del sacro 15 o de la articulación sacroilíaca se pueden estabilizar muy bien mediante la fijación firme y angularmente estable de los dos íleos 14 entre sí, lo que posibilita una excelente curación de las fracturas correspondientes.

[0065] En la figura 5 está representada una vista lateral de una pelvis humana que tiene implantados dos implantes 12, 13 según la invención. El implante 12 situado en la parte superior en la figura 5 está implantado a través del corredor S1 del sacro 15, el implante 13 situado en la parte inferior en la figura 5 está implantado a través del corredor S2 del sacro 15. La dirección de extensión de los elementos de bloqueo 3 del implante 12 situado en la parte superior está inclinada hacia la dirección de extensión de los elementos de bloqueo 3 del implante 13 situado en la parte inferior. En este contexto se ha de tener en cuenta que la dirección de extensión de los elementos de bloqueo 3 o la dirección de enroscamiento de los elementos de bloqueo 3 durante la implantación se pueden elegir libremente de acuerdo con puntos de vista médicos. Una indicación médica para la dirección de enroscamiento de los elementos de bloqueo 3 puede consistir por ejemplo en que los elementos de bloqueo 3 se enrosquen con sus secciones de anclaje 6, 9 en sustancia ósea lo más estable posible. Además, los recorridos de nervios u otras indicaciones médicas también pueden desempeñar un papel en la orientación de los elementos de bloqueo 3. En la figura 5 se puede distinguir la sección transversal del clavo. El clavo presenta un acanalado 5 y está configurado como un cilindro hueco alrededor del acanalado 5. En la Figura 5 está representado además el dispositivo de acoplamiento del clavo, que sirve para acoplar un aparato de apuntamiento.

[0066] En la figura 6 está representado otro ejemplo de una implantación de implantes 12, 13 según la invención realizada en un anillo pélvico.

[0067] En la situación de implantación representada en la Figura 6, el implante 12 está implantado de tal modo que el clavo 2 del implante 12 se extiende a través del corredor S1 del sacro 15. En comparación con la situación de implantación de un implante 1, 12 en el corredor S1 del sacro 15 representada en las figuras 4 y 5, los elementos de bloqueo 3 están orientados con otra dirección de extensión. En comparación con la situación de implantación representada en la figura 5, el implante 13 está implantado solo con una ligera inclinación. En comparación con los implantes 12, 13 representados en la figura 5, los elementos de bloqueo 3 de los implantes 12, 13 representados en la figura 6 presentan longitudes diferentes. Es evidente que los expertos pueden adaptar las características geométricas correspondientes de elementos de bloqueo 3 y los implantes 1, 12, 13 en relación con la situación de implantación prevista en cada caso para el implante 1, 12, 13 según la invención.

[0068] En la figura 6, los elementos de bloqueo 3 de los dos implantes 12, 13 están enroscados desde la parte superior trasera hacia la parte inferior delantera, vistos desde el cuerpo humano. En este contexto, la segunda sección de anclaje de los elementos de bloqueo 3 no solo puede estar anclada en el íleo 14, sino también en el sacro 15. De este modo se puede lograr en conjunto una estabilización especialmente buena del sacro 15 con

respecto al íleo 14 y un anclaje especialmente bueno del clavo 2 en el anillo pélvico. En la figura 7 se puede distinguir un anclaje correspondiente de los elementos de bloqueo 3 en el sacro 15 y en el íleo 14. En la figura 7 está representada una vista frontal de un anillo pélvico humano, en el que está implantado un implante 1 según la invención por áreas en el corredor S1 del sacro 15. La situación de implantación del implante 1 representada en la

5 figura 7 corresponde a la situación de implantación del implante 12 representada en la figura 6.
[0069] En la figura 8 está representada la vista frontal de una pelvis humana con una forma de realización del implante 1 según la invención. En comparación con los ejemplos de realización representados en las figuras 4 a 7, en el implante 1 según la invención conforme a la figura 8 está previsto un clavo 2 más corto. El implante según la invención incluye dos elementos de bloqueo 3, y el clavo 2 del implante 1 presenta dos pasos transversales 4. El medio de fijación del implante 1 según la invención está realizado mediante la interacción de uno de los dos elementos de bloqueo 3 con uno de los dos pasos transversales 4. En la figura 8, el implante 1 según la invención se utiliza de forma unilateral. El clavo 2 está introducido por vía intraósea en el sacro 15 a través de un canal de paso previamente taladrado en el sacro 15. El clavo 2 está fijado en el sacro 15 por medio de uno de los dos elementos de bloqueo 3. Además, el clavo 2 está anclado en un íleo 14 por medio del otro de los dos elementos de bloqueo 3. En la implantación del implante 1 conforme a la figura 8, en primer lugar el clavo 2 se introduce en el canal de paso en el sacro 15 y después se fija por su segundo extremo de clavo en el sacro 15 con un elemento de bloqueo 3. A continuación se ejerce una presión de compresión sobre el anillo pélvico desde fuera, por ejemplo a través de una férula de compresión o un aparato de apuntamiento. La férula de compresión o el aparato de apuntamiento pueden estar acoplados en el primer extremo de clavo que, después de la introducción del clavo 2 a través del canal de paso en el sacro 15 y después de la fijación del clavo 2 en el sacro 15, está situado en un área de íleo. De este modo se puede asegurar que, después de la aplicación de la presión de compresión sobre el anillo pélvico desde fuera, el segundo de los dos elementos de bloqueo 3 se puede pasar con precisión de apuntamiento a través del segundo de los dos pasos transversales 4 y anclar en el íleo 14. Mediante el implante 1 según la invención representado en la figura 8 se puede realizar una fijación angularmente estable del sacro 15 con respecto a un hueso ilíaco 14. En la figura 8, el clavo 2 está introducido en el sacro 15 a través de un canal de paso en el corredor S1 del sacro 15. Dependiendo de las circunstancias específicas de cada caso individual, en particular en vista del tipo y el lugar de la fractura y de la configuración del anillo pélvico humano en el que se ha de implantar el implante 1 según la invención conforme a la figura 8, el implante 1 puede estar implantado en diferentes posiciones en el anillo pélvico y la dirección de extensión de los pasos transversales 4 en el clavo 2 puede estar prevista en función de las necesidades. Sobre el implante 1 conforme a la figura 8, que es adecuado para la utilización unilateral, se pueden aplicar correspondientemente las posibilidades de configuración y de implantación presentadas en la descripción en relación con las figuras 1 a 7.

