

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 951**

51 Int. Cl.:

A61B 17/15 (2006.01)

A61B 17/80 (2006.01)

A61B 17/17 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.02.2015 PCT/BE2015/000004**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.09.2015 WO15127515**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2015 E 15723822 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 3113695**

54 Título: **Conjunto de guías para osteotomía**

30 Prioridad:

26.02.2014 BE 201400125

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

05.07.2019

73 Titular/es:

**BIOMET MANUFACTURING, LLC (100.0%)
56 East Bell Drive
Warsaw, IN 46851, US**

72 Inventor/es:

**VERSTREKEN, FREDERIK MARIE ANDRÉ JOZEF
y
DEKLERCK, XAVIER MARTIN YVES**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 718 951 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

Conjunto de guías para osteotomía

La invención se relaciona con un conjunto adecuado para uso en una osteotomía de acortamiento óseo de una distancia predeterminada.

5 El pilar cubital es una afección de la muñeca causada por una tensión crónica en la parte de la muñeca adyacente al cúbito, que puede provocar inflamación y cambios degenerativos en los ligamentos y el cartílago. Una osteotomía para acortar los huesos es un tratamiento quirúrgico para este problema.

Una osteotomía de acortamiento óseo del cúbito es un procedimiento quirúrgico en el que se realiza una incisión en el antebrazo del paciente. El cúbito se expone a través de esta incisión. El cirujano luego sierra a través del cúbito con el fin de acortar el cúbito. El cirujano sierra preferiblemente a través del cúbito en dos ubicaciones para este propósito, en el que los dos cortes de sierra tienen una separación intermedia correspondiente al acortamiento deseado del cúbito. El segmento de hueso entre los dos cortes de sierra se retira y las dos partes del cúbito se colocan y aseguran entre sí por medio de un implante. Este implante típicamente es una placa para acortar el hueso con orificios roscados, en el que los tornillos se colocan a través de los orificios roscados y en el hueso. El implante se fabrica típicamente de acero inoxidable o titanio, y por lo tanto es relativamente costoso. Después de asegurar el implante, se cierra la herida del antebrazo. El implante típicamente permanece durante al menos varios meses en el brazo del paciente, de modo que las dos partes (con los dos cortes de sierra) del cúbito pueden fusionarse. Una vez que las dos partes del cúbito se han fusionado, el implante puede extraerse opcionalmente.

El documento US 2012/0123484 divulga una instrumentación para la osteotomía de acortamiento óseo.

20 Es un objeto de la invención proporcionar un conjunto para realizar una osteotomía de acortamiento óseo de una distancia predeterminada con la que un cirujano puede realizar la osteotomía con un número mínimo de pasos operativos y con la máxima precisión.

La invención proporciona para este propósito un conjunto adecuado para uso en una osteotomía de acortamiento óseo a una distancia predeterminada, comprendiendo el conjunto un implante con un segmento distal y un segmento proximal, en el que el segmento distal comprende al menos dos orificios roscados distales y en el que el segmento proximal comprende al menos dos orificios roscados proximales; donde un accesorio (guía) comprende sucesivamente un primer segmento, un segundo segmento y un tercer segmento, en el que el primer segmento comprende primeros orificios roscados y en el que el tercer segmento comprende segundos orificios roscados, y en el que el segundo segmento comprende dos guías que están adaptadas para guiar una hoja de sierra para poder realizar la osteotomía de una distancia predeterminada a través de las dos guías, en el que los primeros orificios roscados y los segundos orificios roscados respectivamente corresponden a los al menos dos orificios roscados distales y los al menos dos orificios roscados proximales, con un espaciado intermedio entre los orificios roscados primero y segundo que es igual a la suma de dicha distancia predeterminada y un espaciado intermedio correspondiente entre los orificios roscados distales y proximales, y en el que el primer segmento y el tercer segmento tienen la misma forma, al menos en la posición de los orificios roscados, como respectivamente el segmento distal y el segmento proximal.

El conjunto de acuerdo con la invención comprende dos elementos, es decir, el implante y el accesorio. El accesorio se forma aquí para ayudar al cirujano durante el acortamiento del cúbito. Debido a que el accesorio se usa para acortar el cúbito, el implante (que típicamente es costoso porque está formado por titanio) puede ser un implante estándar. El implante estándar se define aquí como un implante en el que solo se proporcionan aquellos elementos y formas que son necesarios para mantener juntas las dos partes del cúbito. Debido a que el implante es un implante estándar, se puede fabricar de manera simple y no comprende material superfluo/innecesario. Tampoco es necesario modificar el implante a la distancia predeterminada. El accesorio se proporciona con el fin de usarse por el cirujano durante el acortamiento del cúbito. Por lo tanto, el accesorio comprende dos guías para guiar una hoja de sierra. Un cirujano puede acortar el cúbito en la distancia predeterminada a través de las dos guías. Estas guías le permiten al cirujano cortar de manera muy precisa en el cúbito. Esto permite el acortamiento del cúbito en una distancia predeterminada (en el que la tolerancia en la distancia predeterminada es muy pequeña). Esto permite además que los dos cortes de sierra hechos en el cúbito se puedan cortar perfectamente paralelos. De este modo, las dos partes del cúbito pueden conectarse estrechamente cuando se colocan, por lo que el cúbito puede recuperarse rápidamente y fuertemente (porque las dos partes se fusionan). La construcción específica del accesorio, y particularmente las similitudes entre el accesorio y el implante (agujeros que corresponden), tienen las siguientes ventajas. Debido a que los orificios en el primer segmento del accesorio corresponden a los orificios roscados distales del implante, porque los orificios en el tercer segmento del accesorio corresponden a los orificios roscados del segmento proximal del implante y debido a la separación intermedia entre los primeros orificios y los segundos orificios del accesorio son iguales a la suma de la distancia predeterminada y la separación intermedia entre los orificios roscados distal y proximal del implante, se pueden perforar orificios en el hueso en el momento en que se coloca el accesorio (e incluso antes del acortamiento del cúbito). Estos orificios perforados se pueden utilizar en una etapa posterior para asegurar el implante (después de acortar el cúbito). Debido a que el primer segmento y el tercer segmento del accesorio tienen la misma forma, al menos en la posición de los orificios roscados, como respectivamente el segmento distal y el segmento proximal, se obtiene una ventaja adicional. Con el fin de colocar un tornillo a través de un orificio roscado y dentro de un hueso, el tornillo

debe tener una longitud adaptada a la profundidad del orificio roscado y la longitud del orificio a través del hueso. Por lo tanto, antes de colocar un tornillo, un cirujano siempre medirá el orificio en el orificio roscado con el fin de seleccionar un tornillo con una longitud adecuada para el uso en el orificio en cuestión. Debido a que el accesorio tiene la misma forma que el implante en la posición de los orificios roscados, los orificios se pueden medir una vez que se ha colocado el accesorio y se pueden seleccionar los tornillos mientras se coloca el accesorio. Una vez que se retiró el accesorio y se colocó el implante, estos tornillos se pueden usar directamente, sin que el cirujano tenga que volver a medir los orificios. Esto permite que un cirujano realice un acortamiento cubital de una manera altamente eficiente. Esto se debe a que el cirujano puede realizar todos los pasos críticos (taladrar los orificios roscados, medir los orificios roscados, seleccionar los tornillos, cortar el hueso) por medio del accesorio. Cuando se retira el accesorio, todo lo que queda es asegurar el implante con los tornillos seleccionados. Lo anterior muestra que una osteotomía para acortar los huesos se puede realizar de manera eficiente, de manera rápida y de manera precisa a través de un conjunto de acuerdo con la invención. Una ventaja adicional es que se puede utilizar una placa estándar de acortamiento de los huesos como implante para asegurar las dos partes del hueso entre sí, lo cual es más barato.

