

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 785**

51 Int. Cl.:

A61B 17/15 (2006.01)

A61B 17/14 (2006.01)

A61B 17/17 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2007 E 07819288 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 2081505**

54 Título: **Plantilla para llevar a cabo una osteotomía de transposición**

30 Prioridad:

25.10.2006 DE 102006050311

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

13.02.2014

73 Titular/es:

**BREHM, Peter (100.0%)
AM MÜHLBERG 30
91085 WEISENDORF, DE**

72 Inventor/es:

**BREHM, PETER y
LIEBEL, GEORG**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 442 785 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

Plantilla para llevar a cabo una osteotomía de transposición

La presente invención se refiere, en general, a instrumentos ortopédicos, en particular a una plantilla para llevar a cabo una osteotomía de transposición y a un dispositivo para llevar a cabo una osteotomía de transposición que comprende una plantilla de este tipo.

Las deformidades de los órganos de sostén y locomotores de un paciente pueden conducir a una limitación de la movilidad del paciente y, por ello, perjudicar considerablemente su calidad de vida. Además, las posiciones viciosas pueden llevar a una sobrecarga unilateral de articulaciones. Esto puede conducir al desgaste prematuro de la articulación y, con ello, a dolores y a una limitación de la función de la articulación hasta la inmovilidad completa. Por lo tanto, en algunos casos está indicado corregir la deformidad mediante una cirugía para mejorar la calidad de vida del paciente y ralentizar el desgaste de la articulación.

Debido a una posición viciosa del eje de la pierna puede producirse una carga desigual de la parte externa y de la interna de la articulación de la rodilla. Con piernas en O (genu varum), la cavidad articular interna se carga más que la cavidad articular externa. A la inversa, con piernas en X (genu valgum) se produce una carga mayor en la cavidad articular externa. En la cavidad articular más cargada puede aparecer una gonartrosis, es decir, una degeneración del tejido cartilaginoso con lesión ósea secundaria y contracción de causa inflamatoria de la cápsula articular.

Para reducir el riesgo de enfermedades degenerativas se lleva a cabo, en algunos casos, una osteotomía de transposición. A este respecto se extrae de la espinilla (tibia) del paciente en la zona de la cabeza tibial un trozo de hueso con forma de cuña. A continuación se juntan las dos superficies de corte del hueso y se fijan en esta posición, por ejemplo, con ayuda de implantes de metal que se atornillan al hueso tibial. Para corregir piernas en X se puede extraer el trozo de hueso con forma de cuña del lado interno de la cabeza tibial. En el caso de la corrección de piernas en O se puede extraer el trozo de hueso con forma de cuña del lado externo. Como alternativa, la osteotomía de transposición se puede realizar también en el hueso femoral del paciente.

Además de osteotomías de transposición en la zona de la articulación de la rodilla se realizan osteotomías de transposición en la zona de la articulación de la cadera para centrar la articulación de la cadera en caso de existencia de una coxartrosis, un desgaste de la articulación de la cadera que puede estar causado por diferentes factores mecánicos y biológicos. Por ello se puede conseguir una distribución más uniforme de esfuerzos mecánicos sobre todo el cartílago, lo que puede contribuir a retrasar o incluso detener el desgaste posterior de la articulación de la cadera. Con este fin se puede llevar a cabo en particular, dependiendo del tipo de la posición viciosa en la zona de la articulación de la cadera, una osteotomía varizante o una osteotomía valguizante. A este respecto se extrae un trozo de hueso con forma de cuña de la zona proximal del fémur (hueso femoral). En la osteotomía varizante se realiza la extracción del trozo de hueso en el lado interno, en la osteotomía valguizante, en el lado externo.

Para el éxito de la osteotomía de transposición es decisivo que el ángulo que se ajusta entre las partes del hueso a ambos lados del trozo de hueso con forma de cuña extraído esté adaptado de tal manera que se produzca una posición lo más favorable posible de la articulación. Ya que la forma en la que se cierra el hueso después de la osteotomía de transposición se ve influida sustancialmente por la forma del trozo de hueso extraído, la misma se tiene que ajustar lo más exactamente posible durante la cirugía.

Habitualmente se realiza la extracción del trozo de hueso con forma de cuña al cortarse el hueso del paciente con una sierra. Si, a este respecto, la sierra se guía manualmente, el operario tiene que tener mucha experiencia y un buen sentido de la proporción para conseguir la precisión requerida.

Para aumentar la exactitud se pueden introducir, con control radiológico, clavos de alambre correspondientemente a los cortes de sierra planeados, a lo largo de los cuales se guía entonces la sierra oscilante.

Para mejorar adicionalmente la exactitud de la osteotomía de transposición se han propuesto técnicas de navegación para guiar la sierra para cortar hueso. En un procedimiento de navegación según el estado de la técnica se introducen en el hueso en primer lugar tornillos o clavos como medios auxiliares de navegación. A este respecto, las direcciones longitudinales de los medios auxiliares de navegación se corresponden con la dirección de los cortes que se llevan a cabo durante la extracción del trozo de hueso con forma de cuña. Después de que se hayan introducido los medios auxiliares de navegación se puede controlar su ubicación, por ejemplo, con ayuda de una radiografía. Si el control muestra que los medios auxiliares de navegación se encuentran en el lugar correcto, se sierra el hueso a lo largo de los medios auxiliares de navegación. Si, por el contrario, se comprueba que los medios auxiliares de navegación no están colocados correctamente, se retiran y se insertan nuevamente en una posición corregida.