20
25
30
35
40
45
[0070] En la figura 9 está representada una vista lateral de la pelvis humana con el extremo inferior de la porción lumbar de la columna vertebral, estando implantado en la pelvis un implante 1 según la invención, en el que está acoplado un montaje de estabilización de la parte inferior de la porción lumbar 18 de la columna vertebral. El implante 1 representado en la figura 9 presenta esencialmente las mismas características que el implante 12 representado en la figura 6 en el corredor S1. Además, el implante 1 conforme a la figura 9 presenta un elemento de conexión 16 a través del cual un elemento de estabilización 17 de un montaje de estabilización de la parte inferior de la porción lumbar 18 de la columna vertebral está acoplado con el implante 1. El elemento de conexión 16 está situado en el segundo extremo del elemento de bloqueo 3 y, por lo tanto, en el extremo del elemento de bloqueo 3 en el que se encuentra la segunda sección de anclaje 9. Mediante la previsión del montaje de estabilización para la parte inferior de la porción lumbar de la columna vertebral y el acoplamiento de este montaje de estabilización en el implante 1 según la invención está asegurada una disposición estable del anillo pélvico con respecto a la parte inferior de la porción lumbar 18 de la columna vertebral. De este modo puede estar asegurada una excelente posición de inmovilización de lugares dañados en el anillo pélvico y/o en la parte inferior de la porción lumbar 18 de la columna vertebral.

50
55
60
65
[0071] El elemento de conexión 16, que está incluido en el implante 1 según la invención representado en la figura 9, está representado detalladamente en las Figuras 10a), 10b) y 10c). El elemento de conexión 16 incluye un cuerpo de soporte 19 y un tornillo 20 que se puede enroscar en el cuerpo de soporte 19. Correspondientemente, el cuerpo de soporte 19 presenta una rosca interior en su extremo alejado del elemento de bloqueo 3. El elemento de conexión 16 presenta un alojamiento que se corresponde con el segundo extremo del elemento de bloqueo 3. El segundo extremo del elemento de bloqueo 3 se puede alojar con precisión de ajuste en el alojamiento del elemento de conexión 16. En el ejemplo de realización representado, el alojamiento del cuerpo de soporte 19 y el segundo extremo del elemento de bloqueo 3 están redondeados en cada caso en secciones, de modo que la dirección de extensión del elemento de conexión 16 no ha de ser paralela al eje de extensión del elemento de bloqueo 3, sino que el elemento de conexión 16 puede estar dispuesto inclinado con respecto al elemento de bloqueo 3, véase la figura 10a). De este modo se asegura una cierta flexibilidad entre el montaje de estabilización de la parte inferior de la porción lumbar de la columna vertebral y el implante 1 según la invención. En el ejemplo de realización mostrado está asegurada una inclinación entre el elemento de conexión 16 y el elemento de bloqueo 3 principalmente porque el elemento de bloqueo 3 presenta cerca de su segundo extremo una entalladura que se extiende por el perímetro, dentro de la cual se puede extender el cuerpo de soporte 19 del elemento de conexión 16 en el estado inclinado con respecto al elemento de bloqueo 3. Otros ejemplos de realización no representados se pueden diferenciar del ejemplo de realización representado en la Figura 10 por ejemplo porque no está previsto ningún redondeo en el elemento de bloqueo 3 y/o en el alojamiento del cuerpo de soporte 19, de modo que no está asegurada ninguna flexibilidad correspondiente.

