(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 687 521**

(51) Int. CI.:

A61B 17/17 (2006.01)
A61B 17/15 (2006.01)
A61B 17/80 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.09.2013 PCT/US2013/059495**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2014 WO14043370**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2013 E 13771667 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 2906129**

(54) Título: **Dispositivo de acortamiento de huesos**

(30) Prioridad:

12.09.2012 US 201261700050 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.10.2018

(73) Titular/es:

NEXTREMITY SOLUTIONS, INC. (100.0%)
210 North Buffalo Street
Warsaw, Indiana 46580, US

(72) Inventor/es:

WEINER, LON S.;
KATCHIS, STUART D. y
PEPPER, JOHN R.

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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

Dispositivo de acortamiento de huesos

Campo de la invención

La presente divulgación se refiere a cirugía correctiva y fijación de huesos.

Antecedentes de la invención

Los procedimientos de acortamiento de huesos se usan para tratar a pacientes o individuos que tienen un hueso más largo que un hueso correspondiente. Por ejemplo, si la pierna izquierda o la pierna derecha de un paciente es más larga que la otra debido a un hueso correspondiente que es más largo. El acortamiento de huesos requiere procedimientos quirúrgicos complejos que pueden tener como resultado complicaciones cuando los huesos son de una forma irregular o cuando los huesos de cierta forma requieren un periodo de recuperación más largo. Unas placas de huesos usadas para fijarse al hueso en un procedimiento de acortamiento están normalmente mal equipadas para diversos escenarios y no son ideales para ayudar al médico o cirujano a determinar dónde realizar los cortes en el hueso en el procedimiento de acortamiento.

Los documentos US 7540874 B2, US 2007/270850 A1, US 2009/25416 A1 y US 2010/0168799 representan la técnica anterior relevante.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a una placa de fijación de huesos como se define en la reivindicación 1. Las realizaciones preferentes se exponen en las reivindicaciones dependientes. Los aspectos de la presente divulgación proporcionan dispositivos de fijación de huesos, placas de fijación de huesos y procedimientos para realizar una fusión de huesos. En un aspecto, proporcionado en este caso se encuentra un dispositivo de fijación de huesos, que incluye una primera porción con al menos una primera abertura, una segunda porción con al menos una segunda abertura y una tercera porción colocada entre la primera porción y la segunda porción. La tercera porción está configurada para guiar el corte de un hueso.

En otro aspecto, se proporciona en este caso una placa de fijación de huesos, que incluye una primera porción de placa, una segunda porción de placa y una tercera porción de placa. La primera porción de placa incluye al menos un orificio de tornillo para recibir al menos un primer tornillo de hueso para la unión a un primer segmento de hueso. La segunda porción de placa incluye al menos una ranura para recibir al menos un segundo tornillo de hueso para la unión a un segundo segmento de hueso. La tercera porción de placa se coloca adyacente a la primera porción de placa y la segunda porción de placa, la tercera porción de placa configurada para guiar el corte de un hueso para formar el primer segmento de hueso y el segundo segmento de hueso.

En otro aspecto adicional, se proporciona en este caso un procedimiento de alteración de un hueso, que incluye alinear un dispositivo de fijación de huesos sobre un hueso expuesto. El dispositivo de fijación de huesos incluye una primera porción con al menos una primera abertura, una segunda porción con al menos una segunda abertura y una tercera porción colocada entre la primera porción y la segunda porción. La tercera porción incluye una ranura de corte configurada para recibir un dispositivo de corte y una porción de lengüeta que se extiende hacia abajo en relación con la superficie inferior de la primera porción y la segunda porción. El procedimiento puede incluir además perforar al menos un primer orificio en el hueso expuesto a través de la al menos una primera abertura en el dispositivo de fijación de huesos e insertar al menos una sujeción en el al menos un primer orificio para acoplar el dispositivo de fijación de huesos al hueso expuesto. El procedimiento puede incluir además insertar un dispositivo de corte en la ranura de corte en el dispositivo de fijación de huesos para cortar el hueso expuesto en un primer segmento de hueso y un segundo segmento de hueso. El procedimiento puede incluir además reducir el primer segmento de hueso y el segundo segmento de hueso para acortar el hueso expuesto. Además, el procedimiento puede incluir perforar al menos un segundo orificio en el hueso expuesto a través de la al menos una segunda abertura en el dispositivo de fijación de huesos e insertar al menos una sujeción en el al menos un segundo orificio.

Estos y otros objetos, características y ventajas de la invención serán aparentes a partir de la siguiente descripción detallada de los diversos aspectos de la invención tomada junto con los dibujos adjuntos.

Algunos de los procedimientos y procesos desvelados en este caso no forman parte de la invención actualmente reivindicada, pero son útiles al entender la implementación, utilidad y ventajas de la invención actualmente reivindicada.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan en y construyen una parte de la memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la invención y junto con la descripción detallada en este caso, sirven para explicar los principios de la invención. Los dibujos tienen solo fines de ilustración de realizaciones preferentes y no deben interpretarse como limitación de la invención.

La fig. 1 representa una vista en perspectiva de una realización de un dispositivo de fijación de huesos, para facilitar un corte de una longitud discreta, unido a un hueso, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 2 representa una vista en perspectiva superior del dispositivo de fijación de huesos de la figura 1, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 3 representa una vista en perspectiva inferior del dispositivo de fijación de huesos de la figura 1, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 4 representa un hueso ejemplar, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 5 representa una vista en perspectiva superior del hueso de la figura 4 con el dispositivo de fijación de huesos de la figura 1 colocado sobre el hueso, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 6 representa una vista en perspectiva superior del dispositivo de fijación de huesos de la figura 1 y el hueso de la figura 4 después de que se perforen orificios en el hueso a través de dos orificios de tornillo en el dispositivo de fijación de huesos, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 7 representa una vista en perspectiva superior del dispositivo de fijación de huesos de la figura 1 y el hueso de la figura 4 después de insertar los tornillos en los dos orificios de tornillo para fijar el dispositivo de fijación de huesos al hueso, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 8 representa una vista en perspectiva superior del dispositivo de fijación de huesos de la figura 1 y el hueso de la figura 4 que muestra una porción del hueso que se corta usando una guía del dispositivo de fijación de huesos, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 9 representa una vista en perspectiva superior del dispositivo de fijación de huesos de la figura 1 y el hueso de la figura 4 después de que la porción del hueso cortado se retire, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 10 representa una vista en perspectiva superior del dispositivo de fijación de huesos de la figura 1 y el hueso de la figura 4 durante la reducción del segundo segmento de hueso del hueso en relación con el primer segmento de hueso fijado en el dispositivo de fijación de huesos, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 11 representa una vista en perspectiva superior del dispositivo de fijación de huesos de la figura 1 y el hueso de la figura 4 tras la reducción del segundo segmento de hueso en relación con el primer segmento de hueso, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 12 representa una vista en perspectiva superior del dispositivo de fijación de huesos en la figura 1 y el hueso de la figura 4 durante la preparación para la inserción de al menos una sujeción en el segundo segmento de hueso, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 13 representa una vista en perspectiva superior del dispositivo de fijación de huesos de la figura 1 y el hueso de la figura 4 tras la fijación del dispositivo de fijación de huesos al hueso, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 14 representa una vista en perspectiva superior de otra realización de un dispositivo de fijación de huesos con una ranura de compresión completa, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 15 representa una vista en perspectiva superior de otra realización del dispositivo de fijación de huesos con una guía de corte en ángulo sobre un hueso, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 16 representa una vista en perspectiva superior del dispositivo de fijación de huesos en la figura 15, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 17 representa una vista en perspectiva superior del hueso de la figura 15 después de que una porción del hueso se retire y la reducción del hueso se realice, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 18 representa una vista en perspectiva superior de otra realización del dispositivo de fijación de huesos con una guía de corte oblicua, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 19 es una vista en perspectiva superior de otra realización adicional de un dispositivo de fijación de huesos con una guía de corte en ángulo, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 20 es una vista inferior del dispositivo de fijación de huesos de la figura 19, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 21 es una vista frontal del dispositivo de fijación de huesos en la figura 19 con un taladro insertado a través de una abertura en el dispositivo, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 22 es una vista frontal del dispositivo de fijación de huesos de la figura 19 después de retirar el taladro, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 23 es una vista en perspectiva lateral del dispositivo de fijación de huesos de la figura 19 cuando el taladro inyectado en una abertura en el dispositivo de fijación de huesos, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
la fig. 24 representa una realización de un procedimiento quirúrgico para acortar un hueso, de acuerdo con un aspecto de la presente invención; y
la fig. 25 representa otra realización de un procedimiento quirúrgico para acortar un hueso, de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

Descripción detallada para llevar a cabo la invención

La presente divulgación descrita en este caso proporciona un sistema y procedimiento para cirugía correctiva y fusión de huesos. Más específicamente, un procedimiento y sistema para acortar un hueso se desvelan. La presente divulgación facilita la fijación segura de huesos proporcionando un medio para gestionar cualquier tipo de segmento de hueso. Las placas de fijación convencionales o fijadores de hueso externo no son capaces de solucionar los

problemas que pueden ocurrir cuando un segmento de hueso distal no se alinea con la placa de fijación. Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan placas de fijación que incluyen superficies de corte integrales, por ejemplo, en la forma de guías de plantilla incorporadas que facilitan el acortamiento de huesos. Los términos "placa de fijación", "dispositivo de fijación de huesos", "dispositivo de fijación" y "placa" pueden usarse intercambiablemente en este caso ya que describen esencialmente el mismo dispositivo.

En esta descripción detallada y las siguientes reivindicaciones, las palabras proximal, distal, anterior, posterior, medio, lateral, superior e inferior se definen por su uso estándar para indicar una parte particular de un hueso o implante según la disposición relativa del hueso natural o los términos direccionales de referencia. Por ejemplo, "proximal" significa la porción de un dispositivo más cerca del torso, mientras que "distal" indica la porción del dispositivo más lejos del torso. En cuanto a los términos direccionales, "anterior" es una dirección hacia el lado delantero del cuerpo, "posterior" significa una dirección hacia la parte trasera del cuerpo, "medio" significa hacia la línea media del cuerpo, "lateral" es una dirección hacia los lados o lejos de la línea media del cuerpo, "superior" significa una dirección sobre e "inferior" significa una dirección por debajo de otro objeto o estructura.

Se proporciona en este caso un sistema y procedimiento para llevar a cabo cirugía correctiva y fijación de huesos. En las diversas realizaciones descritas en este caso y correspondiéndose con las figuras proporcionadas en este caso, un procedimiento y sistema de fijación de huesos se describen con respecto a un hueso. Se entiende por un experto en la materia que las diversas realizaciones pueden aplicarse a cualquier tipo de hueso en cualquier tipo de mamífero, incluyendo, pero sin limitarse a, humanos. A modo de ejemplo específico, en una realización como se muestra en la figura 25, una placa se coloca sobre un hueso 2030. Unos orificios se perforan en un primer segmento del hueso a través de al menos un orificio de tornillo de la placa en una primera porción de la placa 2032. Unos tornillos se insertan en los orificios en la primera porción de la placa para fijar la placa al hueso en el primer segmento del hueso 2034. Al menos un corte se realiza en el hueso para retirar una porción del hueso 2036. El al menos un corte se realiza basándose en una tercera porción de la placa que sirve como una guía para realizar cortes en el hueso. Los cortes en el hueso pueden realizarse por ejemplo mediante una sierra, o cualquier otro aparato o dispositivo usado para cortar huesos conocido para un experto en la materia. En una realización, los cortes pueden realizarse, por ejemplo, de manera que un primer corte se realiza en un lado distal del hueso con respecto a la primera porción de la placa unida al hueso, seguido por un segundo corte en un lado proximal del hueso más cerca de la primera porción. Esto facilita la estabilidad en el hueso cuando se realizan los cortes. Una vez que el al menos un corte se realiza, una porción del hueso puede retirarse. El segundo segmento de hueso se recoloca entonces con respecto al primer segmento 2038 de hueso fijado. Por ejemplo, el segundo segmento de hueso puede moverse a una posición en proximidad más cercana al primer segmento de hueso. Al menos un orificio puede perforarse entonces a través de al menos una ranura de compresión en una segunda porción de la placa 2040. El al menos un tornillo puede insertarse en el al menos un orificio a través de la al menos una ranura de compresión en la segunda porción de la placa 2042. Cuando el al menos un tornillo se aprieta, una fuerza de compresión puede aplicarse al segundo segmento de hueso provocando que el segundo segmento de hueso se mueva hacia el primer segmento de hueso y forme una construcción correctiva.