El documento US 5.722.978 (base para el preámbulo de la reivindicación 1) desvela una guía de osteotomía para llevar a cabo una osteotomía de tibia. La guía de osteotomía comprende dos o más filas de orificios de guía que se extienden a través de la guía de osteotomía y que son adecuados para la fijación de la guía de osteotomía sobre un par de clavijas de guía que están dispuestas en una disposición predeterminada con respecto a la tibia. Además, la guía de osteotomía comprende una ranura que se extiende transversalmente que define una superficie de corte que

se extiende transversalmente y varias ranuras oblicuas que están inclinadas con respecto a la ranura que se extiende transversalmente, definiendo cada ranura inclinada un plano de corte oblicuo.

5 El documento US 5.540.694 desvela una guía de corte para llevar a cabo una osteotomía. La guía de corte comprende un bloque de corte en ángulo que se puede retirar y que está fijado de forma ajustable en una base de estabilización.

El documento DE 10 2004 063 977 A1 desvela un dispositivo tensor de ligamentos y una plantilla de corte para la resección de fémur para preparar una articulación para el implante de un implante articular.

El documento EP 0 366 488 B1 desvela una guía de corte para la guía de una hoja de sierra durante la preparación de un hueso femoral para el implante de una prótesis de rodilla femoral.

10 El documento DE 102 58 322 B3 desvela un equipo de guía para una herramienta quirúrgica de mecanizado.

15 Una desventaja de las técnicas aplicadas hasta ahora en la osteotomía de transposición consiste en que durante la extracción del trozo de hueso con forma de cuña con ayuda de una sierra guiada manualmente se puede conseguir solo una exactitud limitada. Además, debido a las elevadas exigencias al operario existe un gran riesgo de error. Si se emplean medios auxiliares de navegación según el estado de la técnica, se requiere un cierto empleo de tiempo para insertar en primer lugar los medios auxiliares de navegación y para controlar la precisión de la colocación de los medios auxiliares de navegación. Además, la inserción de los medios auxiliares de navegación puede conducir a lesiones del hueso, lo que puede empeorar su estabilidad.

Es un objetivo de la presente invención facilitar un dispositivo que posibilite llevar a cabo una osteotomía de transposición precisa, pudiéndose evitar, al menos en parte, las desventajas que se han mencionado anteriormente.

20 De acuerdo con la invención, este objetivo se resuelve mediante una plantilla para llevar a cabo una osteotomía de transposición con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones 2 a 13 están definidas formas de realización de la invención.

25 La plantilla para llevar a cabo una osteotomía de transposición comprende un cuerpo con varias ranuras. Cada ranura tiene un recorrido a lo largo de una dirección longitudinal y se extiende en una dirección en profundidad a través del cuerpo. Las direcciones longitudinales de las ranuras son paralelas entre sí y las direcciones en profundidad de al menos un par de las ranuras están inclinadas entre sí.

30 En una osteotomía de transposición se puede colocar la plantilla en el hueso del cual se tiene que extraer un trozo con forma de cuña. Un instrumento para el corte de un hueso, por ejemplo, una sierra, se puede guiar a través de una de las ranuras para realizar un primer corte a través del hueso. A continuación se puede conducir el instrumento a través de otra ranura para realizar un segundo corte a través del hueso. Por ello se puede recortar un trozo de hueso con forma de cuña. Las direcciones en las que se extienden los cortes y, por tanto, una forma del trozo de hueso recortado, a este respecto, se establecen esencialmente debido a la disposición de las ranuras en la plantilla y la selección de las ranuras a través de las cuales se conduce el instrumento. En particular, la disposición inclinada del al menos un par de las ranuras determina la forma de cuña del trozo de hueso. Por ello se puede conseguir una
35 forma deseada del trozo de hueso extraído con una gran precisión.

La plantilla comprende, adicionalmente, un dispositivo de fijación que está diseñado para la fijación de la plantilla en un hueso. Por ello se puede disminuir el riesgo de un deslizamiento de la plantilla durante la extracción del trozo de hueso con forma de cuña y, por tanto, el riesgo de cortes colocados erróneamente.

40 El dispositivo de fijación comprende una sección de fijación que presenta una perforación a través de la cual se puede insertar un elemento de fijación, por ejemplo, un tornillo para hueso o un clavo para hueso. Una sección de unión está unida de forma giratoria con la sección de fijación y/o el cuerpo. La sección de fijación se puede fijar con ayuda de un elemento de fijación insertado a través de la perforación en el hueso. La unión giratoria entre la sección de unión y la sección de fijación o el cuerpo posibilita una adaptación de la posición, en la que se coloca la plantilla contra el hueso, a la anatomía individual del paciente.

45 De forma adecuada, la sección de unión puede girar con respecto a la sección de fijación alrededor de un primer eje. El cuerpo puede ser giratorio con respecto a la sección de unión alrededor de un segundo eje que es paralelo al primer eje. Mediante giros alrededor de ambos ejes se puede mover el cuerpo con respecto a la sección de fijación dentro de un plano, cuya dirección normal es paralela con respecto al primer eje y el segundo eje.

50 En algunas formas de realización de la invención, el cuerpo se puede desplazar con respecto a la sección de unión en una dirección longitudinal, perpendicular con respecto al primer eje, de la sección de unión. Por ello se puede adaptar una separación entre el elemento de fijación y el cuerpo a la anatomía del paciente.

El cuerpo puede comprender una o varias perforaciones. A través de las perforaciones se pueden guiar clavos para hueso y/o tornillos para hueso, con cuya ayuda se puede fijar el cuerpo en el hueso del paciente. Con ello, además de la fijación con ayuda de la sección de fijación, se crea una posibilidad adicional de fijar el cuerpo de la plantilla en

el hueso. Después de la fijación del cuerpo en el hueso, la ubicación relativa de hueso y plantilla queda esencialmente fijada, de tal manera que en esencia ya no pueden aparecer otros desplazamientos relativos.

5 Las direcciones en profundidad de cada par de las ranuras pueden estar inclinadas entre sí. Mediante selección de dos ranuras inclinadas entre sí, a través de las cuales se guía el instrumento para el corte del hueso, pueden ajustarse diferentes dimensiones de la cuña de hueso recortada.