[0072] El cuerpo de soporte 19 presenta una escotadura a través de la cual se puede introducir un elemento de estabilización 17 de un montaje de estabilización. En la figura 10c) está representado un elemento de conexión 16, a través de cuya escotadura se ha pasado un elemento de estabilización 17. La fijación del elemento de estabilización 17 con respecto al elemento de conexión 16 tiene lugar enroscando el tornillo 20 en el cuerpo de soporte 19 a través de la rosca interior del cuerpo de soporte 19, con lo que genera una presión de apriete sobre el elemento de estabilización 17. En la parte exterior del cuerpo de soporte 19 está previsto un adaptador de herramienta, sobre el que se puede colocar una herramienta para que en caso de un enroscamiento del tornillo 20 en el cuerpo de soporte 19 se pueda excluir una rotación del cuerpo de soporte 19 y, por lo tanto, se pueda ejercer un par de apriete suficiente sobre el tornillo 20 sin que se produzca una rotación del cuerpo de soporte 19. Otras realizaciones se pueden diferenciar de la forma de realización representada en la figura 10 por ejemplo por una configuración diferente del adaptador de herramienta y/o de la escotadura.

[0073] De los ejemplos de realización descritos se desprende que el implante 1 según la invención se puede utilizar de forma muy sencilla y versátil en una implantación para la estabilización de fracturas del anillo pélvico. Los ejemplos de realización muestran diferentes ejemplos de cómo se puede implantar un implante 1, 12, 13 según la invención en un anillo pélvico humano. Evidentemente, para la estabilización de fracturas del anillo pélvico se pueden utilizar varios implantes 1, 12, 13 según la invención. Además, si se utiliza un único implante, cada una de las situaciones de implantación descritas, en particular en lo que respecta a la posición del implante 1, 12, 13, se puede realizar en relación con dicho implante. Por otro lado, un implante según la invención no solo se puede utilizar en el anillo pélvico humano, sino por ejemplo también en otros mamíferos.

[0074] El implante 1 según la invención posibilita en particular una implantación teniendo en cuenta el caso médico individual concreto y un tratamiento cuidadoso de los contactos de fragmentos de hueso a lo largo del lugar de la fractura. Además, gracias al bloqueo angularmente estable entre los elementos de bloqueo 3 y el clavo 2, el implante 1 en conjunto es en sí angularmente estable y resistente a la rotación, de modo que mediante el implante 1 se posibilita en particular una fijación angularmente estable de fracturas del anillo pélvico. Además, la invención también se puede utilizar posiblemente para la realización de una artrodesis en caso de inestabilidades degenerativas y/o de artrosis de la articulación sacroilíaca.

Lista de símbolos de referencia

[0075]

- 1 Implante
- 2 Clavo
- 3 Elemento de bloqueo
- 4 Paso transversal
- 5 Acanalado
- 6 Primera sección de anclaje
- 7 Sección de bloqueo
- 8 Sección de clavija
- 9 Segunda sección de anclaje
- 10 Conexión para herramienta
- 11 Primer extremo del elemento de bloqueo
- 12 Implante en el corredor S1
- 13 Implante en el corredor S2
- 14 Íleo
- 15 Sacro
- 16 Elemento de conexión
- 17 Elemento de estabilización
- 18 Parte inferior de la porción lumbar de la columna vertebral
- 19 Cuerpo de soporte