La fig.1 ilustra una vista en perspectiva de un dispositivo de fijación de huesos o placa 110 unida a un hueso. Como se ve en la figura 1, el hueso 100 se ha corregido usando una placa 110 y la corrección está acortando el hueso. Las figuras 1-3 muestran la placa 110 que incluye una primera porción 112 de placa, una segunda porción 114 de placa y una tercera porción 116 de placa. La primera porción 112 de placa puede por ejemplo ser una porción de placa proximal en una parte proximal de un hueso, y la segunda porción 114 de placa puede ser por ejemplo una porción de placa distal en una parte distal del hueso. La tercera porción 116 de placa puede ser una porción de la placa 110 que une la primera porción 112 de placa y la segunda porción 114 de placa. La tercera porción 116 de placa puede incluir además una sección 118 de guía que facilita el corte del hueso antes del acortamiento del hueso. Por ejemplo, la sección 118 de guía puede incluir una ranura o guía 120 de corte de una longitud discreta para guiar a un cirujano o médico al cortar el hueso 100 para retirar una porción del hueso 100 antes de recolocar un segmento del hueso 100 para formar una construcción correctiva.

La tercera porción 116 de placa también puede incluir una lengüeta 130 que puede estar relativamente en perpendicular o en ángulo de alguna manera respecto a la primera porción 112 de placa y la segunda porción 114 de placa. La lengüeta 130 puede por ejemplo ser plana o curvada, como se muestra en la figura 3, la lengüeta 130 puede ser curvada en relación con la superficie superior de la tercera porción 116 de placa para corresponderse o coincidir con el radio de curvatura del hueso 100. A modo de ejemplo específico, la lengüeta 130 puede tener aproximadamente la mitad de la longitud de la placa 110 y la lengüeta puede extenderse hacia abajo con una altura que se corresponde con la anchura de la placa 110, aunque otras dimensiones también se contemplan. La placa 110 puede también incluir una superficie 140 superior y una superficie 142 inferior. La lengüeta 130 puede extenderse hacia abajo desde la superficie 142 inferior de la placa 110 y ser generalmente perpendicular a la superficie 142 inferior de la placa 110. Como alternativa, la lengüeta 130 puede arquearse en relación con la superficie 142 inferior cuando la lengüeta 130 se extiende hacia abajo con la curva o arco correspondiente a la forma del hueso 100. La lengüeta 130 puede configurarse para asegurar que cuando la sección extirpada se mueve, una alineación apropiada se mantiene. Así, la lengüeta 130 puede actuar como una guía de alineación y/o colocación. Además, la lengüeta 130 puede proporcionar estabilidad a la placa 110 y protección a los tejidos circundantes cuando el dispositivo de corte se inserta en la guía 120 de corte. La superficie 140 superior y la superficie 142 inferior de la placa 110 pueden ser planas o arqueadas y configurarse para coincidir con la forma de la superficie del hueso o

convexas y pueden ayudar con la alineación y movimiento del segmento de hueso.

Como se muestra en las figuras 1-3, la ranura 120 puede incluir al menos dos superficies 144 y 146 de corte. Las al menos dos superficies de corte pueden incluir una superficie 144 de corte proximal y una superficie 146 de corte distal. Mediante un ejemplo específico, la superficie 144 de corte proximal y la superficie 146 de corte distal pueden ser principalmente perpendiculares al eje largo o longitudinal A de la placa 110. En otras realizaciones, las superficies 144, 146 de corte pueden estar en ángulo en otra dirección o plano de la placa 110 para permitir que un cirujano realice cortes en cualquier dirección para corregir una deformidad del hueso. Las superficies 144, 146 de corte pueden ser planas o en ángulo. Las superficies 144, 146 de corte pueden estar separadas por una anchura que puede ser por ejemplo de aproximadamente 0,5 mm y 15 mm, y más preferentemente entre aproximadamente 0,5 mm y 5 mm. La forma de la ranura 120 puede configurarse para facilitar la compresión de los dos segmentos de hueso.

Las figuras 1-3 muestran la primera porción 112 de placa que incluye orificios 122, 124 que se extienden desde la superficie 140 superior a través de la superficie 142 inferior. Los orificios 122, 124 pueden configurarse para recibir tornillos 132 y 134 de hueso, por ejemplo para fijar la parte proximal o primer segmento del hueso 100 a la placa 110. Además, la segunda porción 114 de placa puede incluir ranuras 126, 128 de compresión que se extienden desde la superficie 140 superior de la placa 110 a través de la superficie 142 inferior de la placa 110. Las ranuras 126, 128 de compresión pueden configurarse para recibir tornillos 136 y 138 de hueso, por ejemplo para fijar la parte distal o segundo segmento del hueso 100 a la placa 110 después de que una porción del hueso 100 se haya retirado basándose en la ranura 120 de la sección 118 de guía. El apriete de los tornillos 136 y 138 de hueso puede provocar una aplicación de fuerza de compresión que resulta en que el segundo segmento de hueso se mueva hacia el primer segmento de hueso para facilitar la alteración de un hueso.

En otras realizaciones, la placa 110 puede incluir porciones adicionales para fijarse al hueso 100. Adicionalmente, aunque dos tornillos 132, 134, 136 y 138 de hueso se muestran para unir el hueso 100 a cada una de la primera porción 112 de placa y la segunda porción 114 de placa, se entiende por un experto en la materia que cualquier número de tornillos puede usarse, y que la primera porción 112 de placa y la segunda porción 114 de placa pueden adaptarse para soportar los tornillos correspondientemente. La tercera porción 116 de placa puede además adoptar diferentes configuraciones, con diversas formas tal como cuadrada, rectangular, una porción de un círculo y otras, que pueden corresponderse con la forma del hueso, para facilitar el corte de diferentes longitudes o de diferentes ángulos en el hueso para facilitar la retirada de una porción del hueso 100.

De acuerdo con las realizaciones descritas en este caso, un procedimiento para aplicar una placa a un hueso para facilitar el acortamiento de hueso se desvela. Este procedimiento se describe con respecto a las figuras 4-13. Un hueso 400, como se muestra en la figura 4, representa cualquier hueso de un mamífero que puede recibir un dispositivo de fijación de huesos o placa como se describe en este caso para facilitar el acortamiento de huesos después de realizarse un corte en el hueso 400 y/o de que una porción del hueso 400 se retire.

Como se muestra en la figura 5, una placa 500 se alinea sobre el hueso 400 con la superficie 542 inferior de la placa 500 que contacta con el hueso 400. Además, la lengüeta 544 de la tercera porción 516 de placa puede configurarse para alinearse con un lado del hueso 400. La placa 500 puede ser del tipo descrito antes con referencia a la placa 110, que no se describirá totalmente de nuevo aquí por brevedad. La placa 500 puede colocarse sobre el hueso 400 en cualquier posición, preferentemente cerca de una posición donde el procedimiento de acortamiento de huesos tiene lugar, y preferentemente donde un corte o cortes se realizan en el hueso 400 para retirar al menos una porción del hueso. La placa 500 incluye una primera porción 512 de placa, una segunda porción 514 de placa y una tercera porción 516 de placa. La primera porción 512 de placa puede ser por ejemplo una porción de placa proximal alineada sobre una parte proximal del hueso, y la segunda porción 514 de placa puede ser por ejemplo una porción de placa distal alineada sobre una parte distal del hueso. La tercera porción 516 de placa puede ser una porción de la placa 500 que une la primera porción 512 de placa y la segunda porción 114 de placa e incluye una sección 518 de guía para facilitar el corte del hueso. Por ejemplo, la sección 518 de guía puede incluir una ranura o guía 520 de corte de una longitud discreta para guiar a un cirujano o médico en el corte del hueso 400 para retirar una porción del hueso 400 antes de recolocar un segmento del hueso 400 para formar una construcción correctiva. Además, la tercera porción 516 de placa puede alinearse sobre la porción del hueso 400 a retirar.

La figura 6 ilustra orificios 530 perforados en el hueso 400. Los orificios 530 se perforan a través de orificios 522 y 524 de tornillo de la primera porción 512 de placa para recibir tornillos 532, 534 de hueso como se muestra en la figura 7. Los tornillos 532, 534 de hueso pueden usarse para fijar o unir la placa 500 a la parte proximal o primer segmento del hueso 400 en un primer extremo.

Como se muestra en la figura 8, el dispositivo 800 de corte, por ejemplo, una sierra puede usarse para cortar una porción del hueso 400 entre el primer y el segundo segmento usando al menos una de la superficie 546 de corte proximal y la superficie 548 de corte distal de la ranura 520 de la tercera porción 516 de placa. A modo de ejemplo específico, dos cortes pueden realizarse en el hueso 400 para separar el hueso 400 en una primera porción 402 de hueso que se une a la placa 500 con los tornillos 532 y 534 de hueso, una segunda porción 404 de hueso que puede ajustarse para la corrección de longitud o ángulo de hueso, y una tercera porción 406 de hueso que debe retirarse. Un primer corte puede realizarse por ejemplo usando la superficie 546 de corte proximal como una guía y un

segundo corte puede realizarse usando la superficie 548 de corte distal como una guía. Como alternativa, el segundo corte podría realizarse por ejemplo en cualquier posición entre la superficie 546 del corte proximal y la superficie 548 de corte distal para permitir al cirujano realizar un corte más pequeño que la anchura de la ranura 520. Los cortes pueden realizarse usando por ejemplo una sierra 800. En una realización, los cortes pueden realizarse de manera que un primer corte se realiza en un lado distal del hueso 400 con respecto a la primera porción 512 de la placa 500, seguido por un segundo corte en un lado proximal del hueso 400 más cerca de la primera porción 512. El lado distal del hueso 400 puede cortarse antes que el lado proximal del hueso 400 para facilitar la estabilidad. La tercera porción 406 de hueso se retira entonces como se muestra en la figura 9, aunque si la ranura 520 se corresponde con el tamaño de una cuchilla de la sierra 800 no existirá una tercera porción 406 de hueso para la retirada.

Después de que la tercera porción 406 de hueso se retire, la segunda porción 404 de hueso puede moverse y colocarse en relación con la primera porción 402 de hueso que se fija a la placa 500, como se muestra en la figura 10. La lengüeta 544 de la sección 518 de guía de la tercera porción 516 de placa puede actuar para asegurar la alineación de la segunda porción 404 de hueso cuando se mueve para acortar el hueso 400. La segunda porción 404 de hueso puede colocarse para la corrección del hueso, por ejemplo para acortamiento, reducción, rotación, angulación y/o traslado del hueso 400. El hueso 400 puede acortarse o reducirse moviendo la segunda porción 404 de hueso más cerca de la primera porción 402 de hueso a lo largo de la superficie interior de la lengüeta 544 de la sección 518 de guía antes de la fijación de la segunda porción 404 de hueso a la segunda porción 514 de placa. La segunda porción 404 de hueso, como se muestra en la figura 11, puede moverse más cerca de y adyacente a la primera porción 402 de hueso en preparación para la fijación de la placa 500 a la segunda porción 404 de hueso usando la segunda porción 514 de placa para facilitar la unión o fusión de los dos segmentos 402, 404 del hueso.