El primer segmento completo tiene preferiblemente la misma forma que el segmento distal, y el tercer segmento completo tiene la misma forma que el segmento proximal. Al darle al primer segmento y al segundo segmento la misma forma que, respectivamente, el segmento distal y el segmento proximal, el cirujano ya obtiene una impresión visual al colocar el accesorio de cómo se colocará el implante en relación con el hueso en una posición final. Otra ventaja es que la perforación de los orificios y la medición de los orificios perforados es incluso más sencilla a través del accesorio cuando todos los segmentos primero y tercero del accesorio tienen la misma forma que los segmentos distal y proximal.

'Tener la misma forma' se especifica preferiblemente como que tiene sustancialmente el mismo espesor. Tener la misma forma se especifica más preferiblemente como tener una superficie exterior de la misma forma. Esto define la frase 'tienen la misma forma'. Al definir el término "tener la misma forma", queda claro de manera inequívoca a partir de la reivindicación que el accesorio tiene el mismo espesor que el implante, al menos en la posición de los orificios roscados. También queda claro que el accesorio tiene una superficie exterior que tiene la misma forma que la superficie exterior del implante, al menos en la posición de los orificios roscados.

'Corresponder' se especifica preferiblemente como que tiene una posición relativa entre sí que es la misma. Esto define el término 'corresponder'. Los primeros orificios roscados en el primer segmento del accesorio tienen una posición relativa entre sí, la misma que la de los orificios roscados distales. Los segundos orificios roscados en el tercer segmento del accesorio tienen una posición relativa entre sí, la misma que la de los orificios roscados proximales.

Cada guía se forma preferiblemente como un canal definido sustancialmente por dos superficies que se extienden paralelas y entre las cuales se puede mover la hoja de sierra con el fin de ser guiada de ese modo en una posición de corte y en una dirección de corte. Cuando una hoja de sierra se coloca en un canal definido por dos superficies, el corte de sierra típicamente se extenderá en paralelo y en el mismo plano que el canal. Las dos superficies se encuentran típicamente a una distancia relativa entre sí que es igual o ligeramente mayor que el espesor de la hoja de sierra. De este modo, la hoja de sierra se puede colocar en una posición de corte y en una dirección de corte en el canal. El corte de sierra finalmente obtenido se predetermina fijando la posición de corte y la dirección de corte. De este modo, el cirujano puede realizar un corte de sierra en el hueso por medio de las guías, en el que la posición y la dirección del corte de sierra están completamente predeterminadas. Debido a que cada una de las dos guías se forma de esta manera, será posible realizar dos cortes de sierra de manera precisa, por lo que la distancia de la osteotomía se puede predeterminar con precisión. La posición de los dos cortes de sierra en relación uno con otro también se puede determinar con precisión, de modo que la colocación de las dos partes del hueso una contra la otra (después del acortamiento) sea simple porque los extremos cortados encajan perfectamente entre sí (porque han sido aserradas precisamente paralelas).

El segmento distal y el segmento proximal comprenden cada uno preferiblemente una abertura para un alambre de Kirschner, y el primer segmento y el tercer segmento comprenden cada uno una abertura correspondiente. Las aberturas de alambre de Kirschner están ubicadas más preferiblemente en la posición de los extremos exteriores del accesorio. Los orificios roscados/orificios del implante/accesorio están más preferiblemente alineados con las aberturas de alambre de Kirschner. Los alambres de Kirschner se usan a menudo en cirugía para colocar accesorios y/o implantes en relación con un hueso. Al proporcionar las aberturas de alambre de Kirschner correspondientes en el accesorio y en el implante, es posible colocar el accesorio por medio de los alambres de Kirschner, que permanecen conectados al hueso cuando el accesorio se retira del hueso, y después de lo cual el implante puede colocarse en relación con el hueso por medio de estos alambres de Kirschner ya presentes en el hueso. Los alambres de Kirschner facilitarán aún más el manejo del hueso aserrado (después de retirar el accesorio). En la práctica, el accesorio se fija en relación con el hueso con al menos dos, pero a veces más, alambres de Kirschner. Con el fin de hacer esto posible, preferiblemente una pluralidad de aberturas está presente en el accesorio. Los alambres de Kirschner en ambos extremos exteriores del accesorio tienen la importante ventaja de que ayudan a la correcta colocación del accesorio y, por lo tanto, también del implante posterior en relación con el hueso. Si el accesorio está colocado correctamente (posicionado correctamente) en el centro del hueso, los cirujanos lo notarán durante la inserción del alambre de Kirschner sobre la base de la resistencia durante la perforación de la abertura del alambre de Kirschner, es decir, la resistencia durante la perforación a través del hueso duro (primera corteza: hueso duro), luego menor resistencia

(hueso esponjoso) y luego resistencia una vez más (segunda corteza: hueso duro). Se propone aquí en una realización preferida proporcionar una marca visual en los alambres de Kirschner a aproximadamente 20 mm, lo que hace posible verificar qué tan profundamente se ha colocado el alambre de Kirschner en el hueso, siendo esta una verificación adicional de la posición correcta del mismo. Si los alambres de Kirschner están colocados correctamente en los dos extremos exteriores del accesorio, también será posible taladrar correctamente todos los orificios roscados, ya que el accesorio se colocará correctamente. Este es el caso cuando los orificios roscados se encuentran en una línea, pero también cuando los orificios roscados están desplazados (lo que

Los alambres de Kirschner, que se colocan y para los cuales se proporciona una abertura correspondiente en el implante, permanecen en su lugar después de la extracción del accesorio, después de lo cual el implante se desliza sobre el mismo para que los fragmentos de hueso se encuentren de una vez sustancialmente en la posición correcta. Si se usa un implante sin la abertura (correspondiente) para los alambres de Kirschner, los alambres de Kirschner que se han utilizado para la fijación del accesorio no pueden permanecer en su lugar. Cuando, de acuerdo con una realización, hay cuatro orificios para los alambres de Kirschner en el implante, esto facilitará el posicionamiento temporal del implante y los fragmentos de hueso. La disposición de los tornillos proporciona luego una mejora adicional de la posición relativa de los fragmentos óseos al comprimir los fragmentos óseos unos contra otros. La función de los alambres de Kirschner adicionales (como se describe en la realización anterior) es fijar el accesorio mientras que los cortes de sierra se realizan como alternativa a la colocación temporal de tornillos a través del accesorio. Después de todo, el accesorio puede volverse inestable durante el corte cuando se realiza un corte de sierra si solo hay una fijación a cada lado del corte de sierra. Por lo tanto, se puede colocar ya sea un alambre de Kirschner adicional en cada lado del corte de la sierra o se puede colocar un tornillo temporalmente en cada lado del corte de sierra o, como alternativa adicional, los cortes de la sierra pueden realizarse de forma incompleta, después de lo cual los cortes de sierra se completan después de la extracción del accesorio.