REIVINDICACIONES

1. Implante (1) para la estabilización de fracturas de anillo pélvico en un anillo pélvico, que incluye un clavo (2), un medio de fijación y al menos un elemento de bloqueo (3) para la fijación relativa de huesos pélvicos con respecto al clavo (2), caracterizado por que el clavo (2) está configurado para implantación intraósea y se puede pasar por vía intraósea a través de un canal de paso previamente taladrado a través del corredor S1 o del corredor S2 (12, 13) del sacro (15), o se puede introducir por vía intraósea en un canal de paso previamente taladrado en el corredor S1 o en el corredor S2 (12, 13) del sacro (15), por que el clavo (2) presenta al menos en su primer extremo de clavo un paso transversal (4) para alojar el elemento de bloqueo (3), por que el elemento de bloqueo (3) presenta una sección de anclaje (6, 9) mediante la cual se puede anclar en un hueso pélvico (14), así como una sección de bloqueo (7) que se corresponde con el paso transversal (4) del clavo (2) de tal modo que el elemento de bloqueo (3) se puede bloquear de forma angularmente estable con el clavo (2), por que el clavo (2) se puede fijar mediante el medio de fijación por su segundo extremo de clavo en un primer hueso pélvico (14) y/o en el sacro (15), por que el clavo está configurado de tal modo que, después de la fijación del mismo por su segundo extremo, el anillo pélvico se puede comprimir en el área de la extensión longitudinal del clavo mediante la aplicación de una presión de compresión sobre el anillo pélvico desde fuera, por que el clavo (2) se puede fijar mediante el elemento de bloqueo (3) con respecto a un segundo hueso pélvico de forma segura contra rotaciones y desplazamientos, y por que el clavo presenta una longitud de 80 mm a 220 mm.
2. Implante (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que el clavo (2) está configurado de tal modo que el clavo (2) que se puede pasar por vía intraósea a través de un canal de paso previamente taladrado a través del corredor S1 o del corredor S2 (12, 13) del sacro (15) presenta una longitud de 140 mm a 180 mm, y/o el clavo (2) que se puede introducir por vía intraósea en un canal de paso previamente taladrado en el corredor S1 o en el corredor S2 (12, 13) del sacro (15) presenta una longitud de 80 a 140 mm.
3. Implante (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el paso transversal (4) presenta una rosca interior que se corresponde con una rosca prevista en la sección de bloqueo (7) del elemento de bloqueo (3), y/o por que al menos en la sección de anclaje (6, 9) del elemento de bloqueo (3) está prevista una rosca de tornillo para hueso, y/o por que el diámetro del elemento de bloqueo (3) es mayor en la sección de bloqueo (7) que en la sección de anclaje (6).
4. Implante (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la sección de anclaje (6) está situada en un primer extremo (11) del elemento de bloqueo, estando situada la sección de bloqueo (7) detrás de la sección de anclaje (6) vista desde el primer extremo (11) del elemento de bloqueo, y estando situada detrás de la sección de bloqueo (7), vista correspondientemente, una sección del elemento de bloqueo (3) que está configurada en forma de clavija y cuyo diámetro es al menos igual de grande que el diámetro exterior del elemento de bloqueo (3) en la sección de bloqueo (7).
5. Implante (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al menos uno de los elementos de bloqueo (3) presenta una segunda sección de anclaje (9), estando situada la sección de bloqueo (7) entre la primera y la segunda sección de anclaje (6, 9), y estando configurada la segunda sección de anclaje (9) en forma de una rosca para hueso.
6. Implante (1) según la reivindicación 8, caracterizado por que el diámetro del elemento de bloqueo (3) en la segunda sección de anclaje (9) es mayor que el diámetro del elemento de bloqueo (3) en la primera sección de anclaje (6).
7. Implante (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por al menos dos elementos de bloqueo (3), presentando el clavo (2) al menos dos pasos transversales (4) para alojar en cada caso uno de los elementos de bloqueo (3), incluyendo el medio de fijación para la fijación del clavo (2) por su segundo extremo de clavo uno de los al menos dos elementos de bloqueo (3), y estando prevista entre al menos dos de los pasos transversales (4) una distancia que corresponde al menos a un 70% de la longitud del clavo (2).
8. Implante (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al menos uno de los pasos transversales (4) o todos ellos presentan una dirección de extensión a través del clavo (2) que forma un ángulo mayor de 0° con respecto a la perpendicular al eje de extensión del clavo (2).
9. Implante (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el clavo (2) presenta al menos dos pasos transversales (4), formando la dirección de extensión del primer paso transversal (4) con la dirección de extensión del segundo paso transversal (4) un ángulo mayor de 0° en la dirección del eje de extensión del clavo (2) y/o en la dirección de la perpendicular al eje de extensión del clavo (2).
10. Implante (1) según la reivindicación 9, caracterizado por que la dirección de extensión del primer paso transversal (2) forma con la dirección de extensión del segundo paso transversal (2) un ángulo entre 5° y 175° en la dirección del eje de extensión del clavo (2), estando los pasos transversales (2) menos separados entre sí en el lado

del clavo (2) desde el que se pueden introducir los elementos de bloqueo (3) en los pasos transversales (2) que en el lado opuesto del clavo (2).

5 11. Elemento de bloqueo (3) para utilizarlo en un implante (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por una sección de anclaje (6) y una sección de bloqueo (7), estando situada la sección de anclaje (6) en un primer extremo (11) del elemento de bloqueo y pudiendo anclarse el elemento de bloqueo (3) mediante la sección de anclaje (6) con un hueso pélvico (14) y/o un sacro (15), estando situada la sección de bloqueo (7) detrás de la sección de anclaje (6) vista desde el primer extremo del elemento de bloqueo (11), presentando la sección de bloqueo (7) una rosca exterior, y estando situada detrás de la sección de bloqueo (7), vista desde el primer extremo,
10 una sección que está configurada en forma de clavija y cuyo diámetro es al menos igual de grande que el diámetro exterior del elemento de bloqueo (3) en la sección de bloqueo (7).

12. Elemento de bloqueo (3) según la reivindicación 11, caracterizado por que el diámetro del elemento de bloqueo (3) en la segunda sección de anclaje (9) es mayor que el diámetro del elemento de bloqueo (3) en la primera sección de anclaje (6) y/o en la sección de bloqueo (7).
15

13. Elemento de bloqueo (3) según una de las reivindicaciones 11 o 12, caracterizado por un elemento de conexión (16) en su segundo extremo para acoplar el elemento de bloqueo (3) en un montaje de estabilización (17) de la parte inferior de la porción lumbar de la columna vertebral.
20

14. Elemento de bloqueo (3) según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por que el elemento de bloqueo (3) está taladrado en dirección axial y/o por que el elemento de bloqueo (3) presenta al menos un taladro transversal.