Una vez que el hueso 400 se acorta o reduce a la posición deseada, la segunda porción 514 de placa puede sujetarse o fijarse a la segunda porción 404 de hueso. Un orificio puede perforarse a través de una ranura 528, 526 de compresión y en el hueso 400. Por ejemplo, el orificio puede perforarse a través de la ranura 528 de compresión que está más cerca de la primera porción 402 de hueso o proximal. Un tornillo 538 de hueso puede insertarse entonces en la ranura 528 de compresión y el orificio en el hueso 400, como se muestra en la figura 12. A continuación un orificio puede perforarse a través de la ranura 526 de compresión y un tornillo 536 de hueso puede insertarse en la ranura 526 de compresión y el orificio en el hueso 400, como se muestra en la figura 13. Como alternativa, los orificios pueden perforarse a través de ambas ranuras 526 y 528 de compresión, antes de la inserción de un tornillo 538 de hueso en el orificio a través de la ranura 528 de compresión y después un tornillo 536 de hueso puede insertarse en el orificio a través de la ranura 526 de compresión. Los orificios pueden perforarse usando un taladro. Las ranuras 526, 528 de compresión se configuran para ayudar con la fusión de huesos.

Como se muestra en la figura 13, ambos tornillos 536 y 538 de hueso se han insertado en las ranuras 526, 528 de compresión de la segunda porción 514 de placa para fijar la placa 500 a la parte distal o segundo segmento de la segunda porción 404 de hueso. El apriete o atornillado de los tornillos 536, 538 de hueso en las ranuras 526, 528 de compresión de la segunda porción 514 de placa puede provocar una aplicación de fuerza de compresión que resulta en que la segunda porción 404 de hueso se mueva hacia la primera porción 402 de hueso para completar el proceso de acortamiento y facilitar la fusión de huesos. El resultado es una construcción correctiva del hueso 400 con la placa 500 unida.

La figura 14 ilustra una placa 1400 ejemplar con una ranura 1420 de compresión total. La placa 1400 puede ser similar a las placas 110 y 500 como se ha analizado antes en mayor detalle y por brevedad la placa 1400 no se analizará completamente en este caso. La placa 1400 puede incluir una primera porción 1412 de placa, una segunda porción 1414 de placa y una tercera porción 1416 de placa. La primera porción 1412 de placa puede ser por ejemplo una porción de placa proximal y una parte proximal de un hueso, y la segunda porción 1414 de placa puede ser por ejemplo una porción de placa distal en una parte distal del hueso. La tercera porción 1416 de placa puede ser una porción de la placa que une la primera porción 1412 de placa y la segunda porción 1414 de placa y puede actuar como una guía de alineación y colocación. La tercera porción 1416 de placa puede también incluir una sección 1418 de guía que facilita el corte del hueso por un procedimiento de acortamiento de hueso. Por ejemplo, la sección 1418 de guía puede incluir una ranura o guía 1420 de corte de una longitud discreta para guiar al cirujano o médico al cortar el hueso para retirar una porción del hueso antes de recolocar un segmento del hueso para formar una construcción correctiva. La ranura 1420 puede incluir una superficie 1444 de corte proximal y una superficie 1446 de corte distal. Las superficies 1444, 1446 de corte proximal y distal pueden ser generalmente perpendiculares y pueden ser rectas o en ángulo en relación con el eje longitudinal de la placa 1400. Además, las superficies 1444, 1446 de corte proximal y distal proporcionan superficies de corte planas para el dispositivo de corte. A modo de ejemplo específico, un cirujano puede usar ambas superficies 1444, 1446 de corte para retirar una porción de hueso, aunque se contempla que un cirujano puede usar una de las superficies 1444, 1446 de corte y luego realizar un segundo corte en una posición entre las dos superficies 1444, 1446 de corte sin una guía. La tercera porción 1416 de placa también puede incluir una lengüeta 1430 que puede ser relativamente perpendicular a la primera porción 1412 de placa y la segunda porción 1414 de placa. La lengüeta 1430 puede por ejemplo ser plana o curvada como se muestra en la figura 3, para corresponderse con la forma del hueso. La lengüeta 1430 puede configurarse para acoplarse a un lado del hueso para facilitar la alineación y traslado del hueso cuando se extirpa.

Como se muestra en la figura 14, la primera porción 1412 de placa puede incluir orificios 1422 y 1424 de tornillo para recibir tornillos de hueso (no se muestran), por ejemplo, para fijar la parte proximal o primer segmento del hueso a la placa 1400. La segunda porción 1414 de placa puede incluir una ranura 1426 de compresión para recibir un tronillo de hueso (no se muestra) para fijar la parte distal o segundo segmento del hueso a la placa 1400 después de que una porción del hueso se ha retirado basándose en la guía 1420 de corte de la sección 1418 de guía. El apriete de un tornillo de hueso dentro de la ranura 1426 de compresión provoca una aplicación de fuerza de compresión que resulta en que el segundo segmento de hueso se mueva hacia el primer segmento de hueso para formar una construcción correctiva que incluye el acortamiento de la longitud del hueso. La placa 1400 funciona de manera similar a las placas 110 y 500 antes descritas. Sin embargo, una ranura 1426 de compresión total o alargada facilita un intervalo mayor de compresión al juntar una segunda porción del hueso con una primera porción del hueso. La ranura 1426 de compresión alargada puede colocarse en cualquier lugar a lo largo de la segunda porción 1414 de placa para corresponderse con la corrección necesaria para una corrección de hueso específica.

Las figuras 15 y 16 muestran otra realización de la placa 1510 con un corte en ángulo colocada en un hueso 1500. La placa 1510 se configura para facilitar un corte en ángulo en el hueso 1500 para un procedimiento de acortamiento de hueso. El corte en ángulo puede proporcionar un área de superficie incrementada para la fusión de los segmentos de hueso. La placa 1510 puede incluir una primera porción 1512 de placa, una segunda porción 1514 de placa y una tercera porción 1516 de placa. La primera porción 1512 de placa puede representar por ejemplo una porción de placa proximal sobre una parte proximal del hueso 1500, y la segunda porción 1514 de placa puede representar por ejemplo una porción de placa distal sobre una parte distal del hueso 1500. La tercera porción 1516 de placa representa una porción de la placa 1510 que une la primera porción 1512 de placa y la segunda porción 1514 de placa. La tercera porción 1516 de placa puede incluir además una sección 1518 de guía que facilita el corte del hueso antes del acortamiento del hueso. Por ejemplo, una sección 1518 de guía puede incluir una guía de corte o ranura 1530 de corte en ángulo oblicuo para guiar a un cirujano o médico en el corte del hueso 1500 antes de recolocar un segmento del hueso 1500 para formar una construcción correctiva. La tercera porción 1516 de placa también puede incluir una porción 1536 de la lengüeta que puede extenderse lejos de la placa 1510 en una dirección descendente relativa a la superficie inferior de la placa 1510 en una manera relativamente perpendicular, en ángulo o arqueada desde la primera porción 1512 de placa y la segunda porción 1514 de placa. La porción 1536 de lengüeta puede por ejemplo ser plana o curvada, como se muestra en las figuras 15 y 16, para corresponderse con la forma de un lado del hueso 1500. La porción 1536 de lengüeta también puede configurarse para proporcionar soporte a lo largo de la longitud de la placa 1510 correspondiente a al menos la ubicación de la ranura 1530 de corte.

La placa 1510 puede incluir además una superficie 1532 superior y una superficie 1534 inferior como se muestra en la figura 16. La primera porción 1512 de placa puede incluir al menos un orificio 1522, 1524 de tornillo que se extiende desde la superficie 1532 superior a través de la placa 1510 a la superficie 1534 inferior. El al menos un orificio 1522, 1524 de tornillo puede configurarse para recibir al menos un tornillo de hueso (no se muestra), por ejemplo, para fijar la parte proximal o primer segmento del hueso 1500 a la placa 1510. La segunda porción 1514 de placa puede incluir al menos una ranura 1526, 1528 de compresión que se extiende desde la superficie 1532 superior de la placa 1510 a través hasta la superficie inferior de la placa 1534. La al menos una ranura 1526, 1528 de compresión puede configurarse para recibir al menos un tornillo de hueso (no se muestra) para fijar la parte distal o segundo segmento del hueso 1500 a la placa 1510 después de que una porción del hueso 1500 se haya retirado usando la ranura 1530 de corte de la sección 1518 de guía. El apriete de los tornillos de hueso dentro de la al menos una ranura 1526, 1528 de compresión provoca la aplicación de fuerza de compresión que resulta en que el segundo segmento de hueso se mueva hacia el primer segmento de hueso para formar una construcción correctiva y facilitar la fusión. La guía de corte o ranura 1530 de corte en ángulo oblicuo permite que un corte en ángulo se realice en el hueso 1500. La ranura 1530 de corte puede tener una anchura de por ejemplo aproximadamente 0,5 mm a 5 mm, y un ángulo de, por ejemplo, aproximadamente 5 a 90 grados desde el eje longitudinal de la placa 1510. La ranura 1530 de corte puede por ejemplo tener una anchura correspondiente al espesor de la sierra seleccionada para cortar el hueso para permitir que el cirujano corte el hueso en dos segmentos con un único corte. Como alternativa, como se ha descrito en mayor detalle antes, la ranura 1530 de corte puede por ejemplo tener una anchura que requiere que el cirujano realice dos cortes para retirar una porción del hueso.

La figura 17 muestra el hueso 1500 después de que la placa 1510 se ha usado para cortar el hueso en al menos dos segmentos. El hueso 1500 se corta para dividir el hueso 1500 en una primera porción 1502 de hueso y una segunda porción 1504 de hueso para permitir el acortamiento del hueso o corregir una deformidad angular.

La figura 18 muestra otra realización de una placa 1800. La placa 1800 es del tipo descrito antes con referencia a la placa 1510, que no se describirá de nuevo por brevedad. La placa 1800 incluye una guía de corte oblicua más ancha que la placa 1510. La placa 1800 se configura para facilitar la retirada de una sección oblicua de corte lateral de un hueso para el acortamiento de huesos o corrección angular. La tercera porción 1816 de placa incluye la sección 1818 de guía que facilita el corte del hueso e incluye, por ejemplo, una guía de corte o porción o ranura 1830 de corte oblicua ancha para guiar a un cirujano o médico en el corte del hueso antes de recolocar un segmento del hueso para formar una construcción correctiva. La sección 1818 de guía también puede incluir una porción 1836 de lengüeta que proporciona soporte a la tercera porción 1816 de placa a lo largo de la porción 1830 de corte de la placa 1800. La ranura 1830 oblicua de corte ancha permite el corte en el hueso para retirar una porción oblicua del hueso. La ranura 1830 de corte puede tener una anchura de, por ejemplo, aproximadamente 0,5 mm a 15 mm y más

preferentemente aproximadamente 0,5 mm a 5 mm y un ángulo de, por ejemplo, aproximadamente 5 a 90 grados desde el eje longitudinal de la placa 1800.

Las figuras 19-23 muestran otra realización de la placa 1900 con un perfil exterior modificado para facilitar la colocación del hueso. La placa 1900 puede curvarse o arquearse a lo largo de un eje longitudinal, que puede ayudar a alinear la placa 1900 en un hueso (no se muestra) para facilitar un corte en ángulo en el hueso. La placa 1900 puede incluir una primera porción 1912 de placa, una segunda porción 1914 de placa y una tercera porción 1916 de placa. La primera porción 1912 de placa puede por ejemplo ser una porción de placa primera o proximal que puede colocarse en una porción proximal de un hueso. Mientras que la segunda porción 1914 de placa puede ser por ejemplo una porción de placa distal o segunda que puede colocarse en una porción distal de un hueso. La tercera porción 1916 de placa puede ser una porción de la placa 1900 que une la primera porción 1912 de placa y la segunda porción 1914 de placa e incluye un miembro de extensión o porción 1936 de lengüeta. La porción 1936 de lengüeta puede ser por ejemplo plana o curvada como se muestra en las figuras 21-23, para alinearse con un lado de un hueso. La porción 1936 de lengüeta también puede configurarse para proporcionar soporte adicional a lo largo de la longitud de la placa 1900 correspondiente al menos a la ubicación de la ranura 1930 de corte.