El conjunto es preferiblemente adecuado para uso en una osteotomía de acortamiento de hueso de una primera distancia predeterminada y adecuado para uso en una osteotomía de acortamiento de hueso de una segunda distancia predeterminada, en el que el conjunto comprende un accesorio adicional formado de manera similar al accesorio. y en el que el accesorio está adaptado para la primera distancia predeterminada y en el que el accesorio adicional está adaptado para la segunda distancia predeterminada. En tal configuración, el conjunto de acuerdo con la invención comprende al menos tres elementos, que son un implante y al menos dos accesorios. Cada accesorio se adapta aquí para una osteotomía para acortar los huesos de una distancia predeterminada. El primer accesorio puede proporcionarse, por ejemplo, con el propósito de realizar una osteotomía de 3 mm y el segundo accesorio puede proporcionarse con el propósito de realizar una osteotomía de 5 mm. El cirujano puede seleccionar de dicho conjunto el accesorio que está adaptado para la osteotomía de una distancia predeterminada que es adecuada para el paciente. Cuando en el ejemplo anterior se realice una osteotomía de 3 mm, se seleccionará el primer accesorio. Cuando se debe realizar una osteotomía de 5 mm, se seleccionará el segundo accesorio. Los dos accesorios están adaptados al implante para tener las ventajas descritas anteriormente. Aunque se ha dado un ejemplo en el que se proporcionan un implante y dos accesorios, será evidente que se puede proporcionar una pluralidad de accesorios para una pluralidad de distancias de osteotomía. El implante sigue siendo estándar aquí (es decir, de forma simple), mientras que una osteotomía de diferentes distancias puede sin embargo realizarse a través del conjunto de la invención. El conjunto de acuerdo con la invención de esta manera aumenta la libertad del cirujano cuando realiza la osteotomía.

La invención se relaciona además con un método para realizar una osteotomía de acortamiento óseo de una distancia predeterminada, en el que el método se realiza utilizando un conjunto de acuerdo con la invención y en el que el método comprende:

- posicionar un accesorio del conjunto con respecto al hueso, donde el accesorio comprende orificios roscados y guías para guiar una sierra;

en el que, después de la colocación del accesorio, el método comprende:

- taladrar agujeros en el hueso a través de los agujeros roscados;
- medir cada uno de los orificios perforados con el fin de seleccionar para cada uno de ellos un tornillo con una longitud adecuada para atornillar de manera fija el accesorio en el hueso;
- asegurar al menos parcialmente el accesorio al hueso;
- cortar el hueso mientras se utilizan las guías;

después de lo cual el método comprende retirar el accesorio y luego colocar un implante del conjunto y atornillar de manera fija el implante haciendo uso de los respectivos tornillos seleccionados.

Debido a que el segmento proximal y el segmento distal del implante tienen la misma forma que respectivamente el primer segmento y el tercer segmento del accesorio, se obtiene un método muy simple y preciso para realizar una osteotomía de acortamiento del hueso. En el método se coloca primero el accesorio. Después de colocar el accesorio, todos los pasos críticos adicionales se realizan por medio del accesorio. Esto significa que el hueso se corta, los agujeros roscados se perforan y los tornillos se seleccionan midiendo los agujeros roscados. La secuencia de realizar

5 estos pasos críticos no es esencial, aunque el hueso se corta preferiblemente solo después de haber perforado y medido los orificios. Una vez que se han realizado todos estos pasos críticos con el uso del accesorio, se retira el accesorio, se coloca y asegura el implante. Debido a que los orificios ya se han perforado previamente en el hueso y los tornillos ya se han seleccionado, el paso de atornillar de manera fija el implante no comprende pasos difíciles. Por lo tanto, se puede realizar una osteotomía de manera confiable y eficiente de acuerdo con el método de la invención que se deriva de la construcción específica del conjunto de acuerdo con la invención.

10 El accesorio se coloca preferiblemente utilizando alambres de Kirschner que se colocan en el hueso y que se extienden a través de las aberturas de alambre de Kirschner del accesorio. Los alambres de Kirschner se utilizan a menudo para colocar accesorios y/o implantes en relación con el hueso. Los alambres de Kirschner colocados se usan preferiblemente después de quitar el accesorio con el fin de posicionar las partes del hueso entre sí después de serrar, de modo que el implante pueda ser atornillado de manera fija. Los alambres de Kirschner de esta manera proporcionan un mecanismo para manejar las partes óseas, que se separan una de la otra después de serrar.

El paso de cortar el hueso comprende preferiblemente hacer dos cortes de sierra a través de las guías respectivas del accesorio y eliminar un segmento de hueso entre los cortes de sierra. El hueso es así acortado.

15 Los alambres de Kirschner se retiran preferiblemente después de atornillar de forma fija el implante. Una vez que el implante ha sido atornillado de manera fija, los alambres de Kirschner ya no tienen ninguna función porque el implante ya no puede moverse con relación al hueso después de ser atornillado de manera fija.

La invención se describirá ahora adicionalmente sobre la base de una realización a manera de ejemplo mostrada en el dibujo.

20 En el dibujo:

La figura 1 muestra una vista superior de un implante y un accesorio de un conjunto de acuerdo con una realización de la invención;

La figura 2 muestra un corte transversal de un implante y una pluralidad de accesorios de un conjunto de acuerdo con una realización adicional de la invención; y

25 La figura 3 muestra los pasos para realizar una osteotomía haciendo uso de un conjunto de acuerdo con una realización adicional de la invención.

Los elementos iguales o similares se designan en el dibujo con los mismos números de referencia.

30 La Figura 1 muestra un conjunto para realizar una osteotomía de acortamiento óseo de una distancia predeterminada. El conjunto comprende un implante 1 y un accesorio 2. El implante 1 es típicamente una placa de acortamiento óseo que funciona como material de osteosíntesis. El implante 1 se fabrica típicamente de titanio. El implante 1 tiene un segmento 3 proximal y un segmento 4 distal. Cuando el implante 1 se forma simétricamente, los segmentos distal y proximal pueden intercambiarse.

35 Los términos proximal y distal definen una dirección anatómica. Una dirección anatómica se aparta típicamente del centro del cuerpo de una persona. El término proximal designa aquí la dirección hacia el centro del cuerpo, mientras que el término distal designa la dirección que se aleja del centro del cuerpo. Cuando un accesorio o un implante se coloca en un hueso, el implante se puede definir utilizando esta dirección anatómica. El implante del conjunto de acuerdo con la invención está destinado aquí a extenderse sobre una sierra cortada en un hueso. Dos partes del implante se colocan en diferentes lados del corte de sierra. En la descripción de la presente invención, los términos proximal y distal se usan por lo tanto de manera similar para describir el implante en relación con el corte de sierra.

40 El accesorio 2 tiene un primer segmento 5, un segundo segmento 6 y un tercer segmento 7. El primer segmento 5 tiene la misma forma que el segmento 3 proximal del implante 1. El tercer segmento 7 del accesorio 2 tiene la misma forma que el segmento 4 distal del implante 1. Será evidente para el experto que el accesorio 2 también puede fabricarse simétricamente, por lo que el primer segmento 5 también corresponde al segmento 4 distal del implante y el tercer segmento 7 también corresponde al segmento 3 proximal del implante. El accesorio 2 se fabrica típicamente de un material plástico. El accesorio también puede fabricarse alternativamente como no desechable a partir de un metal tal como el acero inoxidable, titanio o cromo cobalto.