Las direcciones en profundidad del al menos un par de las ranuras pueden tener un recorrido radial con respecto a una línea de corte. Por ello, los cortes que se llevan a cabo con ayuda de un instrumento guiado a través de las ranuras se encuentran en la línea de corte. Por tanto, una longitud del trozo de hueso con forma de cuña retirado se determina mediante la separación entre el cuerpo y la línea de corte.

10 Las direcciones en profundidad de todas las ranuras pueden tener un recorrido radial con respecto a la línea de corte. Con ello, la longitud del trozo de hueso con forma de cuña retirado esencialmente es independiente de la combinación seleccionada de ranuras. El ángulo de cuña del trozo de hueso, de este modo, se puede ajustar independientemente de la longitud del trozo de hueso.

15 De acuerdo con la invención, un dispositivo para llevar a cabo una osteotomía de transposición comprende una plantilla tal como se ha descrito anteriormente y una hoja de sierra que se puede insertar a través de las ranuras de la plantilla. De este modo, la hoja de sierra se puede guiar de forma precisa a través de las ranuras de la plantilla.

El dispositivo puede comprender, adicionalmente, una unidad de accionamiento que está diseñada para mover la hoja de sierra. Por ello se puede reducir la duración de tiempo necesaria para la cirugía en comparación con formas de realización en las que la hoja de sierra está diseñada para ser movida manualmente.

20 La unidad de accionamiento puede estar diseñada para mover de un lado a otro la hoja de sierra. Mediante un movimiento de un lado a otro de la hoja de sierra pueden evitarse lesiones de tejidos elásticos del paciente que pueden seguir el movimiento de la hoja de sierra. Los huesos rígidos no siguen el movimiento de la hoja de sierra, de tal manera que son cortados por la hoja de sierra.

Se explican formas de realización de la invención con referencia a las figuras adjuntas. Muestran:

25 La Figura 1a, una vista esquemática en perspectiva de una plantilla para llevar a cabo una osteotomía de transposición de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 1b, una vista del corte transversal esquemática de la plantilla mostrada en la Figura 1a;

La Figura 1c, un croquis esquemático que aclara las relaciones geométricas en una osteotomía de transposición que se lleva a cabo con ayuda de la plantilla mostrada en las Figuras 1a y 1b; y

30 La Figura 2, una vista superior esquemática de una hoja de sierra en un dispositivo para llevar a cabo una osteotomía de transposición de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

35 La Figura 1a muestra una vista en perspectiva esquemática de una plantilla 100 para llevar a cabo una osteotomía de transposición de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Una vista esquemática del corte transversal de la plantilla 100 está mostrada en la Figura 1b. La plantilla 100 comprende un cuerpo 101 y un dispositivo de fijación 130 que es adecuado para la fijación de la plantilla 100 en un hueso 119 (Figura 1b). El hueso 119 puede ser, por ejemplo, una tibia o un fémur.

40 En el cuerpo 101 están previstas varias ranuras 104, 105, 106, 107, 108. Una dirección longitudinal de cada una de las ranuras 104-108 tiene un recorrido paralelo con respecto a un eje longitudinal 131 del cuerpo 101. De este modo, las direcciones longitudinales de las ranuras 104-108 son paralelas entre sí. Las ranuras 104-108 se extienden en una dirección en profundidad a través del cuerpo 101. La dirección en profundidad de la ranura 104, a este respecto, tiene un recorrido a largo de una línea 120. Correspondientemente, una dirección en profundidad de la ranura 105 tiene un recorrido a lo largo de una línea 121. Las líneas 122, 123, 124 indican direcciones en profundidad de las ranuras 106, 107, 108.

45 Las ranuras 104-108 tienen un recorrido radial con respecto a una línea de corte 125 que tiene un recorrido paralelo con respecto al eje longitudinal 131 del cuerpo 101 y en perpendicular con respecto al plano del dibujo de la Figura 1b. Por tanto, un punto de corte de las líneas 120-124 se encuentra sobre la línea de corte 125. Las direcciones en profundidad de cada par de las ranuras 104-108 están inclinadas entre sí en la forma de realización mostrada en las Figuras 1a y 1b. Un par de las ranuras 104, 108, a este respecto, puede estar formado por una cualquiera de las ranuras 104-108 y otra de las ranuras 104-108. Por ejemplo, un par puede estar formado por las ranuras 104 y 108 y otro par puede estar formado por las ranuras 106 y 107. La dirección en profundidad de la ranura 104, a este respecto, está inclinada con respecto a la dirección en profundidad de la ranura 108 y la dirección en profundidad de la ranura 106 está inclinada con respecto a la dirección en profundidad de la ranura 107. En algunas formas de realización, las direcciones en profundidad de cada par discrecional de las ranuras 104-108 pueden incluir entre sí un ángulo agudo.

La presente invención no está limitada a formas de realización en las que las direcciones en profundidad de cada par discrecional de las ranuras estén inclinadas entre sí. En otras formas de realización, las direcciones en profundidad de dos o más de las ranuras 104-108 pueden ser paralelas entre sí. Por ejemplo, en una forma de realización de la presente invención, las direcciones en profundidad de las ranuras 104 y 105 pueden ser paralelas entre sí y las direcciones en profundidad de las ranuras 107 y 108 pueden ser paralelas entre sí. A este respecto, las direcciones en profundidad de un par de ranuras que comprende una de las ranuras 104, 105 y una de las ranuras 107, 108 pueden estar inclinadas entre sí. La consecuencia es que las líneas de corte de diferentes pares de las ranuras 104-108 se encuentran a diferentes separaciones del cuerpo 101 de la plantilla 100. Con ello, mediante la selección de pares adecuados de las ranuras 104-108 se puede determinar no solamente el ángulo deseado para la osteotomía de transposición, sino que también se puede tener en cuenta el espesor del hueso.