La tercera porción 1916 de placa también puede incluir una sección 1918 de guía que puede facilitar el corte del hueso antes del acortamiento del hueso. La sección 1918 de guía puede incluir por ejemplo una guía de corte o ranura 1930 de corte en ángulo oblicuo para proporcionar una guía para que un cirujano o médico corte el hueso antes de recolocar un segmento del hueso para formar una construcción correctiva. La ranura 1930 de corte puede incluir una superficie 1940 de corte proximal y una superficie 1942 de corte distal. Las superficies 1940, 1942 de corte proximal y distal pueden ser generalmente paralelas entre sí. La sección 1918 de guía también puede incluir una abertura 1920 del vértice en el extremo de la rendija 1930 de corte para permitir la inserción de un taladro 802. La abertura 1920 del vértice puede permitir que la sierra se detenga antes de contactar con el extremo de la placa 1900 en la sección 1918 de guía para evitar muescas u otros daños en el extremo de la placa 1900 en la sección 1918 de guía. La abertura 1920 también puede permitir que el taladro 802 corte las fibras de borde del hueso y el periostio para permitir que la sierra se detenga antes de terminar el corte o contactar con la lengüeta 1036. La ranura 1930 de corte en ángulo oblicuo permite realizar un corte en ángulo en el hueso. La ranura 1930 de corte puede tener un ángulo de, por ejemplo, aproximadamente 5 a 90 grados desde el eje longitudinal de la placa 1900 y una anchura de, por ejemplo, aproximadamente 0,5 mm a 10 mm y más preferentemente aproximadamente 0,5 mm a 5 mm.

La primera porción 1912 de placa y la segunda porción 1914 de placa también pueden incluir una superficie 1932 superior y una superficie 1934 inferior. La primera porción 1912 de placa puede incluir al menos un orificio de tornillo, en la realización representada existen dos orificios 1922 y 1924 de tornillo para recibir tornillos de hueso (no se muestran). Los orificios 1922 y 1924 de tornillo pueden extenderse desde la superficie 1932 superior hasta la superficie 1934 inferior y pueden usarse por ejemplo para fijar la parte proximal o primer segmento del hueso a la placa 1900. La segunda porción 1914 de placa puede incluir al menos una ranura de compresión o ranura 1926 de compresión alargada que se extiende desde la superficie 1934, 1932 superior a la superficie 1934 inferior. La al menos una ranura 1926 de compresión puede extenderse por ejemplo desde un primer extremo de la segunda porción 1914 de placa hacia la primera porción 1912 de placa y puede extenderse generalmente a lo largo del eje longitudinal de la placa 1900. La ranura 1926 de compresión puede curvarse a medida que se acerca al aspecto medio de la placa 1900. El al menos un orificio 1928 de tornillo de compresión puede configurarse para recibir tornillos de hueso (no se muestran). La ranura 1926 de compresión puede permitir la inserción de un tornillo de hueso en una porción distal del hueso para permitir la realineación o compresión de la porción distal del hueso con la porción proximal del hueso después de que una porción del hueso se retire usando la sección 1918 de guía. La ranura 1926 de compresión permite que el tornillo de hueso se deslice a lo largo de la ranura 1926 de compresión para mover la porción de hueso distal a una posición deseada en relación con la porción de hueso proximal para formar una construcción correctiva. El orificio 1928 de tornillo de compresión proporciona un espacio para la inserción de un tornillo de hueso una vez que se logra la alineación seleccionada de la porción de hueso distal con la porción de hueso proximal para asegurar la porción de hueso distal en su lugar.

En referencia continuada a las figuras 19-23, un procedimiento de fijación de huesos se muestra en la figura 24. El procedimiento puede incluir exponer un hueso y alinear un dispositivo de fijación de huesos en el hueso 2000 expuesto. El dispositivo de fijación de huesos puede alinearse en cualquier posición a lo largo del hueso y la posición para el corte puede seleccionarse en un área del hueso que tiene un mayor suministro sanguíneo para mejorar la curación. Una abertura puede entonces perforarse en al menos uno de los orificios de tornillo. Si la placa 1900 de la figuras 19-23 se usa, una primera abertura puede perforarse en el hueso a través de un orificio 2002 de tornillo proximal y un primer tornillo de hueso puede entonces insertarse en la primera abertura en el hueso 2004. A continuación, una segunda abertura puede perforarse en el hueso a través de un segundo orificio 2006 de tornillo proximal y un segundo tornillo de hueso puede insertarse en la segunda abertura en el hueso 2008. Después de que un dispositivo de fijación de huesos se sujete en un primer extremo, por ejemplo, el extremo proximal en la realización representada, una tercera abertura puede perforarse en el hueso a través de una ranura 2010 de compresión distal. Después, un tercer tornillo de hueso puede insertarse en el hueso a través de la tercera abertura 2012. Una abertura puede entonces perforarse en la abertura del vértice de la sección 2014 de guía y el hueso cortarse en dos segmentos de hueso usando la sección 2016 de guía. Los dos segmentos de hueso pueden entonces reducirse 2018 y el tercer tornillo de hueso apretarse en el segmento de hueso distal en la posición 2020

reducida. Una cuarta abertura puede entonces perforarse en el hueso a través de un orificio 2022 de tornillo de compresión y un cuarto tornillo de hueso insertarse en el orificio 2024 de tornillo de compresión.

En una realización, el dispositivo 1900 de fijación de huesos incluye una primera porción 1912 con al menos una primera abertura 1922, 1924, una segunda porción 1914 con al menos una segunda abertura 1926, 1928 y una tercera porción 1916 colocada entre la primera porción 1912 y la segunda porción 1914, la tercera porción 1916 configurada para guiar el corte del hueso. La tercera porción 1916 puede incluir una ranura 1930 de corte configurada para recibir un dispositivo de corte, y una porción 1936 de lengüeta que se extiende hacia abajo desde una superficie inferior de la primera porción 1912 y la segunda porción 1914. La porción 1936 de lengüeta está relativamente en perpendicular, en ángulo o arqueada respecto a la superficie superior del dispositivo 1900 de fijación de huesos. La ranura 1930 de corte puede incluir una primera superficie 1940 de corte y una segunda superficie 1942 de corte paralela. La primera y segunda superficie 1940, 1942 de corte pueden ser principalmente perpendiculares a un eje largo del dispositivo 1900 de fijación de huesos. La primera y segunda superficie 1940, 1942 de corte también pueden estar en ángulo en relación con el eje largo y separarse por una anchura que varía entre 0,5 mm y 10 mm. La ranura 1930 de corte también puede inclinarse entre 5 grados y 90 grados desde un eje longitudinal del dispositivo 1900 de fijación de huesos. Las superficies 1940, 1942 de corte también pueden inclinarse en relación con la superficie superior e inferior de la placa 1900. Una rendija puede colocarse entre la superficie 1940, 1942 de corte primera y segunda. La porción 1936 de lengüeta puede extenderse hacia abajo desde un primer lado del dispositivo 1900 y la rendija de la ranura 1930 de corte puede extenderse a lo largo de una porción del segundo lado del dispositivo 1900. La ranura 1930 de corte también puede incluir una abertura 1920 intermedia entre una superficie superior de la tercera porción 1916 y la primera y segunda superficie 1940, 1942 de corte pueden acoplarse a la abertura 1920 cerca de la porción 1936 de lengüeta. Además, la primera porción 1912 puede arquearse en relación con la segunda porción 1914. El dispositivo 1900 de fijación de huesos puede realizarse de titanio, aleación de titanio, acero inoxidable, cromo de cobalto, ácido poliláctico, poliéter éter cetona, o compuesto de fibra de carbono. El dispositivo 1900 de fijación de huesos también puede incluir una abertura en ángulo que se extiende desde la superficie superior a través de la superficie inferior de la placa y la abertura en ángulo puede estar en ángulo en relación con la superficie superior de la placa 1900.

En otra realización, un procedimiento de alteración de huesos incluye alinear un dispositivo de fijación de huesos sobre un hueso 2000 expuesto. El dispositivo de fijación de huesos incluye una primera porción con al menos una primera abertura, una segunda porción con al menos una segunda abertura y una tercera porción colocada entre la primera porción y la segunda porción. La tercera porción está configurada para guiar el corte del hueso. El procedimiento puede incluir además perforar al menos un primer orifico en el hueso expuesto a través de la al menos una primera abertura en el dispositivo 2002 de fijación de huesos e insertar al menos una sujeción en el al menos un primer orificio para acoplar el dispositivo de fijación de huesos al hueso 2004 expuesto. El procedimiento puede incluir además perforar al menos un segundo orificio en el hueso expuesto a través de la al menos una segunda abertura en el dispositivo 2010 de fijación de huesos e insertar al menos una sujeción en el al menos un segundo orifico para acoplar de manera deslizante el hueso expuesto al dispositivo 2012 de fijación de huesos. El procedimiento puede incluir además insertar un dispositivo de corte en una guía de corte en el dispositivo de fijación de huesos para cortar el hueso expuesto en un primer segmento de hueso y un segundo segmento 2016 de hueso. Además, el procedimiento puede incluir reducir el primer segmento de hueso y el segundo segmento de hueso para acortar el hueso 2018 expuesto y apretar la al menos una sujeción en el al menos un segundo orificio 2020.

Los dispositivos 110, 500, 1400, 1510, 1800 y 1900 de fijación de huesos pueden hacerse de, por ejemplo, titanio, aleación de titanio, acero inoxidable, cromo de cobalto, ácido poliláctico, poliéter éter cetona, o compuesto de fibra de carbono, o cualquier otro metal, aleación de metal, polímero o material compuesto conocido para formar dispositivos de fijación de huesos. Los dispositivos 110, 500, 1400, 1510, 1800 y 1900 de fijación de huesos también pueden incluir una abertura en ángulo desde una superficie superior a través del dispositivo a una superficie inferior. La abertura en ángulo puede configurarse para la inserción de un primer tornillo de hueso cruzado en un ángulo a través de un primer segmento de hueso y en un segundo segmento de hueso. El primer tornillo de hueso cruzado puede insertarse en un ángulo en el primer y segundo segmento de hueso para aplicar una fuerza de compresión directa a los segmentos de hueso. Un segundo tornillo de hueso cruzado también puede insertarse en el lateral del primer y segundo segmento de hueso para aplicar una fuerza de compresión adicional a los segmentos de hueso. En realizaciones alternativas, uno o ambos de los primeros y segundos tornillos de hueso cruzados pueden usarse para ayudar en la compresión de los primeros y segundos segmentos de hueso para ayudar en la fusión de los segmentos de hueso.

Ninguna de las realizaciones descritas aquí pretende ser limitativa y cualquier combinación de características de las realizaciones descritas en este caso que pudiera o pudiese implementarse mediante un experto en la materia debería reconocerse.