45 El implante 1 siempre comprende al menos dos orificios roscados en la posición de su segmento 3 proximal y en la posición de su segmento 4 distal. El segmento 3 proximal comprende al menos dos orificios roscados y el segmento 4 distal también comprende al menos dos orificios roscados. En la figura 1, se proporcionan tres orificios 8 roscados en el segmento 3 proximal y tres orificios 8 roscados se proporcionan en el segmento 4 distal (es decir, seis en total). Debido a que el primer segmento 5 del accesorio 2 tiene la misma forma que el segmento 3 proximal del implante 1, los primeros orificios 9 están presentes en el primer segmento 5 que corresponden a los orificios 8 roscados en el segmento 3 proximal del implante 1. Esto significa que se proporciona el mismo número de orificios 9 en el primer segmento 5 del accesorio 2 que en el segmento 3 proximal del implante 1. De acuerdo con una primera realización, los orificios en el accesorio 2 tienen el mismo tamaño, la misma forma y se colocan en la misma posición en relación

uno con otro como los orificios 8 roscados en el segmento 3 proximal. De acuerdo con una realización adicional, los orificios tienen la misma posición relativa en el accesorio y el implante, pero no tienen el mismo tamaño o forma. Una guía de broca, que permite taladrar en la posición correcta con precisión, luego encaja en los orificios del accesorio. La forma se elige además de modo que, cuando se mide la longitud del tornillo, el tornillo encaje en el accesorio a la misma profundidad que el tornillo en el implante con el fin de medir correctamente la longitud. En la práctica, los orificios roscados en los implantes estándar pueden ser ovalados, por lo que no corresponden con respecto a la forma de los orificios roscados en el accesorio, ya que la perforación del orificio perforado no siempre se realizará en la posición ideal. El accesorio 2 tiene al menos en la posición de los orificios, y preferiblemente en todo el primer segmento 5, el mismo espesor (o el mismo perfil de espesor) que el segmento 3 proximal del implante 1. El primer segmento 5 del accesorio 2 se forma aquí, al menos en la posición de los orificios, como una copia tridimensional sustancialmente idéntica del segmento 3 proximal del implante 1.

El tercer segmento 7 del accesorio 2 tiene la misma forma que el segmento 4 distal del implante 1. La descripción anterior, que describe la relación entre el primer segmento 5 y el segmento 3 proximal, también se puede aplicar a la relación entre el tercer segmento 7 y segmento 4 distal. El tercer segmento 7 del accesorio forma aquí, al menos en la posición de los orificios, una copia tridimensional sustancialmente idéntica del segmento 4 distal del implante 1.

Un segundo segmento 6 está situado entre el primer segmento 5 y el tercer segmento 7 del accesorio 2. El segundo segmento 6 comprende guías 10 para guiar una hoja de sierra cuando se realiza la osteotomía. La distancia entre las dos guías 10 en el segundo segmento 6 del accesorio 2 es tal que se puede realizar una osteotomía de una distancia predeterminada. Esto significa que, cuando se debe realizar una osteotomía de 3 mm, las guías 10 se forman para guiar una hoja de sierra de manera tal que el corte del hueso mediante una sierra guiada a través de las guías 10 tiene el resultado de que se cortan los 3 mm de hueso. Para una sierra con un espesor de 1 mm, las dos guías, por ejemplo, en la práctica se colocarán separadas 2 mm (centro a centro). Cuando se realiza una osteotomía a través de dichas guías, con una separación intermedia de centro a centro de 2 mm y un espesor de sierra de 1 mm, se extraerán 3 mm de hueso. El experto en la técnica apreciará cómo deben colocarse dichas guías entre sí, teniendo en cuenta el espesor de la sierra y la posición angular de las guías 10 con respecto al hueso, con el fin de poder realizar una osteotomía a una distancia predeterminada.

Cada una de las guías 10 está formada como un canal. Este canal se forma en una porción similar a un bloque del accesorio que forma el segundo segmento 6 y que conecta el primer segmento 5 al tercer segmento 7. En este bloque, los canales están provistos con al menos dos superficies opuestas entre las cuales se puede mover la hoja de sierra. Las superficies tienen típicamente un espacio intermedio sustancialmente igual a o ligeramente mayor que el espesor de la hoja de sierra, de modo que la hoja de sierra se puede mover entre las superficies. El canal se forma de tal manera que la hoja de sierra se guía en un corte de sierra predeterminado.

El accesorio 2 y el implante 1 se forman además en relación uno con otro, de manera que la distancia entre el primer segmento 5 y el tercer segmento 7 del accesorio es igual a la suma de la distancia predeterminada de acortamiento (determinada por el espaciado intermedio de las guías 10 en el segundo segmento 6 del accesorio) y una separación correspondiente entre el segmento 3 proximal y el segmento 4 distal del implante. Aquí será evidente que la distancia entre el segmento 3 proximal y el segmento 4 distal se puede medir de diferentes maneras, pero que estas diferencias se compensan completamente porque la distancia entre el primer segmento 5 y el tercer segmento 7 del accesorio 2 se mide en una manera correspondiente. Debido a que el segmento 3 proximal corresponde al primer segmento 5 y puesto que el segmento 4 distal corresponde al tercer segmento 7, la persona experta puede realizar una medición correspondiente. La distancia entre el centro del orificio 8 roscado más proximal de la parte 3 proximal y el centro del orificio 8 roscado más distal de la parte 4 distal se puede comparar así, por ejemplo, con una distancia correspondiente en el accesorio, según se mide entre el centro de un orificio en el primer segmento 5 más alejado extraído del centro del accesorio 2 y el centro de un orificio en el tercer segmento 7 más alejado extraído del centro del accesorio 2. La distancia entre el primer segmento y el tercer segmento en el accesorio 2 es igual a la suma de la distancia correspondiente entre el segmento 3 proximal y el segmento 4 distal del implante 1 aumentada por la distancia predeterminada de osteotomía (que se determina por las guías 10 del accesorio 2).

Como alternativa al uso del segundo segmento del accesorio para hacer los cortes de sierra, también se puede usar una sierra separada con dos hojas de sierra, en el que la sierra forma parte del conjunto. Las dos hojas de sierra se encuentran paralelas aquí a una distancia predeterminada entre sí. Esta sierra separada se usa después de taladrar los orificios con el accesorio y, opcionalmente, después de quitar el accesorio. La sierra separada se elige aquí de modo que la distancia entre las dos hojas de la sierra sea tal que se realice la resección (acortamiento) de hueso deseada previamente, que corresponde al accesorio del conjunto. Si así se planea una reducción de 3 mm, se utiliza el accesorio adecuado para una reducción de 3 mm para taladrar los agujeros, y luego la sierra adecuada para retirar 3 mm de hueso. Cuando las dos hojas de sierra tienen un espesor de 0.4 mm, típicamente se retira un fragmento de hueso de 2.2 mm. Junto con los dos cortes de 0.4 mm, esto produce una resección ósea de 3 mm.