Básicamente, las ranuras 104-108 pueden estar dispuestas en el cuerpo 101 de la plantilla 100 de tal manera que las direcciones en profundidad de respectivos pares de ranuras posean, respectivamente, diferentes ángulos incluidos y/o diferentes distancias de las líneas de corte de sus planos de corte del cuerpo de plantilla 101.

El cuerpo 101 de la plantilla 100 presenta en la posición de las ranuras 104-108 marcas que indican la inclinación mutua de pares correspondientes de ranuras. Para cada ranura pueden estar presentes también marcas individuales que reproducen, junto con una tabla que tiene en cuenta las inclinaciones mutuas de ranura para cada par de las ranuras 104-108, la inclinación mutua y la separación de sus líneas de corte del cuerpo de plantilla 101.

El dispositivo de fijación 130 comprende una sección de fijación 103 y una sección de unión 102. La sección de fijación 103 presenta una perforación 116. Un diámetro de la perforación 116 está diseñado de tal manera que se puede insertar un elemento de fijación de un tipo conocido por el experto a través de la perforación 116. A este respecto, el elemento de fijación puede comprender, en particular, un tornillo para hueso o un clavo para hueso. Una cabeza del elemento de fijación puede tener un diámetro que es mayor que el diámetro de la perforación 116, de tal manera que el elemento de fijación introducido en el hueso 119 sujeta la sección de fijación 103 en el hueso 119. En algunas formas de realización de la presente invención, el elemento de fijación está realizado sin cabeza. De este modo, el dispositivo de fijación ventajosamente se puede aplicar y retirar.

En algunas formas de realización de la presente invención en las que el elemento de fijación comprende un tornillo para hueso, la perforación 116 puede presentar una rosca interna que forma una rosca contraria con respecto a una rosca del elemento de fijación. Por ello se puede crear una unión particularmente estable entre la sección de fijación 103 y el elemento de fijación así como el hueso 119. En otras formas de realización, una superficie interna de la perforación 116 puede ser lisa. Por ello se puede conseguir una capacidad de giro de la sección de fijación 103 con respecto al hueso 119 también con el elemento de fijación insertado. Por ello, ventajosamente se obtiene un grado adicional de libertad que posibilita una mayor flexibilidad de la alineación de la plantilla 100 con respecto al hueso 119.

La sección de unión 102 puede estar unida de forma giratoria con la sección de fijación 103, siendo giratoria la sección de unión 102 alrededor de un primer eje 112. Con este fin, la sección de unión 102 puede presentar una perforación a través de la cual está insertado un perno 115 que está unido con la sección de fijación 103, coincidiendo un eje longitudinal del perno 115 con el primer eje 112.

Entre la sección de unión 102 y el cuerpo 101 puede estar prevista también una unión giratoria, pudiendo girar el cuerpo 101 con respecto a la sección de unión 102 alrededor de un segundo eje 111. El segundo eje 111, a este respecto, puede ser paralelo con respecto al primer eje 112. Para la unión giratoria con el cuerpo 101, la sección de unión 102 puede presentar una abertura 114 a través de la cual se inserta un perno 113 unido con el cuerpo 101.

La abertura 114 puede tener la forma de una ranura que se extiende a lo largo de una dirección longitudinal de la sección de unión 102, pudiendo ser la dirección longitudinal perpendicular con respecto al primer eje 112. El perno 113 y el cuerpo 101 unido con el mismo, de este modo, se pueden desplazar a lo largo de la dirección longitudinal de la sección de unión 102. Además, el cuerpo 101 puede girarse alrededor del segundo eje 111, moviéndose el segundo eje durante un desplazamiento del cuerpo 101 también a lo largo de la dirección longitudinal de la sección de unión 102. El segundo eje 111 puede permanecer, durante el desplazamiento, esencialmente paralelo con respecto al primer eje 112.

Durante un desplazamiento del cuerpo 101 a lo largo de la dirección longitudinal del elemento de unión 102 y un giro del cuerpo 101 alrededor de uno o ambos ejes 112, 111, el cuerpo 101 se mueve en un plano cuya dirección normal es paralela con respecto a los ejes 111, 112.

El cuerpo 101 no tiene que ser desplazable a lo largo de la dirección longitudinal de la sección de unión 102. En otras formas de realización de la presente invención se puede facilitar la abertura 114 en forma de una perforación esencialmente redonda en la que se puede girar el perno 113, sin embargo, esencialmente no se puede desplazar.

En el cuerpo 101 pueden estar previstas perforaciones 109, 110, estando previsto un primer grupo 109 de perforaciones en otro lado de las ranuras 104-108 que un segundo grupo 110 de perforaciones. Las perforaciones 109, 110 son adecuadas para insertar a través de las mismas clavos para hueso y/o tornillos para hueso para fijar el cuerpo 101 de la plantilla 100 en el hueso 119. Esto puede contribuir –además de la fijación de la sección de fijación

103 en el hueso 119– a evitar un deslizamiento del cuerpo 101.

En un lado dirigido hacia la línea de corte 125, el cuerpo 101 puede presentar biseles 117, 118. Mediante los biseles 117, 118 se puede conseguir una mayor superficie de apoyo del cuerpo 101 sobre el hueso 119, sin embargo, al menos un acercamiento más próximo de la plantilla al hueso. Por ello se pueden conseguir un asiento más estable del cuerpo 101 sobre el hueso 119 y una distribución de las fuerzas de compresión que el cuerpo 101 ejerce sobre el hueso 119 sobre una mayor superficie de contacto.