La anterior Descripción Detallada se entiende como que es en cada sentido ilustrativa y ejemplar pero no limitativa, y el alcance de las realizaciones desveladas en este aspecto no se determina a partir de la Descripción Detallada, sino más bien desde las reivindicaciones como se interpreta de acuerdo con toda la amplitud permitida por las leyes de patente. Se entiende que las realizaciones mostradas y descritas aquí solo son ilustrativas de los principios de la presente invención y que diversas modificaciones pueden implementarse por los expertos en la materia sin apartarse del alcance y espíritu de la divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Una placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos que comprende:

una primera porción (112, 512, 1412, 1512, 1812, 1912) que comprende al menos un orificio (122, 124, 522, 524, 1422, 1424, 1522, 1524, 1822, 1824, 1922, 1924) de tornillo;
una segunda porción (114, 514, 1414, 1514, 1814, 1914) que comprende al menos una ranura (126, 128, 526, 528, 1426, 1526, 1528, 1826, 1828, 1926, 1928) de compresión; y
una tercera porción (116, 516, 1416, 1516, 1816, 1916) colocada entre la primera porción (112, 512, 1412, 1512, 1812, 1912) y la segunda porción (114, 514, 1414, 1514, 1814, 1914), comprendiendo la tercera porción (116, 516, 1416, 1516, 1816, 1916):

una guía (120, 520, 1420, 1530, 1830, 1930) de corte conformada para guiar el corte de un hueso, comprendiendo la guía (120, 520, 1420, 1530, 1830, 1930) de corte:

una superficie (144, 546, 1444, 1940) de corte proximal; y
una superficie (146, 548, 1446, 1942) de corte distal separada por una anchura de la superficie (144, 546, 1444, 1940) de corte proximal y en la que la superficie (146, 548, 1446, 1942) de corte distal es paralela a la superficie (144, 546, 1444, 1940) de corte proximal; y

una lengüeta (130, 544, 1430, 1536, 1836, 1936) que se extiende hacia abajo en relación con una superficie (142, 542, 1534, 1934) inferior de la placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos.

2. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 1, en la que el al menos un orificio (122, 124, 522, 524, 1422, 1424, 1522, 1524, 1822, 1824, 1922, 1924) de tornillo recibe al menos un primer tornillo (132, 134, 532, 534) de hueso para la unión a un primer segmento de hueso y la al menos una ranura (126, 128, 526, 528, 1426, 1526, 1528, 1826, 1828, 1926, 1928) de compresión recibe al menos un segundo tornillo (136, 138, 536, 538) de hueso para la unión a un segundo segmento de hueso.

3. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 1, en la que la guía (120, 520, 1420, 1530, 1830, 1930) de corte está conformada para recibir un dispositivo (800) de corte; y
la lengüeta (130, 544, 1430, 1536, 1836, 1936) es adyacente a la guía (120, 520, 1420, 1530, 1830, 1930) de corte.

4. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 3, en la que la superficie (144, 546, 1444, 1940) de corte proximal y la superficie (146, 548, 1446, 1942) de corte distal son sustancialmente perpendiculares a la superficie (142, 542, 1534, 1934) inferior de la placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos.

5. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 4, en la que la superficie (144, 546, 1444, 1940) de corte proximal y la superficie (146, 548, 1446, 1942) de corte distal son perpendiculares a un eje largo de la placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos.

6. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 4, en la que la superficie (144, 546, 1444, 1940) de corte proximal y la superficie (146, 548, 1446, 1942) de corte distal están en ángulo en relación con un eje largo de la placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos.

7. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 3, en la que la guía (120, 520, 1420, 1530, 1830, 1930) de corte comprende además:

una abertura (1920) del vértice colocada entre la superficie (144, 546, 1444, 1940) de corte proximal y la superficie (146, 548, 1446, 1942) de corte distal.

8. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 7, en la que la placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos comprende además:

un primer lado; y
un segundo lado opuesto al primer lado;
en la que la lengüeta (130, 544, 1430, 1536, 1836, 1936) se extiende hacia abajo desde el primer lado y la abertura de la guía (120, 520, 1420, 1530, 1830, 1930) de corte se extiende a lo largo de una porción del segundo lado.

9. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 3, en la que la lengüeta (130, 544, 1430, 1536, 1836, 1936) está al menos en una de entre angulada o arqueada en relación con una superficie (140, 540, 1532, 1932) superior de la placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos.

10. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 1, en la que el al menos un orificio (122, 124, 522, 524, 1422, 1424, 1522, 1524, 1822, 1824, 1922, 1924) de tornillo comprende dos orificios (122, 124, 522, 524, 1422, 1424, 1522, 1524, 1822, 1824, 1922, 1924) de tornillo.

11. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 1, en la que la al menos una ranura (126, 128, 526, 528, 1426, 1526, 1528, 1826, 1828, 1926, 1928) de compresión es una ranura (126, 128, 526, 528, 1426, 1526, 1528, 1826, 1828, 1926, 1928) de compresión.

12. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 1, en la que la al menos una ranura (126, 128, 526, 528, 1426, 1526, 1528, 1826, 1828, 1926, 1928) de compresión comprende dos ranuras (126, 128, 526, 528, 1426, 1526, 1528, 1826, 1828, 1926, 1928) de compresión.

13. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 1, en la que la segunda porción (114, 514, 1414, 1514, 1814, 1914) comprende además un orificio (1928) de tornillo de compresión

14. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 1, en la que el al menos un orificio (122, 124, 522, 524, 1422, 1424, 1522, 1524, 1822, 1824, 1922, 1924) de tornillo recibe al menos un primer tornillo (132, 134, 532, 534) de hueso para la unión a un primer segmento de hueso;
la al menos una ranura (126, 128, 526, 528, 1426, 1526, 1528, 1826, 1828, 1926, 1928) de compresión recibe al menos un segundo tornillo (136, 138, 536, 538) de hueso para la unión a un segundo segmento de hueso; y la tercera porción (116, 516, 1416, 1516, 1816, 1916) proporciona la guía (120, 520, 1420, 1530, 1830, 1930) de corte para cortar un hueso para formar el primer segmento de hueso y el segundo segmento de hueso.

15. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 14, en la que la superficie (144, 546, 1444, 1940) de corte proximal y la superficie (146, 548, 1446, 1942) de corte distal forman una ranura (120, 520, 1420, 1530, 1830, 1930) de corte conformada para guiar un dispositivo (800) de corte; y
en la que la lengüeta (130, 544, 1430, 1536, 1836, 1936) se extiende lejos de una superficie lateral de la primera porción (112, 512, 1412, 1512, 1812, 1912) y la segunda porción (114, 514, 1414, 1514, 1814, 1914) y se extiende a lo largo de al menos una porción de la longitud de la placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos.

16. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 15, en la que la ranura (120, 520, 1420, 1530, 1830, 1930) de corte está en ángulo en relación con un eje longitudinal de la placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos.

17. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 7, en la que un extremo de la superficie (144, 546, 1444, 1940) de corte proximal y un extremo de la superficie (146, 548, 1446, 1942) de corte distal se acoplan a la abertura (1920) del vértice cerca de la lengüeta (130, 544, 1430, 1536, 1836, 1936).

18. La placa (110, 500, 1400, 1510, 1800, 1900) de fijación de huesos de la reivindicación 7, en la que la abertura (1920) del vértice está dimensionada para recibir un taladro (802).

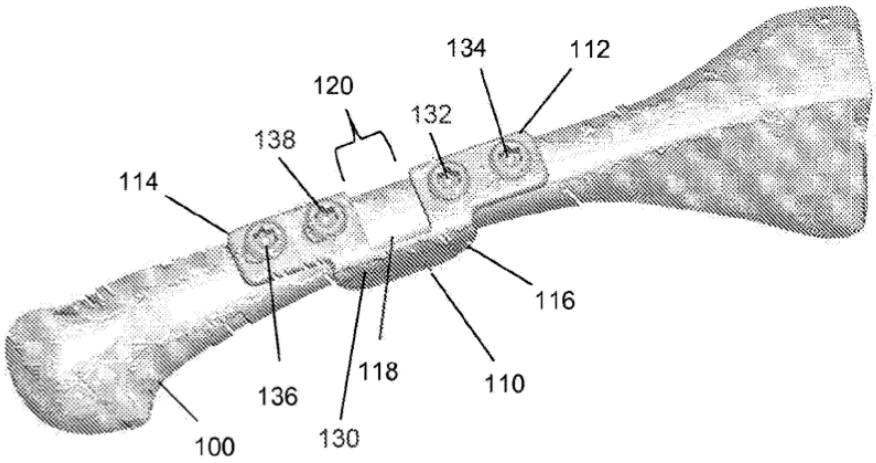
134
112
120
132
138
114
116
118
110
136
130
100

FIG. 1

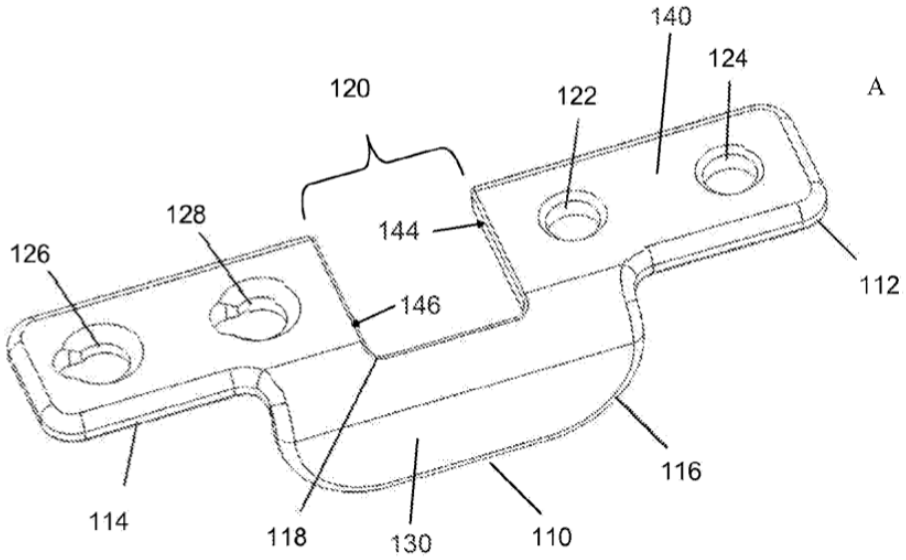
140
124
A
120
122
128
144
126
112
146
116
114
118
130
110

FIG. 2

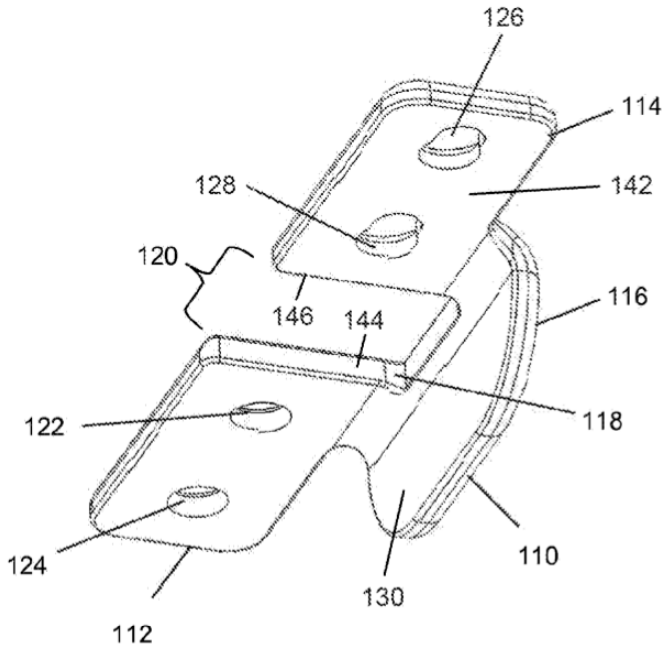

FIG. 3

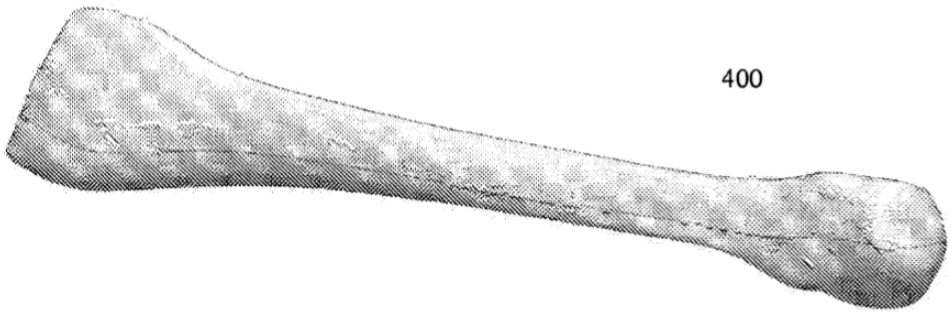

FIG. 4

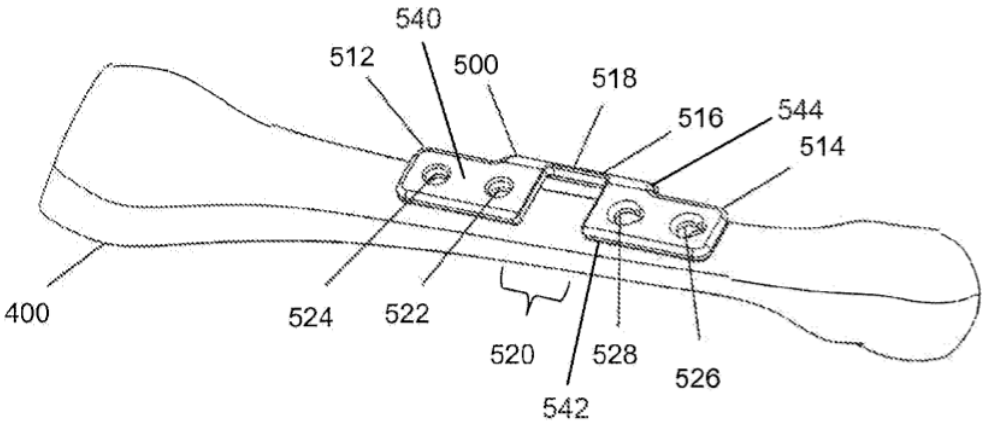
540
512
500
518
516
544
514
400
524
522
520
528
526
542