La figura 2 muestra un conjunto adicional de acuerdo con una realización adicional de la invención. En el conjunto de la figura 2 se proporciona un implante 1 y se proporcionan tres accesorios, es decir, accesorios 2A, 2B y 2C. Cada uno de los accesorios 2A, 2B, 2C se proporciona aquí para una osteotomía de una distancia diferente. Por lo tanto, el accesorio 2A se puede proporcionar para realizar una osteotomía de 3 mm, mientras que 2B se puede proporcionar para realizar una osteotomía de 5 mm, mientras que el accesorio 2C se proporciona para realizar una osteotomía a

- una distancia de 7 mm. La persona experta apreciará que se puede proporcionar un accesorio para cualquier distancia y que las distancias indicadas anteriormente son solo ejemplos. Cada uno de los accesorios 2A, 2B, 2C tiene la misma forma aquí que el un implante 1. Esto permite al cirujano seleccionar un accesorio de los diferentes accesorios 2A, 2B, 2C con el fin de realizar una osteotomía de la distancia correspondiente. Esta elección del accesorio es realizada por el cirujano sobre la base del conocimiento y la experiencia, y hacer esta elección no forma parte de la invención. Sin embargo, el conjunto de acuerdo con la invención permite posibles elecciones. Las diferentes distancias se implementan en los accesorios respectivos, por un lado, colocando las guías 10 a una distancia diferente entre sí y también modificando la distancia entre el primer segmento 5 y el tercer segmento 7 (con respecto a una distancia correspondiente en el implante) a la distancia entre guías 10.
- La figura 3 muestra el método para realizar una osteotomía de una distancia predeterminada haciendo uso del conjunto de acuerdo con la invención. Se explica aquí en la descripción de la figura 3 un método médico, aunque también se explican las ventajas y los efectos del conjunto de acuerdo con la invención. Esto se debe a que varias de estas ventajas y efectos son un resultado directo de las elecciones técnicas realizadas en el conjunto de acuerdo con la invención.
- El método para realizar una osteotomía comienza, por supuesto, haciendo una incisión en la parte del cuerpo donde se va a realizar la osteotomía (por ejemplo, el antebrazo en el caso de que se realice un acortamiento cubital) y exponiendo el hueso que tiene que acortarse. El cirujano determina aquí la distancia por la cual se debe acortar un hueso. Se puede seleccionar un accesorio del conjunto de acuerdo con la invención sujeto a esta distancia determinada (véase la figura 2 y la descripción asociada).
- La Figura 3A muestra cómo el accesorio 2 seleccionado se posiciona en relación con el hueso 11. Los alambres 12 de Kirschner se pueden usar en la colocación del accesorio 2 en relación con el hueso 11. Los cables 12 de Kirschner son generalmente conocidos en cirugía para colocar accesorios y/o implantes en relación con el hueso. Los alambres de Kirschner también se utilizan para asegurar diferentes partes de hueso en relación una con otra. El accesorio 2 puede para este propósito comprender aberturas 13 de alambre de Kirschner. Al menos una abertura 13 de alambre de Kirschner se proporciona preferiblemente en cada uno del primer segmento 5 y tercer segmento 7. Una pluralidad de aberturas 13 de alambre de Kirschner se proporcionan más preferiblemente en cada uno del primero segmento 5 y tercer segmento 7. El implante puede tener aberturas de alambre de Kirschner correspondientes aquí, aunque esto no es esencial en la realización más amplia de la invención. Sin embargo, será evidente que cuanto más correspondan las aberturas 13 de alambre de Kirschner del accesorio y el implante, mayor uso se puede hacer del posicionamiento y la fijación por medio de los alambres de Kirschner. Cuando las aberturas 13 de alambre de Kirschner están provistas en el accesorio 2, las correspondientes aberturas 14 de alambre de Kirschner están provistas preferiblemente en el implante (véase la figura 3F). Las 14 aberturas de alambre de Kirschner en el implante 1 se colocan luego con respecto a los orificios 9 roscados de la misma manera que las aberturas 13 de alambre de Kirschner en el accesorio 2, que están posicionadas con relación a los orificios 8 primero y segundo.
- Una vez que el accesorio 2 se ha posicionado en relación con el hueso 11 por medio de alambres 12 de Kirschner, los orificios se perforan en el hueso 11 a través de las aberturas 8 primera y segunda. La secuencia en la que se perforan los orificios no es importante aquí. Todos los orificios pueden ser perforados, aunque esto no es necesario. Al menos un orificio está perforado proximalmente y distalmente de la osteotomía. Los cirujanos que deseen utilizar tornillos de bloqueo (los tornillos con una cabeza que comprende rosca de tornillo que se ajusta a la rosca de tornillo en el implante y, por lo tanto, proporcionan una construcción de fijación más estable), y si el implante es adecuado para ello, pueden perforar uno o más orificios después de la fijación del implante. Los orificios para los tornillos de bloqueo se suelen perforar girando una guía de broca en el orificio del implante para que la perforación se realice precisamente en la dirección correcta. Alternativamente, también hay tornillos de bloqueo de ángulo variable, en los que la dirección de perforación es menos crítica (usualmente es posible una tolerancia de 15°). La perforación de los orificios en el hueso 11 se muestra en la figura 3B. En el ejemplo mostrado, se perfora un orificio en el hueso para cada una de las aberturas 8, en el ejemplo de la figura 3B se perforan tres orificios 15a, 15b y 15c proximales, y se perforan otros tres orificios distales 15d, 15e y 15f. La longitud de cada tornillo debe determinarse con precisión con el fin de asegurar el accesorio 2 y/o el implante 1 en relación con el hueso. Esto se conoce generalmente en cirugía y tiene que ver con las propiedades materiales del hueso (que normalmente es blando en el interior y duro en la posición de la capa externa). La longitud del tornillo depende del espesor del accesorio 2 y/o del implante 1 en la posición del orificio y de la longitud del orificio a través del hueso. Debido a que el accesorio 2 tiene la misma forma que el implante 1 al menos en la posición de los orificios 8, las longitudes de los tornillos que se utilizarán al final del método médico para asegurar el implante 1 en relación con el hueso ya pueden determinarse a través del accesorio cuando el hueso 11 aún no ha sido cortado. Las longitudes de los tornillos se pueden determinar exactamente con mayor facilidad y se producirán menos complicaciones al asegurar el implante 1. Esto se debe a que, como el hueso aún no se ha cortado, la fijación del accesorio 2 en relación con el hueso 11 es precisa y relativamente fuerte. Esto hace posible determinar las longitudes de los tornillos de manera simple.
- Una vez que se han perforado los orificios 15 en el hueso y una vez que se han determinado las longitudes de los tornillos para atornillar de forma fija el accesorio 2 y/o el implante 1 al hueso en cada uno de los orificios respectivos, el accesorio 2 se atornilla al menos parcialmente al hueso. En la figura 3C, esto se hace colocando los tornillos que están adyacentes al segundo segmento 6. En el ejemplo de la figura 3C, estos son los tornillos 16c y 16d. Las longitudes de estos tornillos se determinaron en el paso anterior. Debido a que en el ejemplo de la figura 3, el accesorio

2 se ha fijado aún más al hueso 11 usando alambres 12 de Kirschner, el accesorio 2 se atornilla lo suficientemente de manera firme al hueso 11 por medio de los tornillos 16c y 16d. Las longitudes de los tornillos 16a, 16b, 16e y 16f pueden determinarse opcionalmente una vez que se han asegurado los tornillos 16c y 16d. Será evidente a partir de la descripción anterior que el método se puede realizar de diferentes maneras y con diferentes secuencias de pasos, y que este paso es solo un ejemplo.

En un paso posterior, mostrado en la figura 3D, se realiza la osteotomía efectiva. Específicamente, una hoja 17 de sierra se mueve en cada una de las guías 10 con el fin de cortar el hueso 11. Dos cortes 19 y 20 de sierra se obtienen a través de las dos guías 10 del accesorio 2. Se elimina el segmento 18 de hueso que se extiende entre los dos cortes 19 y 20 de sierra. Debido a que la sierra 17 se guía en las guías 10 mientras se corta a través del hueso 11, los cortes 19 y 20 de sierra están perfectamente paralelos entre sí. Esto permite que las partes del hueso que resultan después del acortamiento se conecten muy juntas para que pueda tener lugar una rápida recuperación del hueso. En el ejemplo de la figura 3, las guías 10 se colocan en un ángulo con respecto al hueso 11, mientras que en los ejemplos de las figuras 1 y 2 las guías se colocaron perpendicularmente con respecto al hueso 11. El experto apreciará que cada una de estas realizaciones es posible y que se puede realizar un acortamiento óseo de una distancia predeterminada a través de cualquiera de estas realizaciones. Como se describió anteriormente, los cortes de sierra también pueden hacerse parcialmente, en los que los cortes de sierra parcialmente hechos se completan después de retirar el accesorio. Dado que se han realizado parcialmente, se puede seguir con precisión la misma dirección.