Un dispositivo para llevar a cabo una osteotomía de transposición de acuerdo con una forma de realización de la presente invención puede comprender, además de la plantilla 100, una hoja de sierra que se puede insertar a través de las ranuras 104-108. La Figura 2 muestra una vista superior esquemática de una hoja de sierra 200 que se puede usar en un dispositivo de acuerdo con la presente invención.

La hoja de sierra 200 comprende una placa 205. La placa 205 puede tener una forma alargada, pudiendo ser una extensión de la placa 205 en una dirección longitudinal (representada en la Figura 2 mediante una línea discontinua 206) mayor que una extensión de la placa 205 en una dirección transversal perpendicular con respecto a la dirección longitudinal 206. En un extremo de la placa 205 están colocados dientes de sierra 201. Una forma de los dientes de sierra 201 puede corresponderse con una sierra para cortar hueso conocida por el experto. Los dientes de sierra pueden estar dispuestos a lo largo de la dirección transversal de la placa 205. En el interior de la placa 205 pueden estar colocadas aberturas 202, 203. Por ello se posibilita un ahorro de peso y material así como una mejor visión del operario sobre el campo quirúrgico.

En un extremo de la hoja de sierra 205 opuesto a los dientes de sierra 201 está previsto un dispositivo de fijación 204 que está diseñado para fijarse en una unidad de accionamiento de un tipo conocido por el experto. La unidad de accionamiento puede estar diseñada para mover la hoja de sierra 200 a lo largo de la dirección transversal de la placa 205, de tal manera que los dientes de sierra 201 pueden retirar virutas del hueso 119. La unidad de accionamiento puede estar diseñada para mover la hoja de sierra en un movimiento oscilante de un lado al otro, pudiendo estar diseñada una amplitud de la oscilación para que el tejido elástico tal como, por ejemplo, la piel humana, pueda seguir el movimiento de los dientes de sierra 201. Por ello se pueden evitar lesiones del paciente y/o del operario con un contacto no intencionado de la hoja de sierra 200.

Para llevar a cabo una osteotomía de transposición con ayuda del dispositivo que se ha descrito anteriormente se crea, en primer lugar, con los procedimientos conocidos por el experto, un acceso al hueso 119 del paciente. El hueso 119 puede ser, por ejemplo, una espinilla (tibia) o un hueso femoral (fémur) u otro hueso. A continuación se fija la sección de fijación 103 de la plantilla 100 en el hueso 119. Con este fin, un tornillo para hueso o un clavo para hueso puede guiarse a través de la perforación 116 de la sección de fijación 103 y atornillarse o clavarse en el hueso 119.

La Figura 1c muestra un croquis esquemático que representa la fijación de la plantilla 100 en el hueso 119, representando el hueso 119 a modo de ejemplo una tibia del paciente. La sección de fijación 103, a este respecto, se fija en la tibia 143. A este respecto se ajusta entre una dirección 141 que es perpendicular con respecto a una dirección longitudinal 142 del hueso 119 y la dirección longitudinal de la sección de unión 102 de la plantilla 100 un ángulo α predeterminado. El ángulo α puede tener, por ejemplo, un valor en el intervalo de 30° a 60°, en particular un valor de aproximadamente 45°. Mediante el giro de la sección de unión 102 y del cuerpo 101 alrededor del primer eje 112 y el segundo eje 111 así como mediante el desplazamiento del cuerpo 101 a lo largo de la dirección longitudinal de la sección de unión 102, a continuación, se puede ajustar una posición del cuerpo 101 de tal manera que el cuerpo 101 esté apoyado sobre el hueso 119.

A continuación se puede fijar el cuerpo 101 mediante clavos para hueso y/o tornillos para hueso, que se guían a través de las perforaciones 109, 110, en el hueso 119.

De forma correspondiente a la posición viciosa a corregir de la pierna del paciente se selecciona un par de ranuras 104-108. La selección del par de las ranuras 104-108 se describe a continuación con referencia a la Figura 1c. En la Figura 1c, D indica una longitud del hueso 119 y C, un desplazamiento lateral del extremo distal del hueso 119 en una dirección perpendicular con respecto a la dirección longitudinal 142 del hueso que se ha de conseguir mediante la osteotomía de transposición (la magnitud de corrección en sí del eje). Los parámetros D y C se pueden determinar con ayuda de procedimientos conocidos por el experto. Por ejemplo, se pueden medir los parámetros D y C mediante una radiografía del paciente. A indica una separación entre un par de las ranuras 104-108 y de la línea de corte 125 en la que se cortan las direcciones en profundidad del par de las ranuras 104-108. B indica la separación entre las dos ranuras del par.

Cuando se extrae un trozo de hueso con forma de cuña del hueso 119 que se extiende desde la línea de corte 125 hasta el cuerpo 101 y tiene en el cuerpo 101 una anchura que se corresponde con la separación B entre un par de las ranuras 104-108 y las dos superficies de corte que limitan con el trozo de hueso con forma de cuña del hueso 119 se unen entre sí, el extremo distal del hueso 119 se desplaza la separación C cuando la relación entre la separación C y la longitud D del hueso es igual a la relación entre la separación B del par de las ranuras 104-108 y la separación A entre el cuerpo 101 y la línea de corte 125. De esto se obtiene para la separación B de las ranuras:

$$B = \frac{A \cdot C}{D} \quad (1)$$

5 De las ranuras 104-108 se seleccionan dos ranuras cuya separación se encuentra lo más próxima posible a la separación B determinada con ayuda de la ecuación (1). Para facilitar la selección de las ranuras, en el lado opuesto a la línea de corte 125 del cuerpo 101 pueden estar aplicadas marcas que indican la separación de pares determinados de las ranuras 104-108.