25 15. Clavo (2) para utilizarlo en un implante (1) para la estabilización de fracturas de anillo pélvico en un anillo pélvico según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el clavo (2) presenta un diámetro de 7 mm a 10 mm y una longitud de 80 mm a 220 mm y el clavo (2) presenta al menos un paso transversal (4) en su primer extremo de clavo para el alojamiento de un elemento de bloqueo correspondiente, estando configurado el clavo (2) de tal modo que se puede introducir por su segundo extremo de clavo por vía intraósea en el sacro (15) a través de un canal de paso previamente taladrado en el corredor S1 o en el corredor S2 (12, 13) del sacro (15) y fijar en el sacro (15), o se puede pasar a través de un canal de paso previamente taladrado en el corredor S1 o en el corredor S2 (12, 13) del sacro (15) y fijar en un hueso pélvico (14) sin asegurar una fijación de la fractura de anillo pélvico en la dirección longitudinal del clavo, y después se puede ejercer una fuerza en la dirección longitudinal del clavo para la aplicación de presión lateral sobre el anillo pélvico desde fuera bajo compresión el anillo pélvico en el área de la extensión longitudinal del clavo, pudiendo fijarse el clavo (2) mediante el elemento de bloqueo (3) con respecto a un segundo hueso pélvico de forma segura contra rotaciones y desplazamientos manteniendo de forma angularmente estable la fuerza sobre el anillo pélvico en el área de la extensión longitudinal del clavo.
30
35

16. Clavo (2) según la reivindicación 15, caracterizado por que el clavo (2) presenta al menos dos pasos transversales (4), estando prevista una distancia entre los pasos transversales (4) que corresponde al menos a un 70% de la longitud del clavo (2), y/o por que el clavo (2) está taladrado en dirección axial.
40

17. Clavo (2) según una de las reivindicaciones 15 o 16, caracterizado por que el clavo (2) presenta al menos en uno de sus dos extremos un dispositivo de acoplamiento para acoplar una férula de compresión y/o un aparato de apuntamiento.
45