FIG. 5

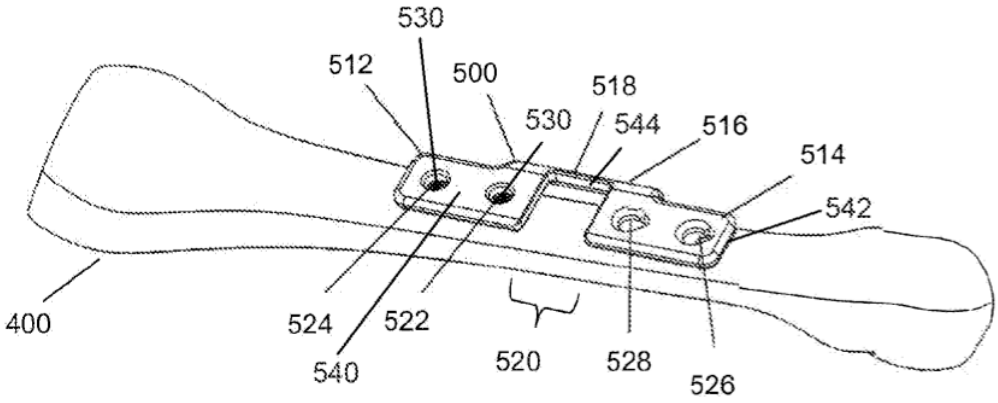
530
512
500
518
530
544
516
514
542
400
524
522
540
520
528
526

FIG. 6

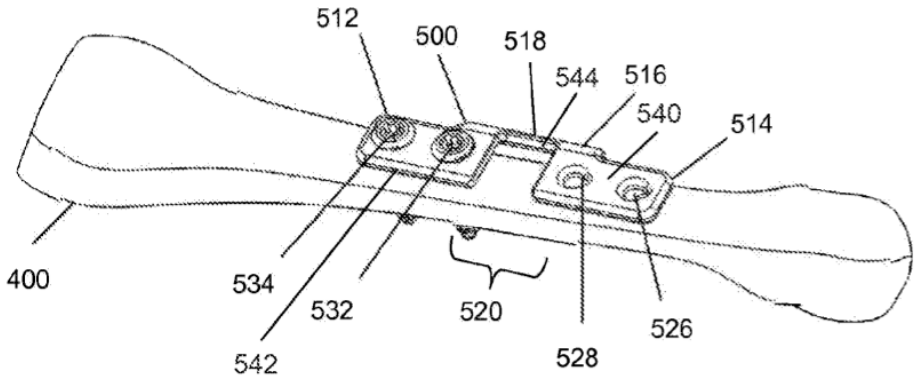
512
500
518
544
516
540
514
400
534
532
520
526
542
528

FIG. 7

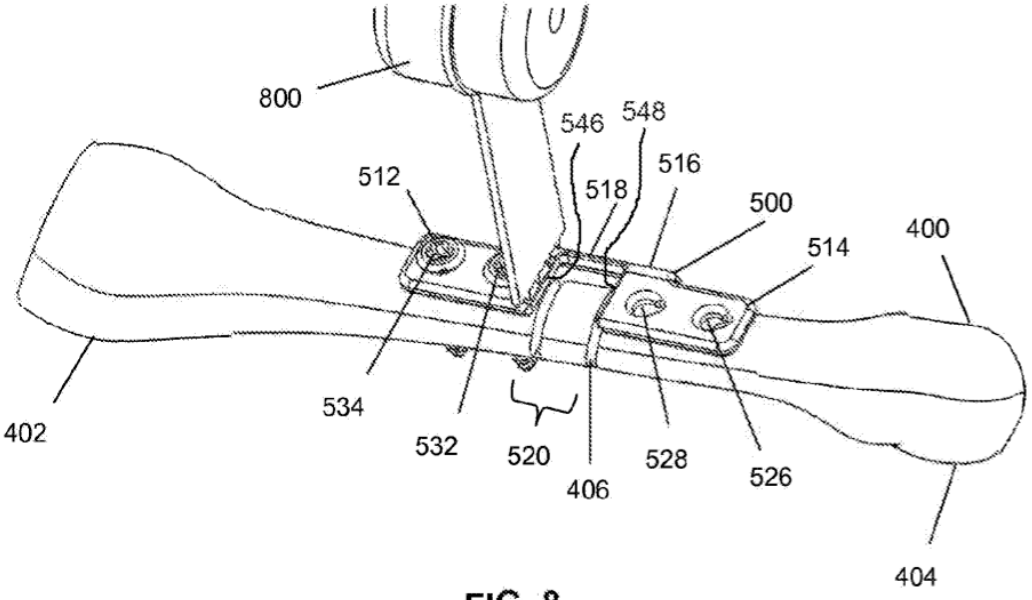
800
546
548
512
518
516
500
514
400
402
534
532
520
406
528
526
404

FIG. 8

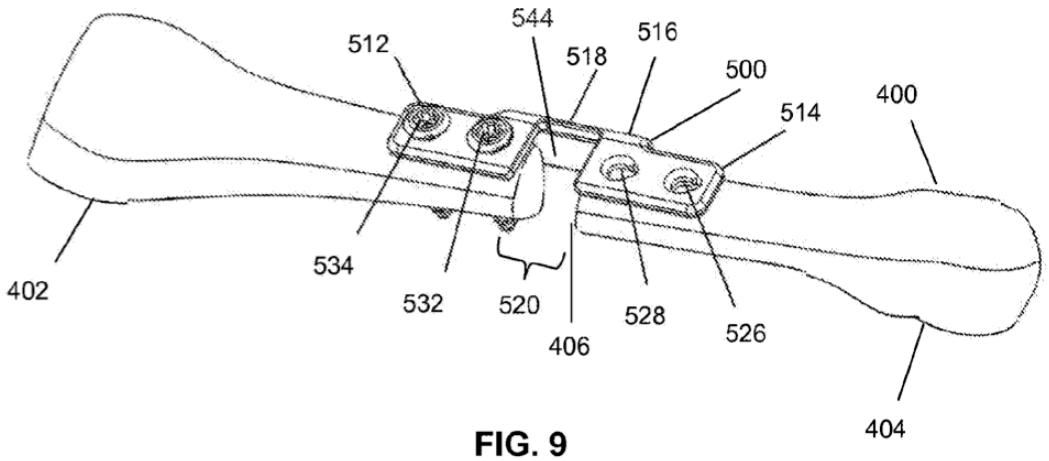
544
512
516
518
500
514
400
534
532
520
528
526
402
406
404

FIG. 9

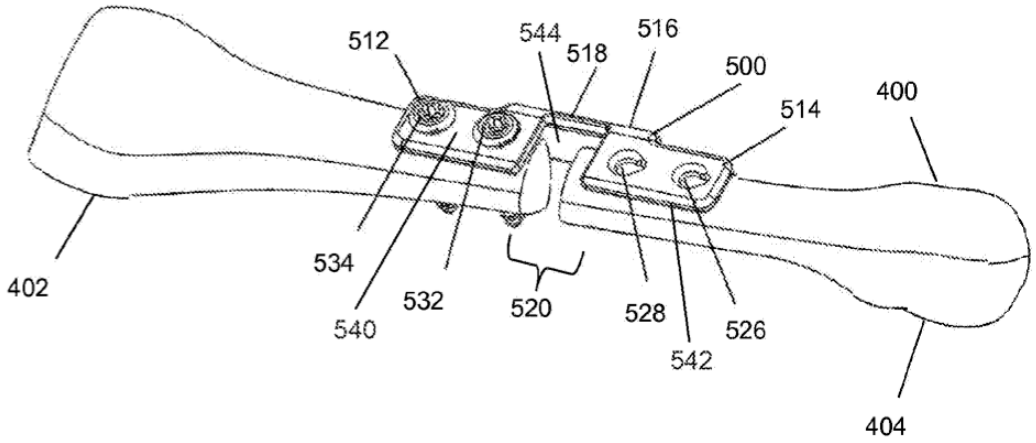
512
544
518
516
500
514
400
534
532
520
528
526
540
542
402
404

FIG. 10

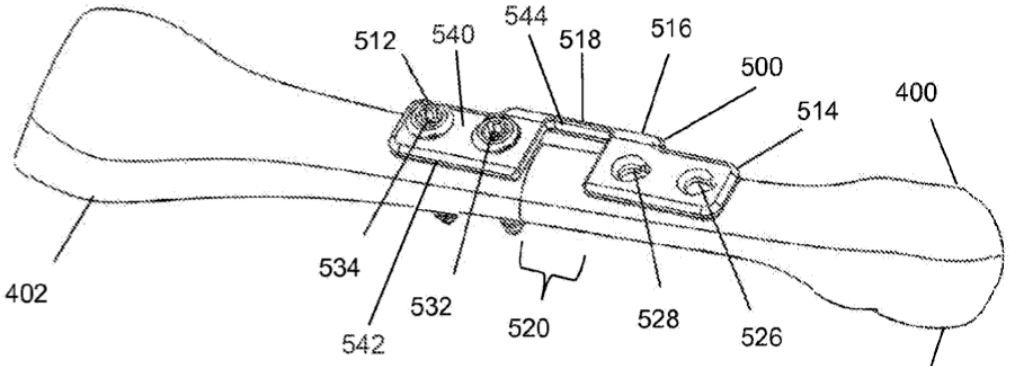
512
540
544
518
516
500
514
400
402
534
532
542
520
528
526
404

FIG. 11

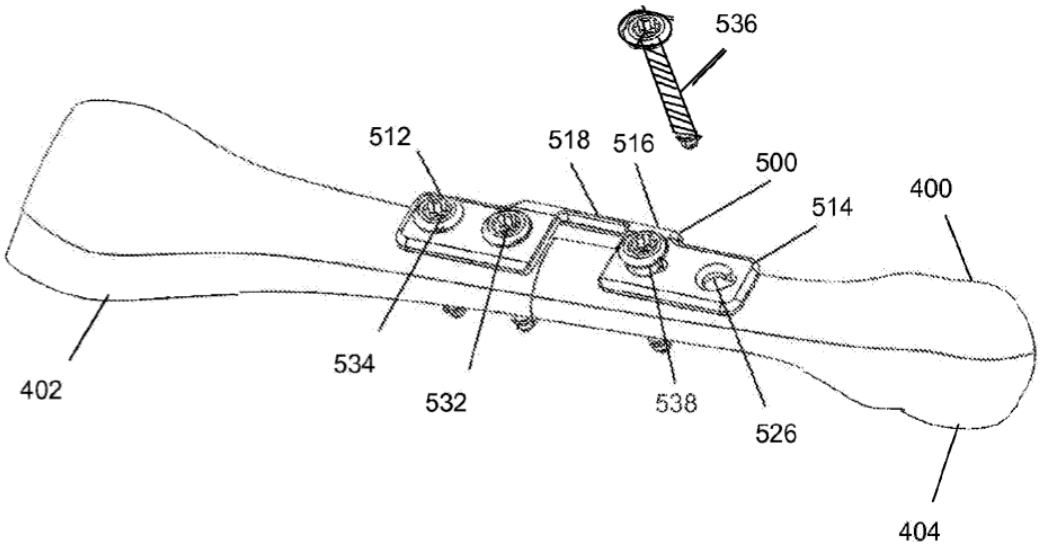
536
512
518
516
500
514
400
402
534
532
538
526
404