10 A continuación se guía la hoja de sierra 200 a través de una primera ranura del par seleccionado de ranuras. Mediante la primera ranura se limita la libertad de movimientos de la hoja de sierra 200. La hoja de sierra se puede mover esencialmente solo en un plano que se determina por la dirección longitudinal de la ranura y la dirección en profundidad de la ranura. Cuando se mueve la hoja de sierra 200, por ejemplo, con ayuda de una unidad de accionamiento unida con la hoja de sierra 200, el hueso se corta en el plano abarcado por la dirección longitudinal y la dirección en profundidad de la primera ranura. En particular, el corte choca con la línea de corte 125 en la que se encuentran las direcciones en profundidad de las ranuras 104-108. El procedimiento de serrado se continúa hasta que el corte alcance la línea de corte 125.

15 A continuación, la hoja de sierra 200 se conduce a través de la segunda ranura del par de ranuras y se lleva a cabo un procedimiento de serrado. Mediante la segunda ranura se limita la libertad de movimientos de la hoja de sierra 200 de tal manera que la hoja de sierra 200 se puede mover esencialmente solo en un plano abarcado por la dirección longitudinal y la dirección transversal de la segunda ranura, de tal manera que el hueso se corta a lo largo de este plano. Por ello, el corte guiado desde la segunda ranura en la línea de corte 125 choca con el corte llevado a cabo desde la primera ranura. En cuanto se hayan encontrado ambos cortes se puede finalizar el procedimiento de serrado. Debido a ambos cortes se recorta del hueso 119 un trozo de hueso con forma de cuña que, en el lado dirigido hacia el cuerpo 101, tiene una anchura que se corresponde esencialmente con la separación B y que se extiende hasta una profundidad en el hueso 119 que se corresponde, esencialmente, con la separación A. Por tanto, la presente invención posibilita el recorte de un trozo de hueso con forma de cuña con las dimensiones deseadas, pudiendo conseguirse las dimensiones deseadas del trozo de hueso con una gran exactitud.

25 A continuación se puede soltar la plantilla 100 del hueso 119. Con este fin se retiran del hueso 119 los tornillos para hueso y/o los clavos para hueso que se han guiado a través de la perforación 116 en la sección de fijación 103 y las perforaciones 109, 110 en el cuerpo 101. También se retira el trozo de hueso con forma de cuña recortado.

30 Después, las dos superficies de corte del hueso 119 se alinean de tal manera que están en contacto entre sí y se fijan en esta posición. Con este fin se puede colocar en el hueso 119 un implante de un tipo conocido por el experto. Finalmente se cierra el acceso al cuerpo del paciente y se sutura la piel del paciente.

REIVINDICACIONES

1. Plantilla (100) para llevar a cabo una osteotomía de transposición que comprende:
 un cuerpo (101) con varias ranuras (104-108), discurriendo cada ranura a lo largo de una dirección longitudinal y
 extendiéndose en una dirección en profundidad (120-124) a través del cuerpo, siendo las direcciones longitudinales
 5 de las ranuras paralelas entre sí y estando inclinadas las direcciones en profundidad de al menos un par de las
 ranuras entre sí; y
 un dispositivo de fijación (130) que está diseñado para la fijación de la plantilla en un hueso;
 comprendiendo el dispositivo de fijación:
 una sección de fijación (103) con una perforación (116) a través de la cual se puede insertar un elemento de fijación,
 10 particularmente un tornillo para hueso o un clavo para hueso; y
 una sección de unión (102) entre la sección de fijación y el cuerpo; **caracterizada porque** la sección de unión está
 unida con posibilidad de giro con la sección de fijación y/o el cuerpo.
2. Plantilla de acuerdo con la reivindicación 1, pudiendo girar la sección de unión (102) con respecto a la sección de
 fijación alrededor de un primer eje (112).
- 15 3. Plantilla de acuerdo con la reivindicación 2, pudiendo girar el cuerpo (101) con respecto a la sección de unión
 (102) alrededor de un segundo eje (111) que es paralelo con respecto al primer eje (112).
4. Plantilla de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 y 3, pudiéndose desplazar el cuerpo (101) con respecto a la
 sección de unión (102) en una dirección longitudinal, perpendicular con respecto al primer eje (112), de la sección de
 unión.
- 20 5. Plantilla de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, comprendiendo el cuerpo (101) una o varias
 perforaciones.
6. Plantilla de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, estando inclinadas entre sí las direcciones en
 profundidad (120-124) de cada par de las ranuras (104-108).
- 25 7. Plantilla de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, discurriendo las direcciones en profundidad (120-124)
 del al menos un par de las ranuras (104-108) en dirección radial con respecto a una línea de corte.
8. Plantilla de acuerdo con la reivindicación 7, discurriendo las direcciones en profundidad (120-124) de todas las
 ranuras (104-108) en dirección radial con respecto a la línea de corte.
9. Plantilla de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, presentando el cuerpo (101) en un lado orientado hacia
 la línea de corte al menos un bisel (117, 118).
- 30 10. Dispositivo para llevar a cabo una osteotomía de transposición que comprende:
 una plantilla (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9; y
 una hoja de sierra (200) que se puede insertar a través de las ranuras (104-108) de la plantilla.
- 35 11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, pudiéndose insertar la hoja de sierra (200) de tal manera a
 través de las ranuras (104-108) de la plantilla (100) que los dientes de sierra (101) de la hoja de sierra están
 dispuestos a lo largo de la dirección longitudinal de las ranuras.
12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 y 11 que comprende, adicionalmente, una unidad de
 accionamiento que está diseñada para mover la hoja de sierra (200).
13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, estando diseñada la unidad de accionamiento para mover de un
 lado a otro la hoja de sierra (200).