Una vez que se ha cortado el hueso 11 y se han obtenido los cortes 19 y 20 de sierra, el accesorio 2 se retira del hueso. Esto se muestra en la figura 3E. Las partes óseas se pueden mover entre sí manipulando alambres 12 de Kirschner. Estos alambres de Kirschner forman un mecanismo de manipulación para el cirujano con el propósito de manipular las partes óseas. Las pinzas pueden, por ejemplo, colocarse así sobre los alambres 12 de Kirschner para jalar las partes del hueso unas hacia otras. Los alambres 12 de Kirschner también pueden ser manipulados manualmente. Como alternativa adicional, ninguno o más de dos alambres K pueden permanecer in situ, dependiendo del implante que se utilizará. También puede ser una opción colocar una abrazadera separada en uno o más alambres K después de deslizar el implante sobre los alambres K con el fin de mantener así el implante presionado contra el hueso y hacer que la construcción sea más estable para facilitar inserción de los tornillos.

Después de retirar el accesorio 2, el implante 1 se puede colocar en relación con el hueso 11. En la realización a manera de ejemplo de la figura 3, el implante tiene aberturas 14 de alambre Kirschner. Esto tiene la ventaja de que, cuando el implante 1 se coloca con los alambres 12 de Kirschner a través de las aberturas 14, las partes óseas del hueso 11 se colocan automáticamente de manera correcta en relación una con otra. Esto significa que los cortes 19 y 20 de sierra vienen a estar unos contra otros. En esta posición, los orificios formados en el hueso se alinearán con los orificios 9 roscados del implante 1. Los tornillos para asegurar el implante (tornillos 16a-16f) también se han seleccionado. Esto significa que el cirujano no necesita taladrar más orificios en el hueso 11 ni realizar ninguna medición después de colocar el implante 1. El cirujano puede comenzar inmediatamente a asegurar los tornillos (que ya se han seleccionado) en los orificios correspondientes. De este modo, el implante 1 se puede asegurar en relación con el hueso 11 con el fin de fijar las partes del hueso en relación una con otra.

La explicación paso a paso anterior del método para realizar una osteotomía muestra que no hay condiciones particulares establecidas para el implante 1. Este implante 1 puede ser una placa de osteosíntesis estándar. No es necesario colocar marcas para el corte de una distancia predeterminada en el implante 1 (éstas están en el segundo segmento del accesorio). Tampoco se necesitan canales en los cuales se puedan asegurar los tornillos en diferentes posiciones en el implante 1, ya que las posiciones de los orificios perforados corresponden directamente a las posiciones de los orificios en el implante 1 (debido a la construcción específica del accesorio). Una ventaja adicional de la invención digna de mención es que el implante no necesita sujetarse de manera fija en relación con el hueso con pinzas para poder determinar las longitudes de los tornillos. A través del accesorio de la invención, las longitudes de los tornillos ya se pueden determinar por medio del accesorio. Todo esto permite que una osteotomía se realice de manera confiable, eficiente en tiempo y eficiente en coste ya que, dado que no existen condiciones determinadas particulares para el implante 1, se puede fabricar con la máxima eficiencia de precio. Los accesorios 2 son típicamente de plástico y por lo tanto son económicos de fabricar. El conjunto de acuerdo con la invención permite además que el cirujano trabaje de manera muy eficiente en el tiempo.

En base a la descripción anterior, las figuras y las posibles alternativas indicadas en el texto, la persona experta apreciará que pueden contemplarse diferentes configuraciones y realizaciones posibles. La descripción y los ejemplos dados anteriormente no serán limitativos para la invención, que se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto adecuado para uso en una osteotomía de acortamiento óseo de una distancia predeterminada, donde el conjunto que comprende:
- 5 un implante (1) con un segmento (4) distal y un segmento (3) proximal, en el que el segmento distal comprende al menos dos orificios (8) roscados distales y en el que el segmento proximal comprende al menos dos orificios (8) roscados proximales;
- una pluralidad de accesorios (2) en la que:
- 10 cada accesorio está adaptado para su uso en una osteotomía de acortamiento óseo de una de una pluralidad de diferentes distancias (d) predeterminadas, y cada accesorio (2) comprende sucesivamente un primer segmento (5), un segundo segmento (6) y un tercer segmento (7);
- en la que el primer segmento (5) comprende primeros orificios (9) roscados, el tercer segmento (7) comprende segundos orificios (9) roscados, y el segundo segmento (6) comprende dos guías (10) que están adaptadas para guiar una hoja de sierra para que la osteotomía de acortamiento óseo de la distancia (d) predeterminada se pueda realizar a través de las dos guías (10);
- 15 en la que los primeros orificios (9) roscados y los segundos orificios (9) roscados corresponden respectivamente a los al menos dos orificios (8) roscados distales y los al menos dos orificios (8) roscados proximales, con una separación intermedia entre los orificios roscados primero y segundo que son iguales a la suma de la distancia (d) predeterminada y una separación intermedia correspondiente entre los orificios (8) roscados distales y proximales; y,
- 20 en la que el primer segmento (5) y el tercer segmento (7) tienen la misma forma, al menos en la posición de los orificios (9) roscados, como respectivamente el segmento distal (4) y el segmento proximal (3).
2. Conjunto como se reivindicó en la reivindicación 1, en el que todo el primer segmento (5) tiene la misma forma que el segmento distal (4), y en el que todo el tercer segmento (7) tiene la misma forma que el segmento proximal (3).
3. Conjunto como se reivindicó en la reivindicación 1 o 2, en el que "tener la misma forma" se especifica además como que tiene sustancialmente el mismo espesor.
- 25 4. Conjunto como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que "tener la misma forma" se especifica además como que tiene una superficie exterior de la misma forma.
5. Conjunto como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que "corresponder" se especifica como que tiene una posición en relación uno con otro que es la misma.
- 30 6. Conjunto como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada guía (10) está formada como un canal sustancialmente definido por dos superficies que se extienden en paralelo y en las que la hoja de sierra puede moverse para guiarse de ese modo en una posición de aserrado y en una dirección de aserrado.
7. Conjunto como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segmento (4) distal y el segmento (3) proximal comprenden cada uno una abertura (13) para un alambre (12) de Kirschner, y en el que el primer segmento (5) y el tercer segmento (7) comprende cada uno una abertura correspondiente.
- 35 8. Conjunto como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en las que el conjunto es adecuado para uso en una osteotomía de acortamiento de hueso de una primera distancia (d_1) predeterminada y adecuado para uso en una osteotomía de acortamiento óseo de una segunda distancia (d_2) predeterminada, en el que el conjunto comprende un accesorio (2) adicional formado de manera similar a dicho accesorio (2), y en el que dicho accesorio (2) está adaptado para la primera distancia (d_1) predeterminada y en el que el accesorio (2) adicional está adaptado
- 40 para la segunda distancia (d_2) predeterminada.
9. Conjunto como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la pluralidad de distancias (d_1 , d_2) predeterminadas de la pluralidad de accesorios (2) puede proporcionarse colocando las dos guías (10) a una distancia diferente (d_1 , d_2) de cada uno.
- 45 10. Conjunto como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la pluralidad de distancias (d_1 , d_2) predeterminadas de la pluralidad de accesorios (2) se puede proporcionar modificando una distancia entre el primer segmento (5) y el tercer segmento (7).