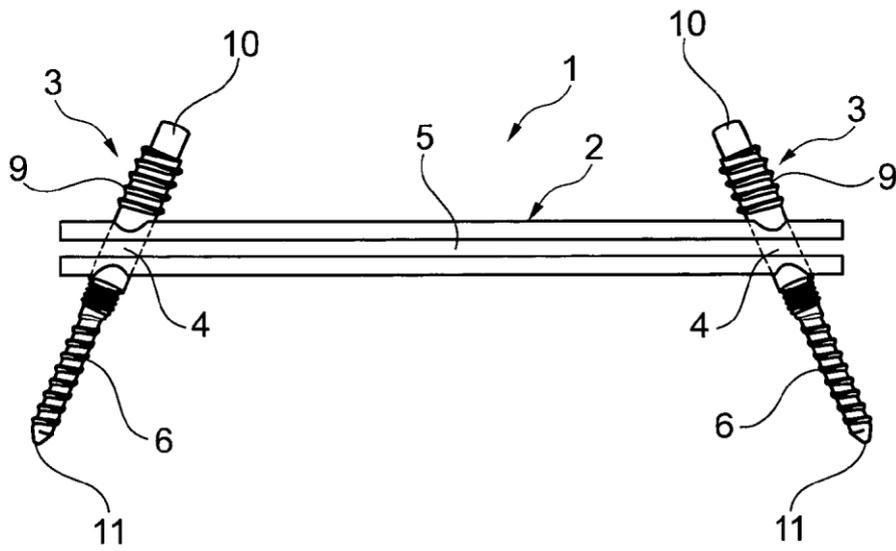


Fig. 1

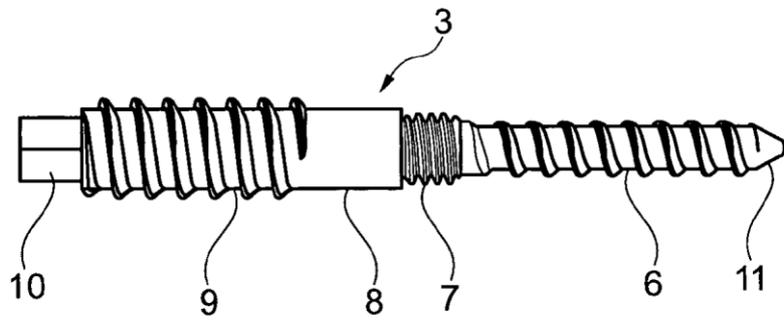


Fig. 2

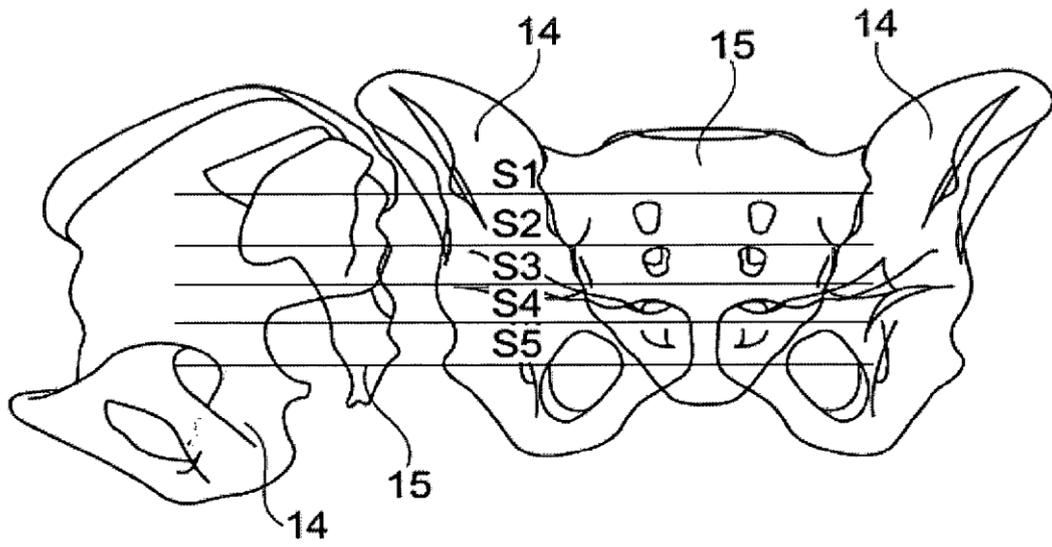


Fig. 3

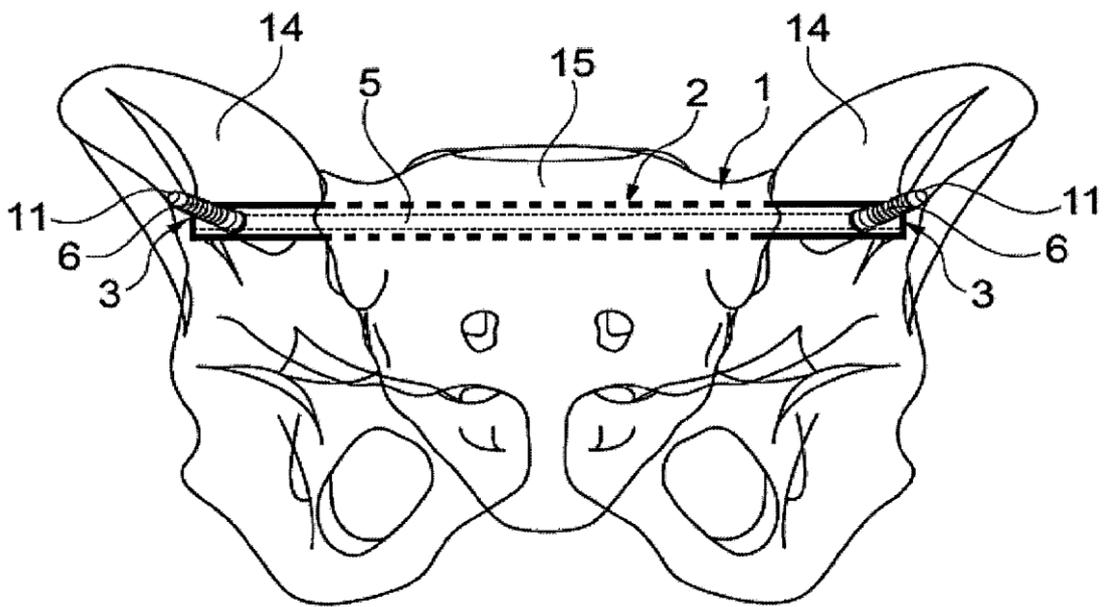