FIG. 12

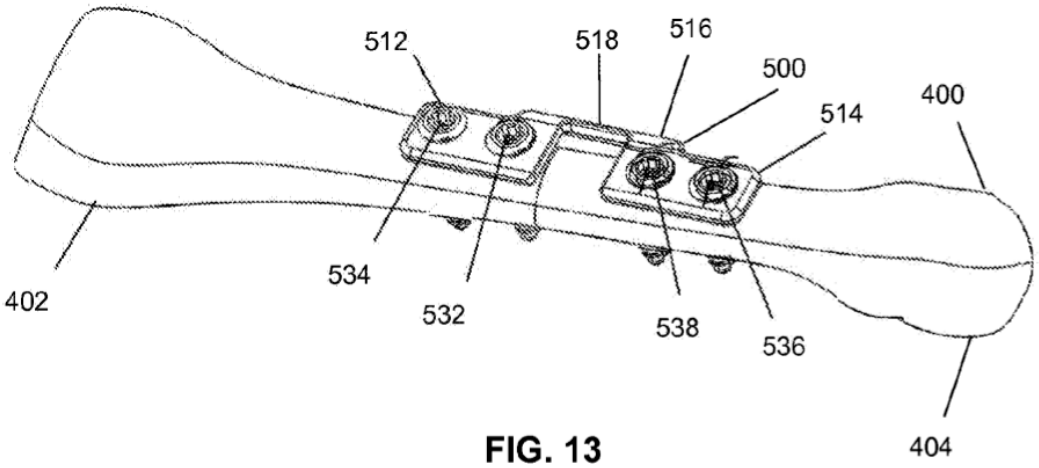
512
518
516
500
514
400
402
534
532
538
536
404

FIG. 13

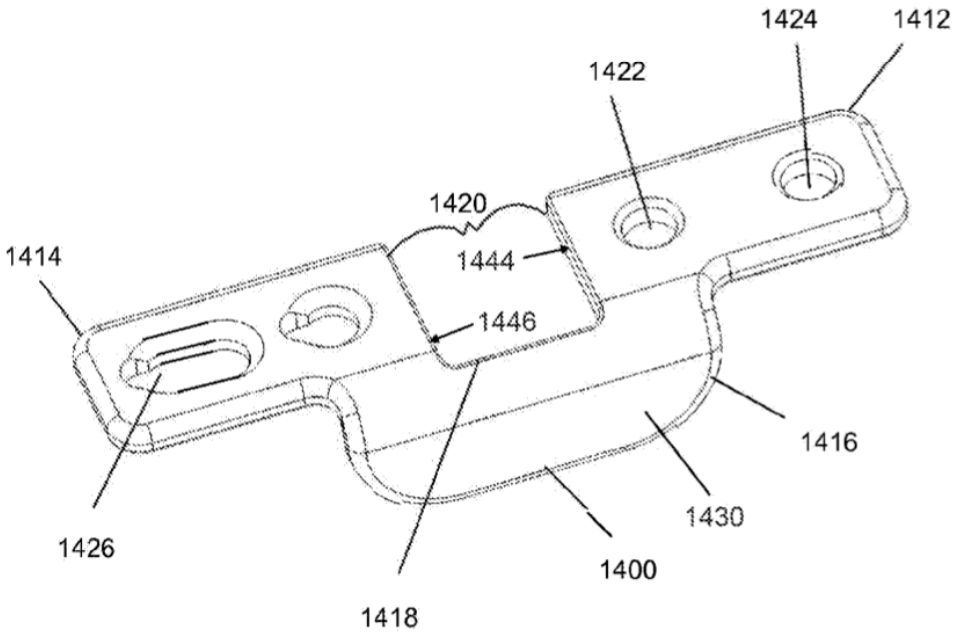
1424
1412
1422
1420
1414
1444
1446
1416
1430
1426
1400
1418

FIG. 14

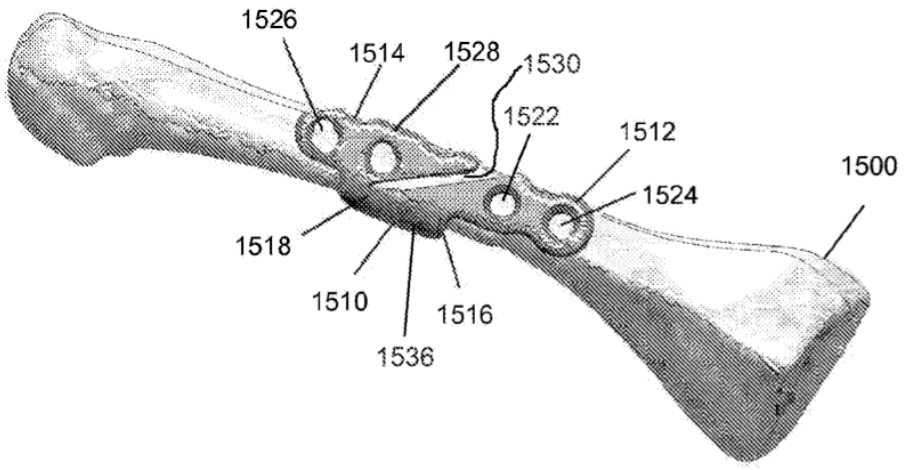
1526
1514
1528
1530
1522
1512
1500
1524
1518
1510
1516
1536

FIG. 15

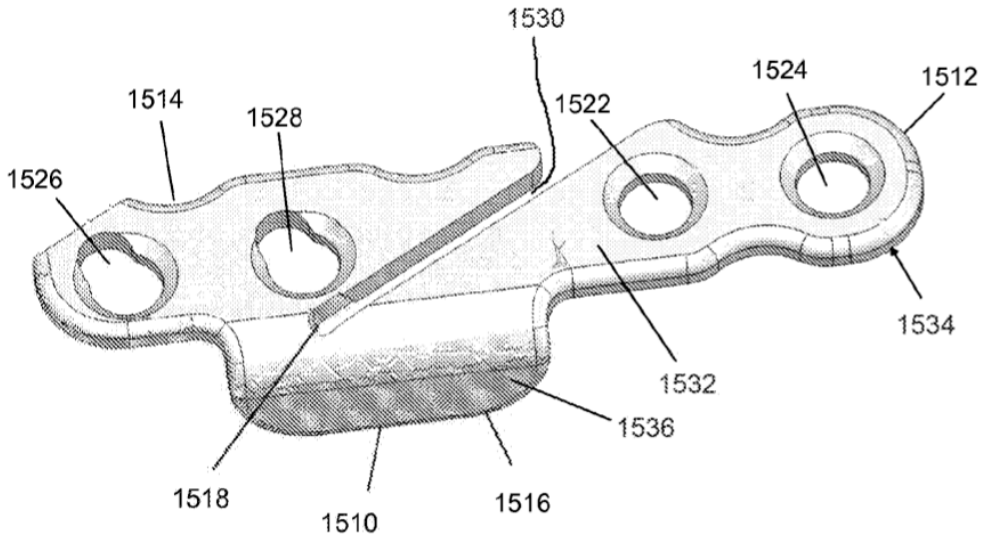
1530
1524
1512
1514
1528
1522
1526
1534
1532
1536
1518
1510
1516

FIG. 16

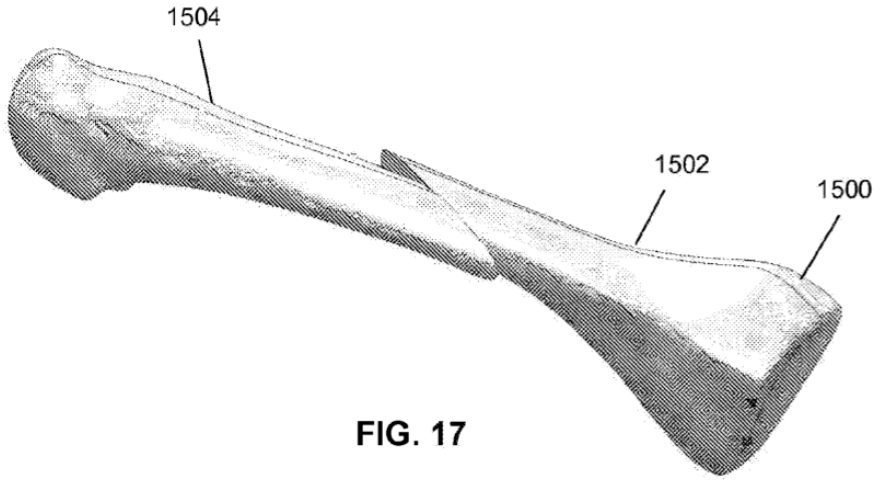
1504
1502
1500

FIG. 17

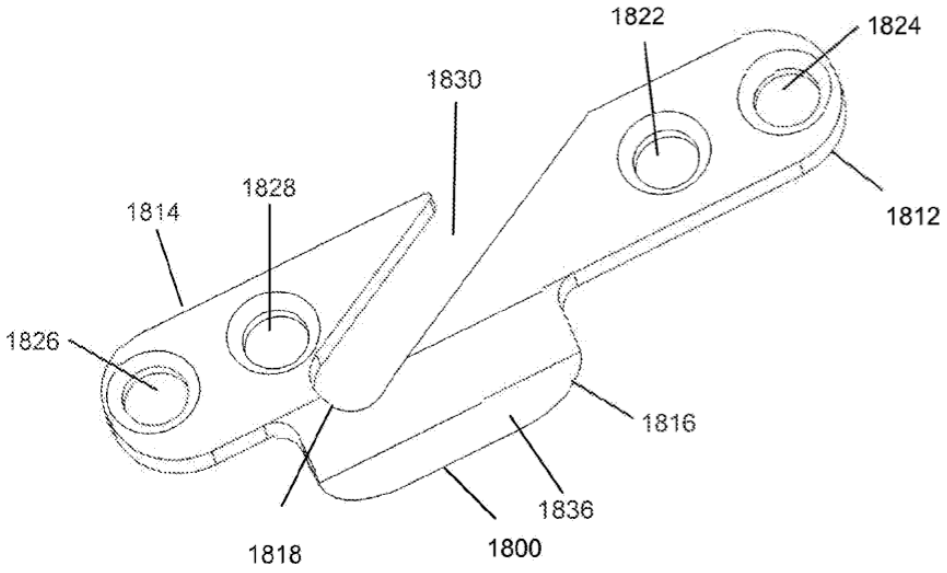
1822
1824
1830
1828
1814
1812
1826
1816
1836
1818
1800