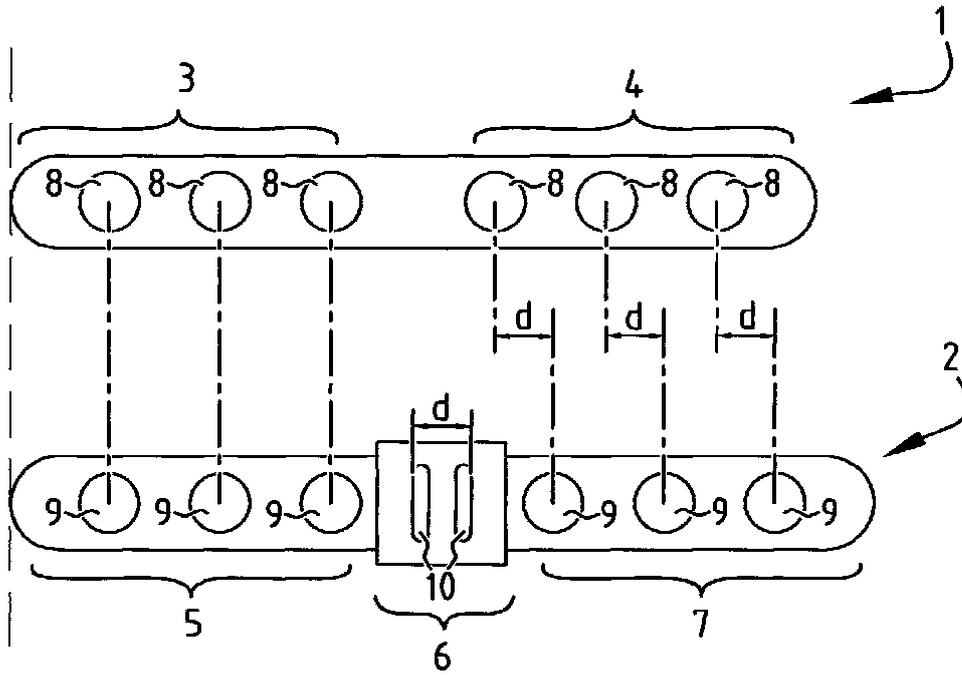


FIG. 1

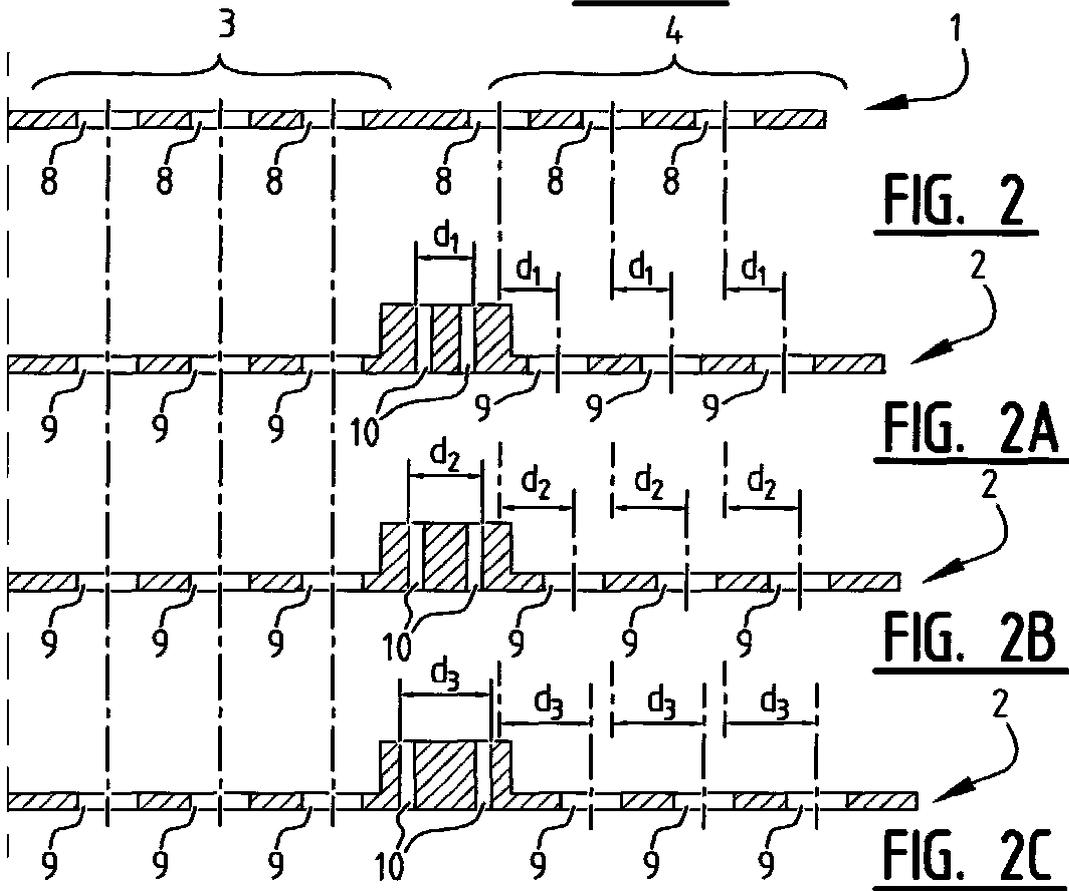


FIG. 2

FIG. 2A

FIG. 2B

FIG. 2C

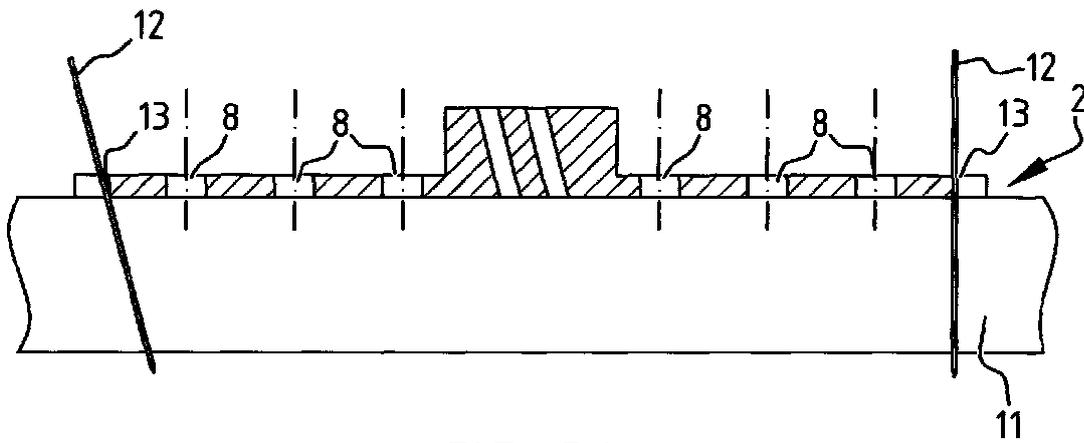


FIG. 3A

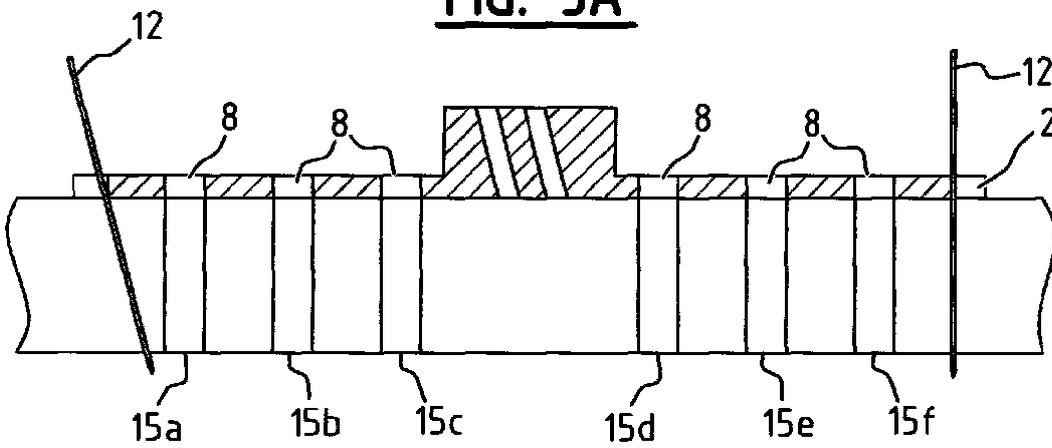


FIG. 3B