40

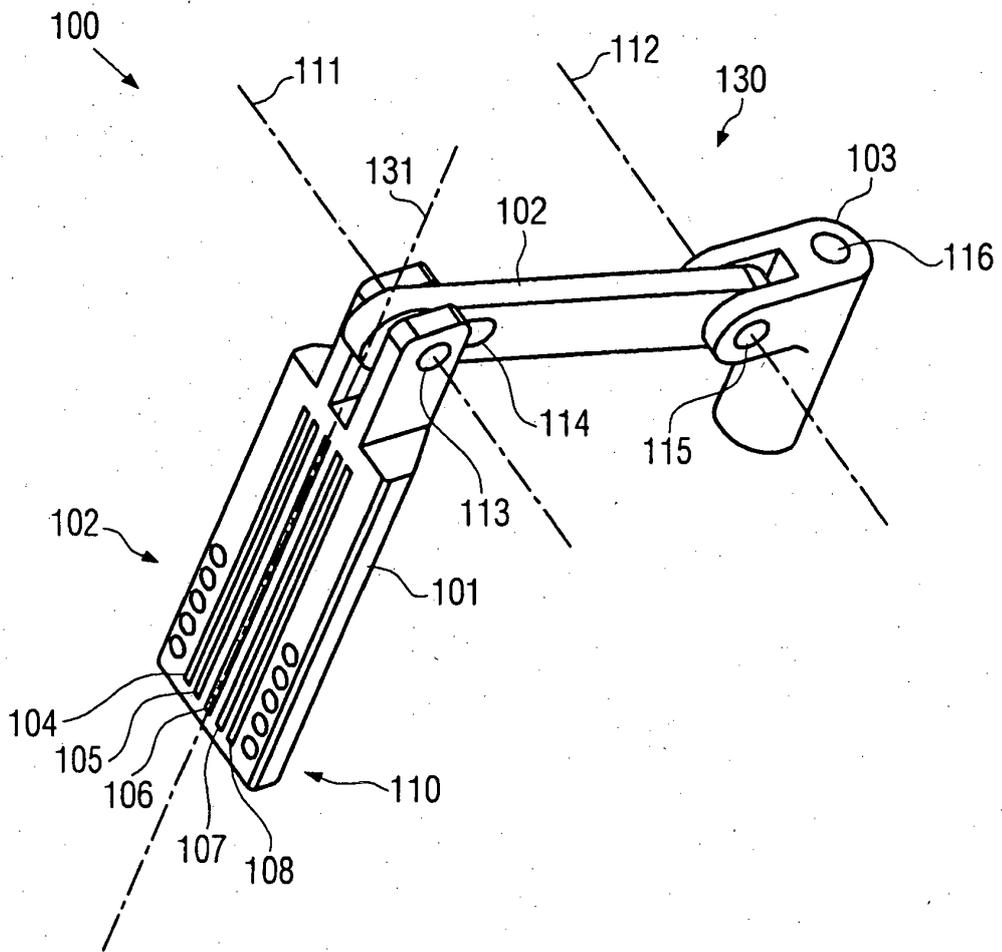


FIG. 1a

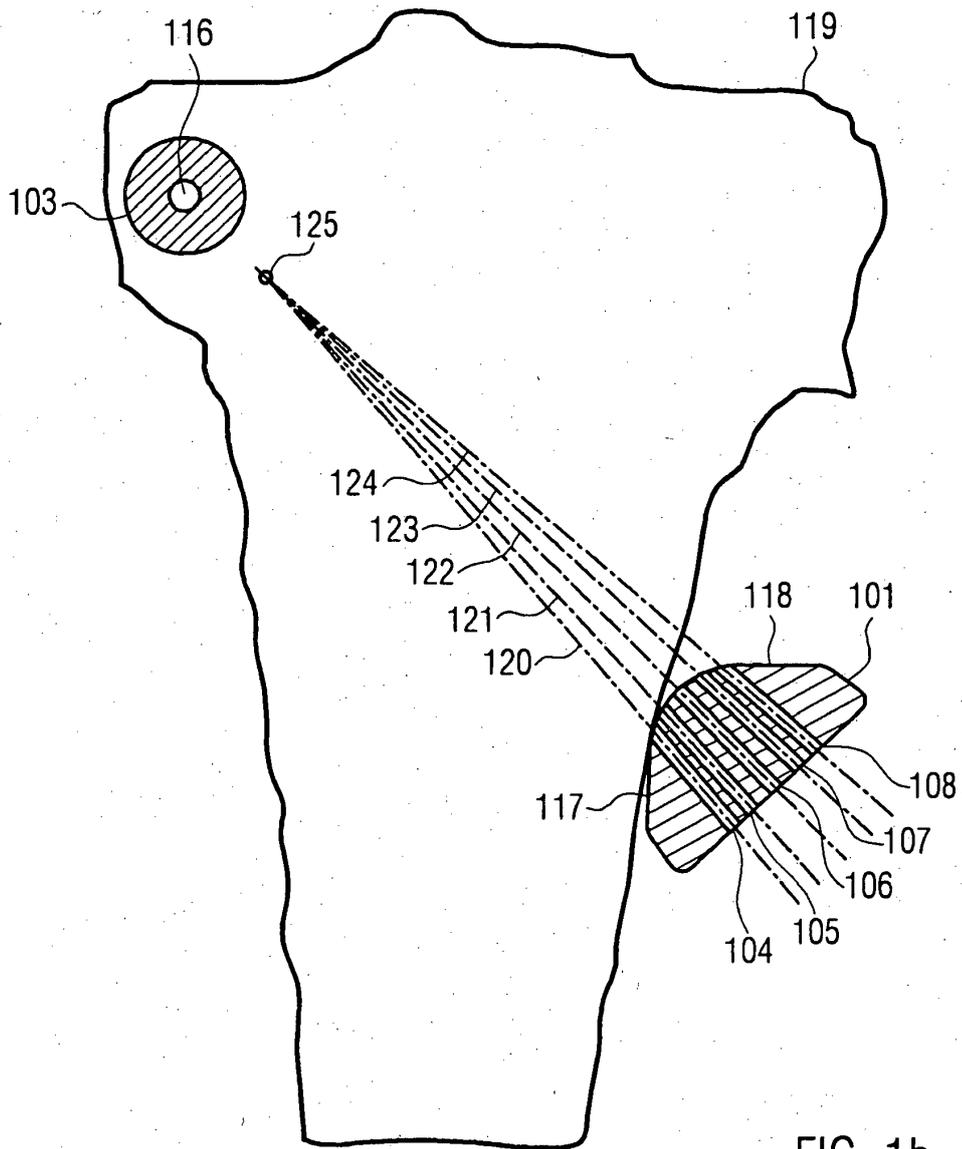


FIG. 1b