Fig. 4

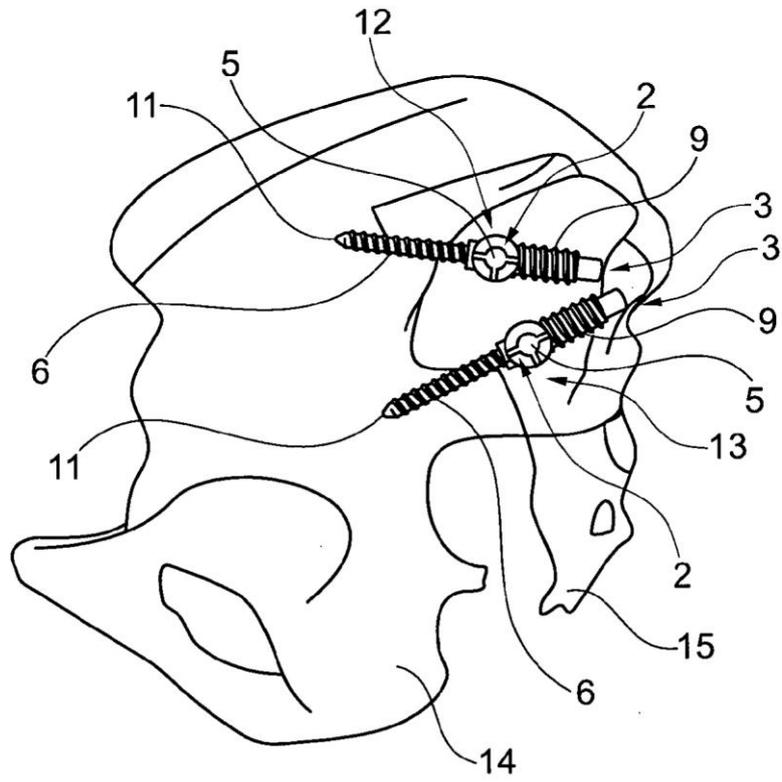


Fig. 5

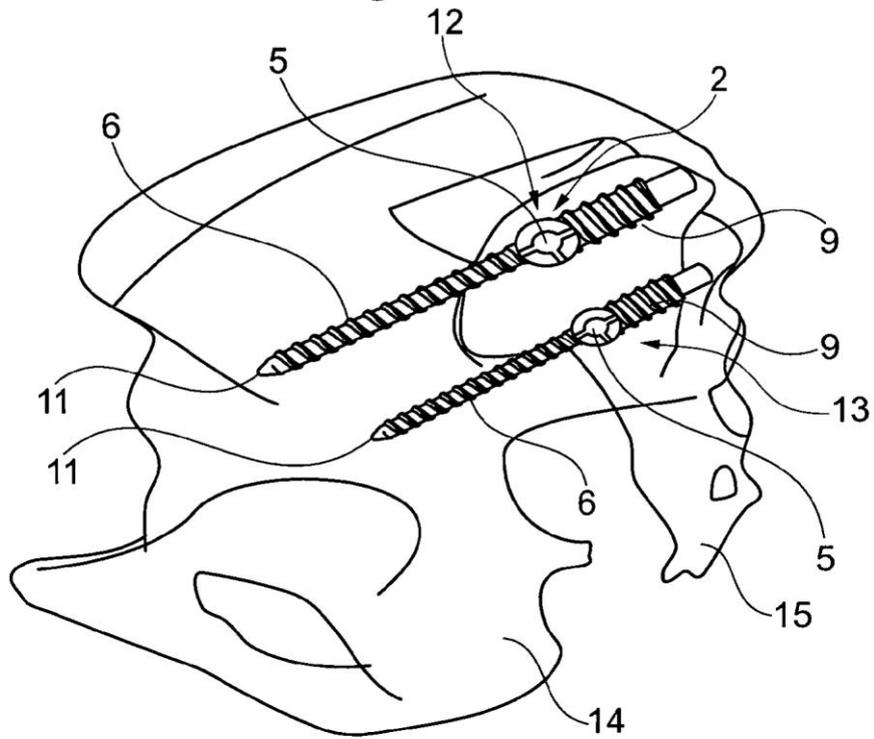


Fig. 6

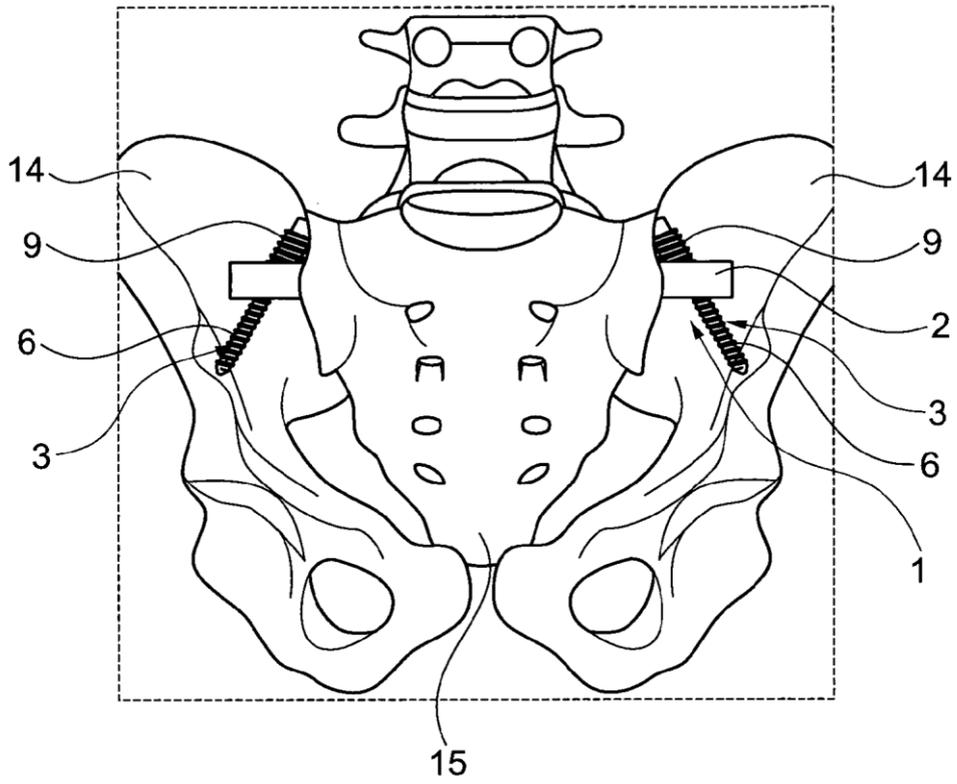


Fig. 7

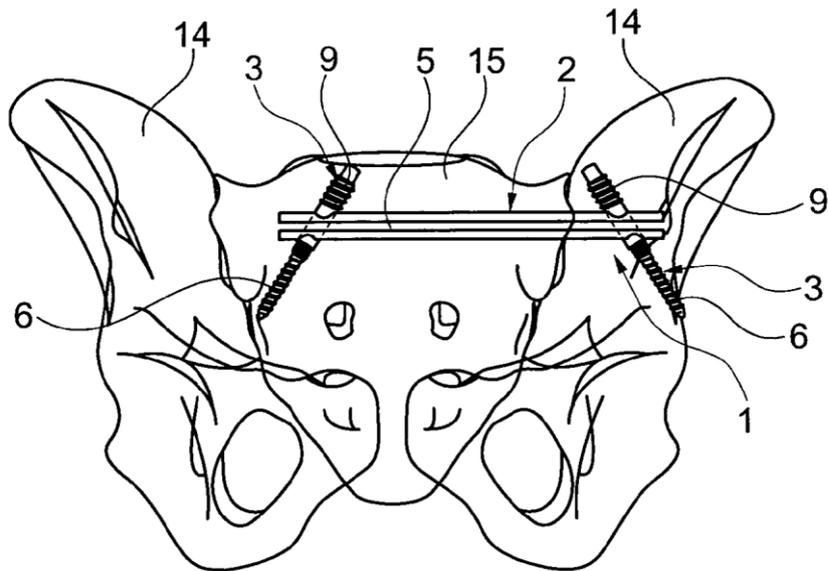