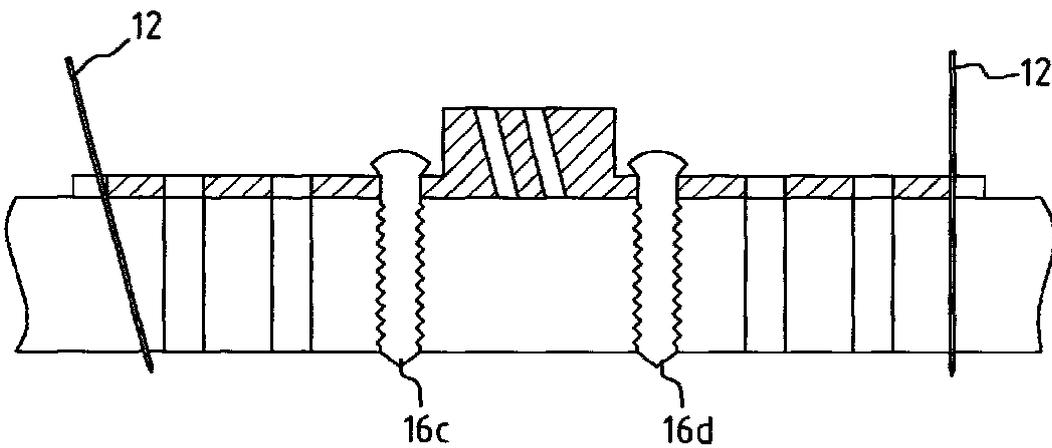


FIG. 3C

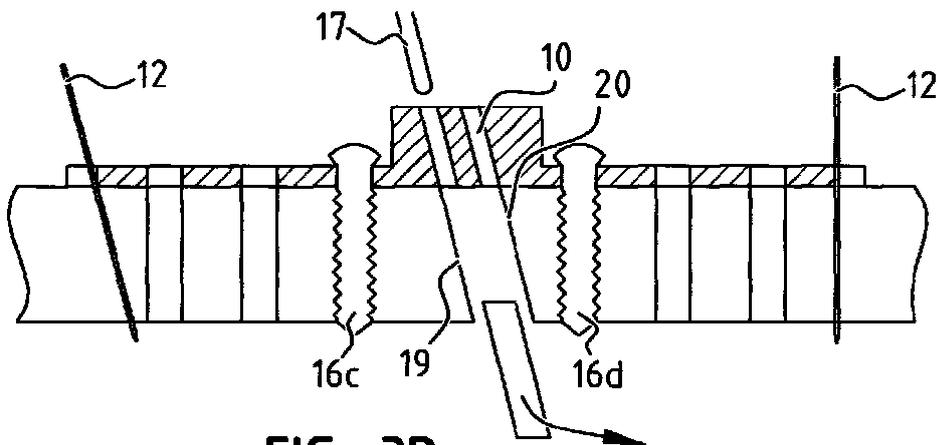


FIG. 3D

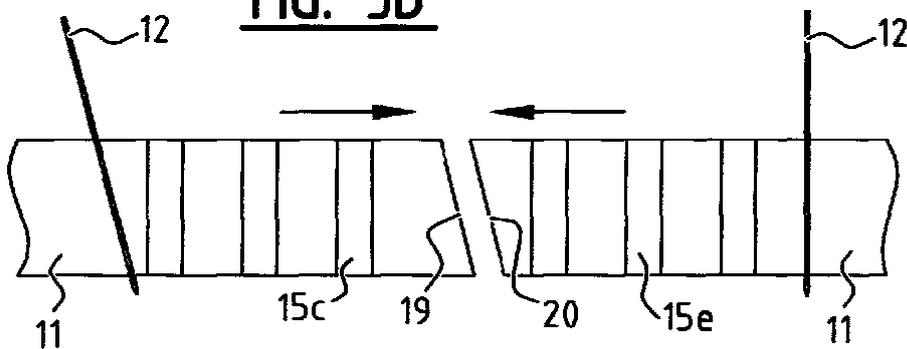


FIG. 3E

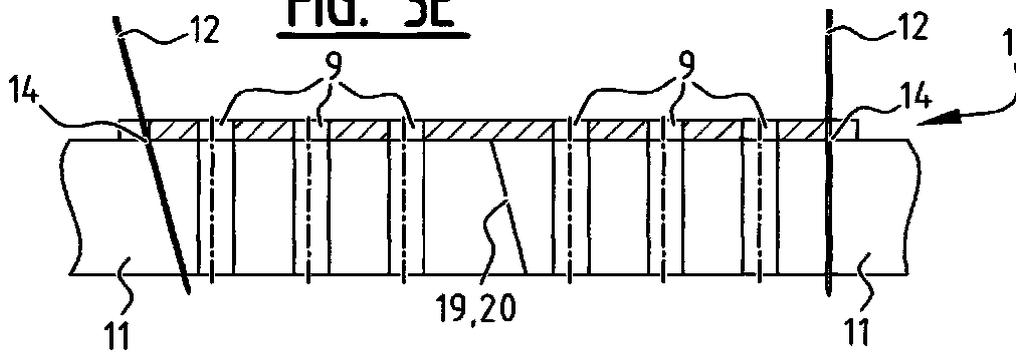


FIG. 3F

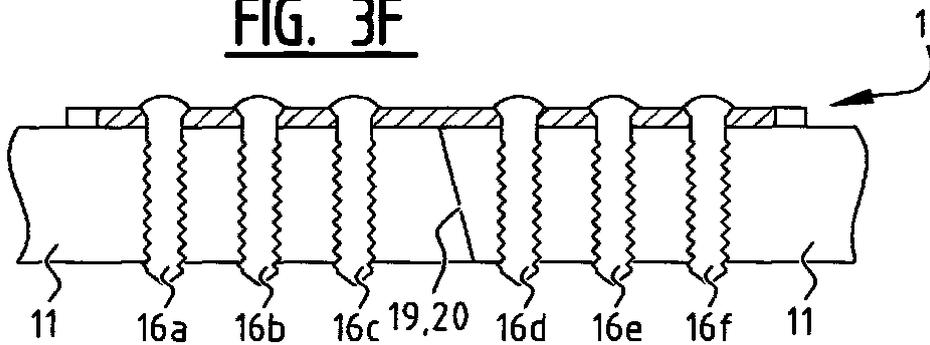


FIG. 3G