3/4

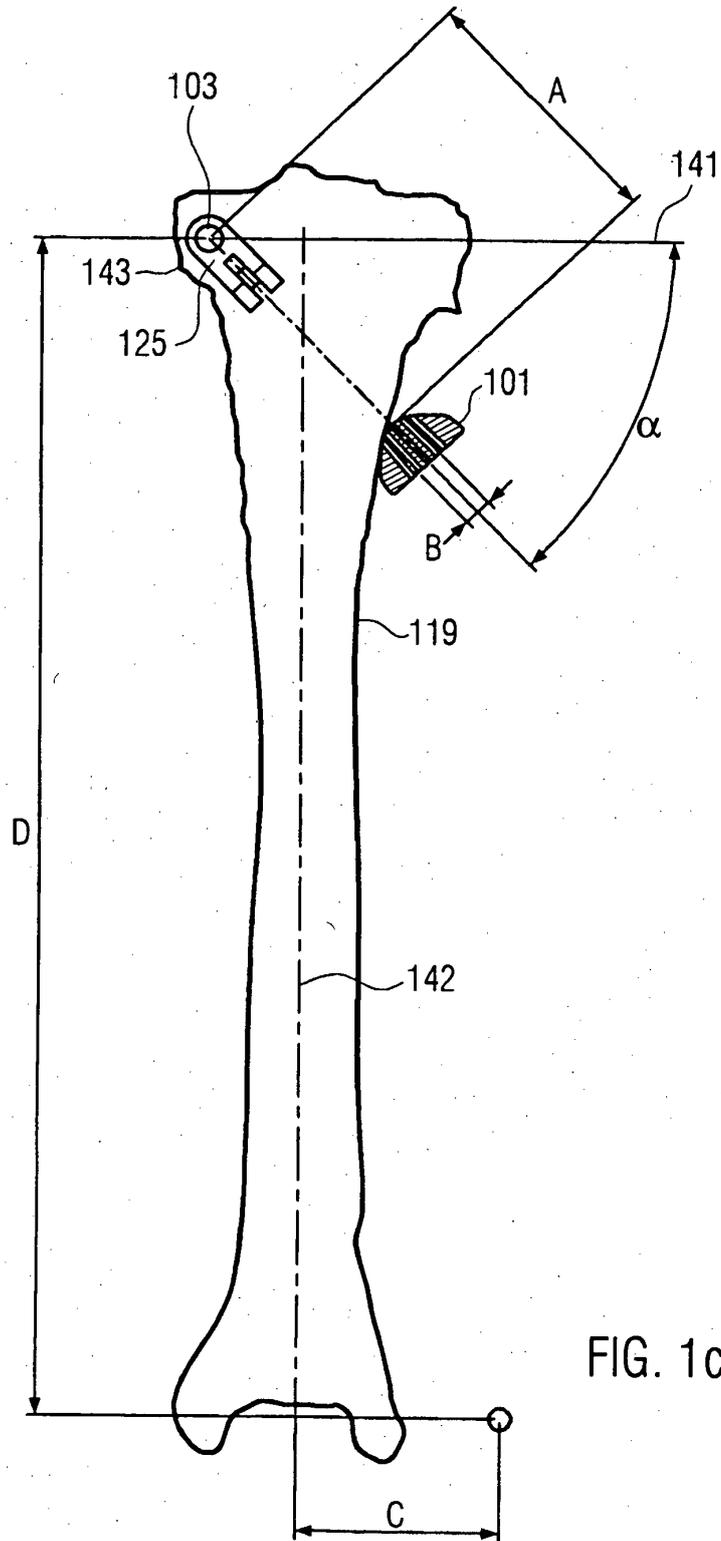


FIG. 1c

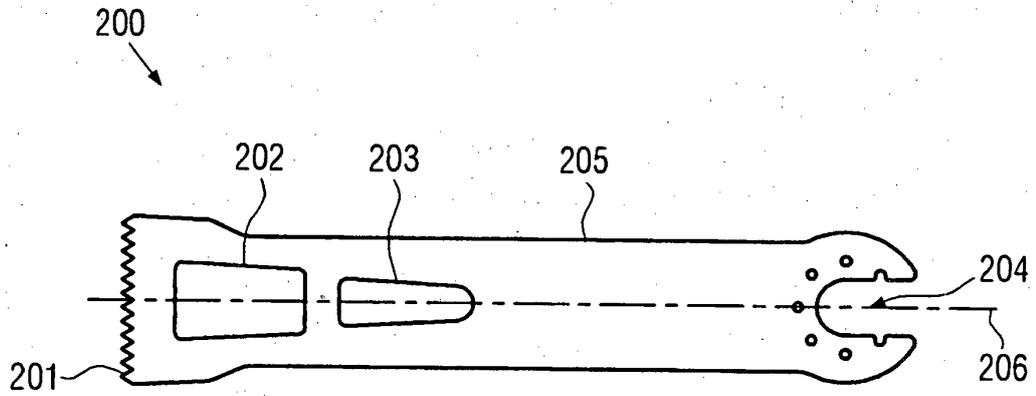


FIG. 2