Fig. 8

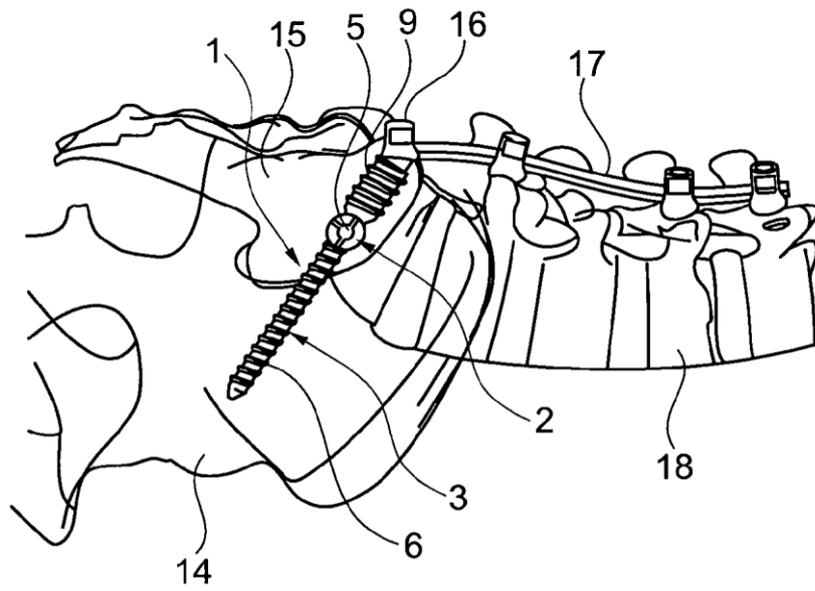


Fig. 9

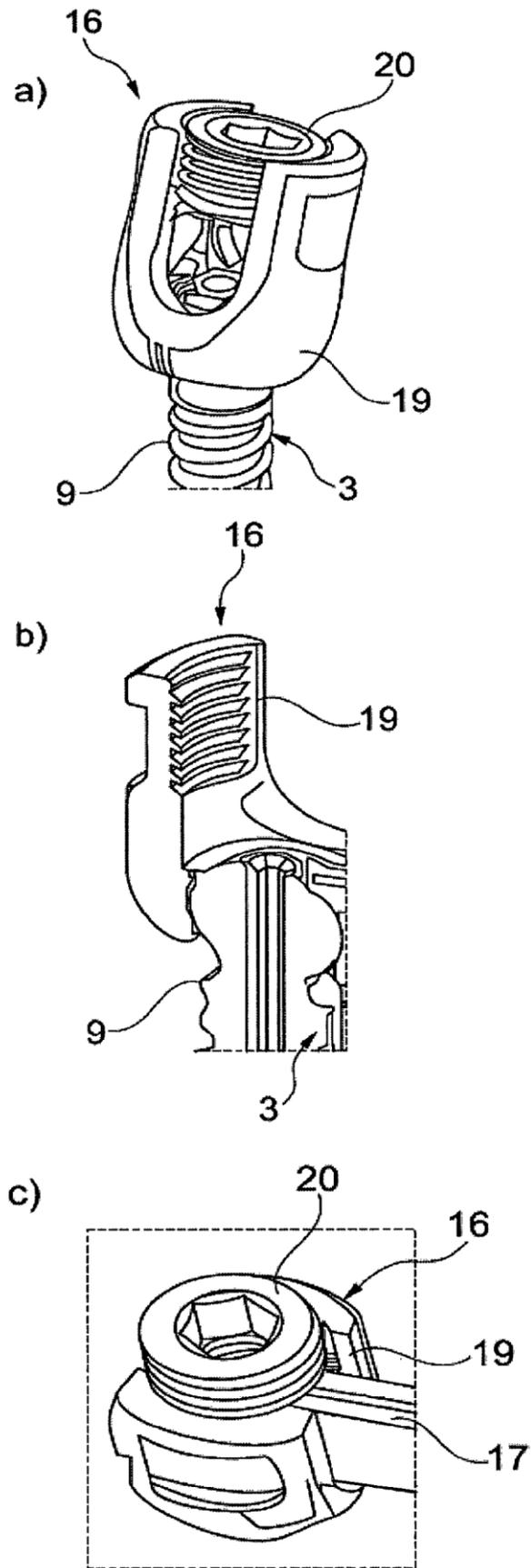


Fig. 10

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

10 • US 5108397 A [0005]