FIG. 18

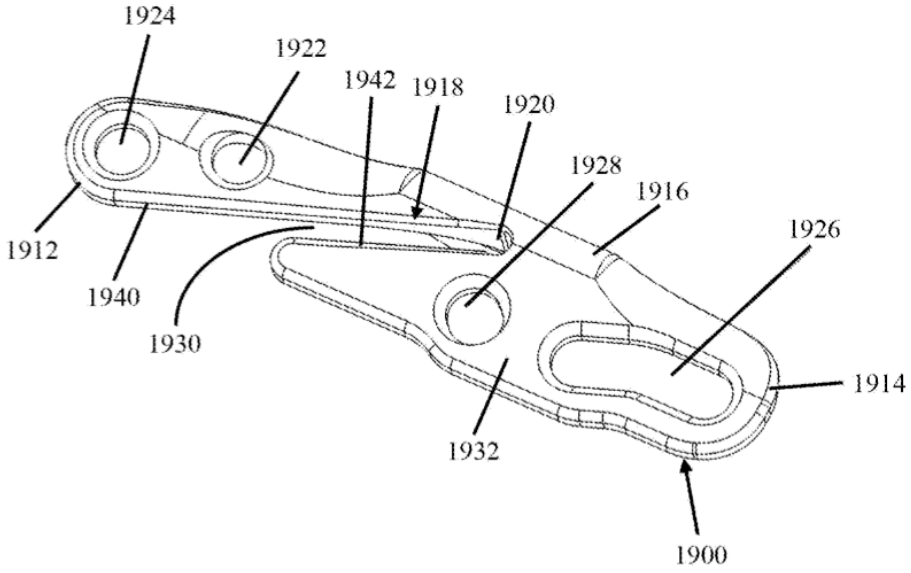
1924
1922
1942
1918
1920
1928
1916
1926
1912
1940
1930
1914
1932
1900

FIG. 19

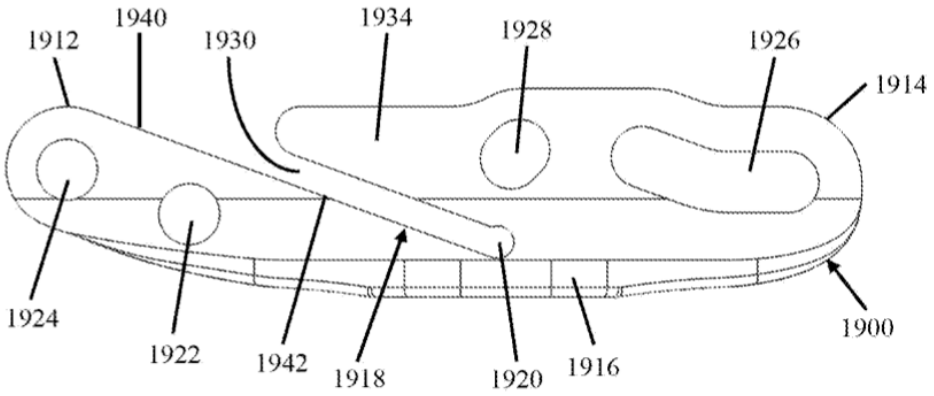
1912
1940
1930
1934
1928
1926
1914
1924
1922
1942
1918
1920
1916
1900

FIG. 20

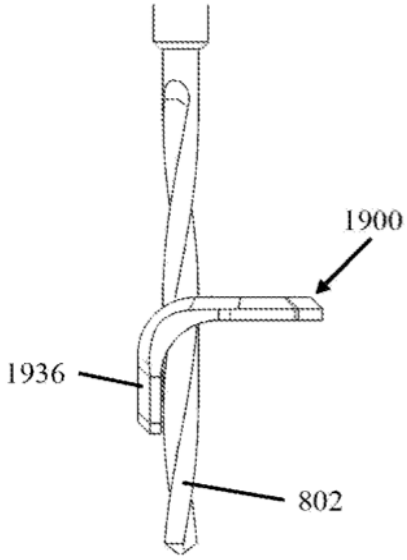

FIG. 21

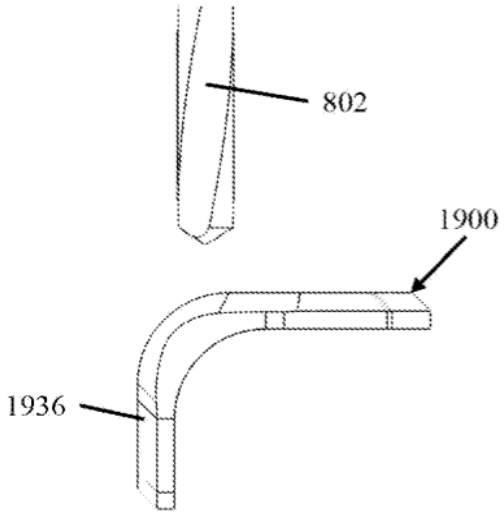

FIG. 22

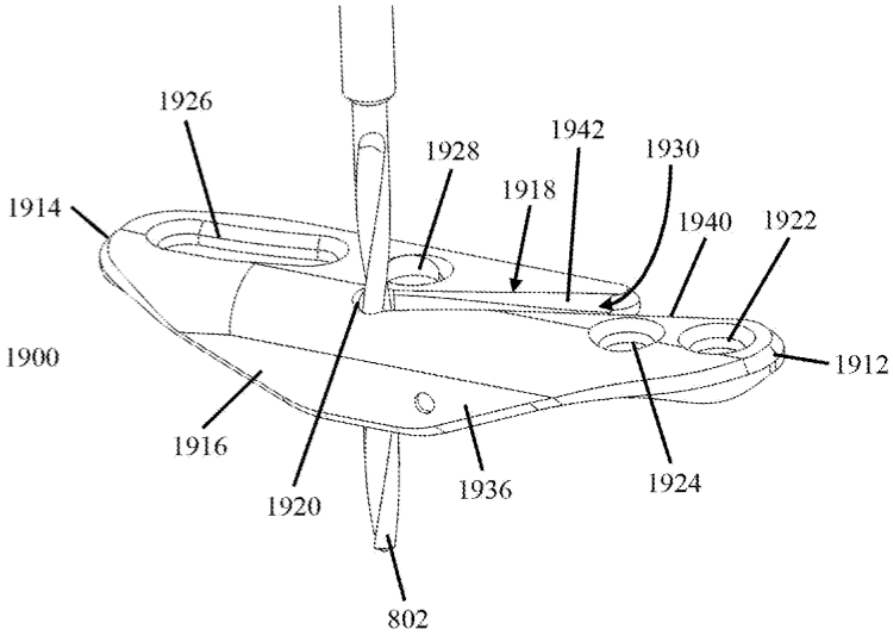
1926
1928
1942
1930
1914
1918
1940
1922
1900
1912
1916
1920
1936
1924
802

FIG. 23

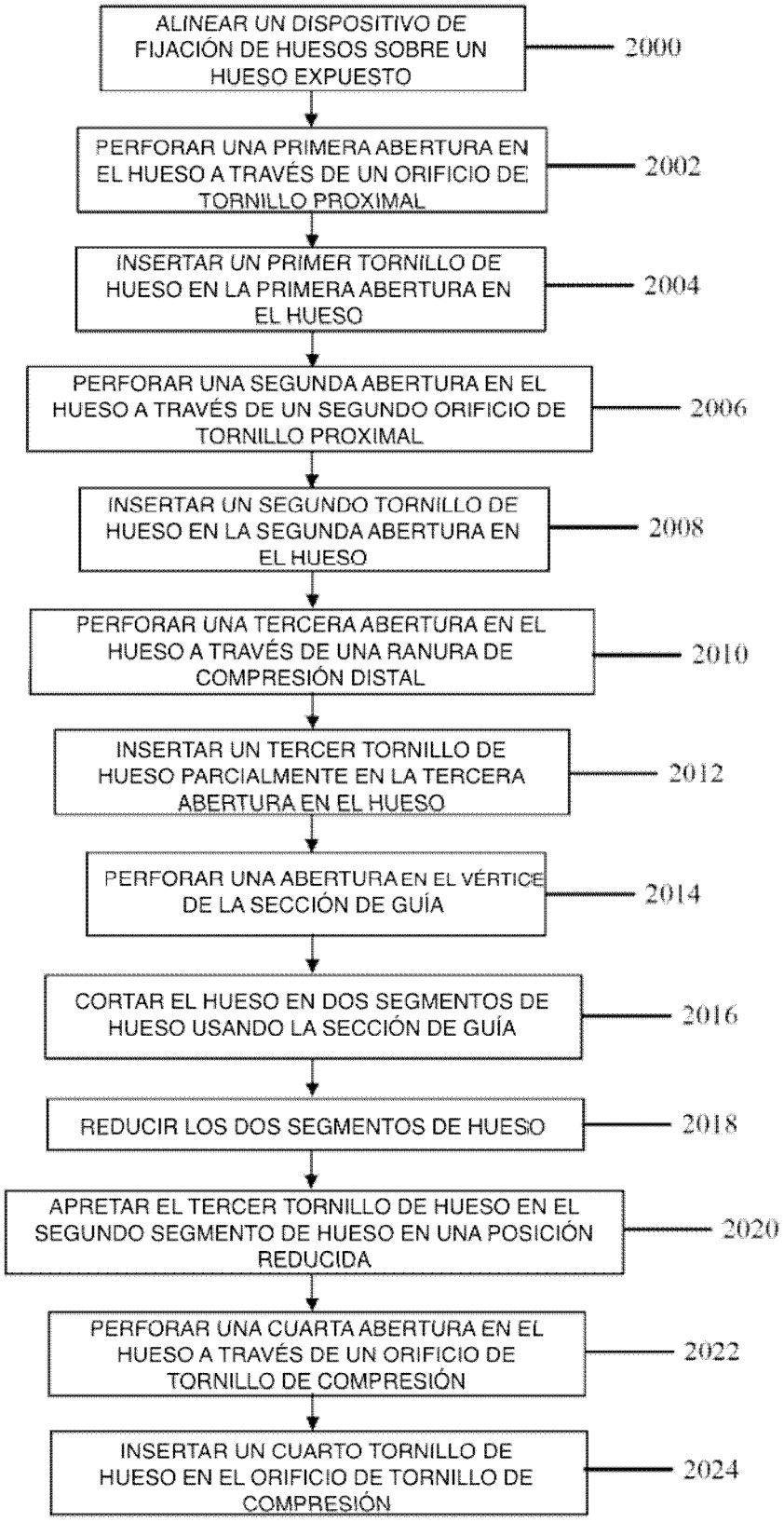
ALINEAR UN DISPOSITIVO DE FIJACIÓN DE HUESOS SOBRE UN HUESO EXPUESTO
2000
PERFORAR UNA PRIMERA ABERTURA EN EL HUESO A TRAVÉS DE UN ORIFICIO DE TORNILLO PROXIMAL
2002
INSERTAR UN PRIMER TORNILLO DE HUESO EN LA PRIMERA ABERTURA EN EL HUESO
2004
PERFORAR UNA SEGUNDA ABERTURA EN EL HUESO A TRAVÉS DE UN SEGUNDO ORIFICIO DE TORNILLO PROXIMAL
2006
INSERTAR UN SEGUNDO TORNILLO DE HUESO EN LA SEGUNDA ABERTURA EN EL HUESO
2008
PERFORAR UNA TERCERA ABERTURA EN EL HUESO A TRAVÉS DE UNA RANURA DE COMPRESIÓN DISTAL
2010
INSERTAR UN TERCER TORNILLO DE HUESO PARCIALMENTE EN LA TERCERA ABERTURA EN EL HUESO
2012
PERFORAR UNA ABERTURA EN EL VÉRTICE DE LA SECCIÓN DE GUÍA
2014
CORTAR EL HUESO EN DOS SEGMENTOS DE HUESO USANDO LA SECCIÓN DE GUÍA
2016
REDUCIR LOS DOS SEGMENTOS DE HUESO
2018
APRETAR EL TERCER TORNILLO DE HUESO EN EL SEGUNDO SEGMENTO DE HUESO EN UNA POSICIÓN REDUCIDA
2020
PERFORAR UNA CUARTA ABERTURA EN EL HUESO A TRAVÉS DE UN ORIFICIO DE TORNILLO DE COMPRESIÓN
2022
INSERTAR UN CUARTO TORNILLO DE HUESO EN EL ORIFICIO DE TORNILLO DE COMPRESIÓN
2024

FIG. 24

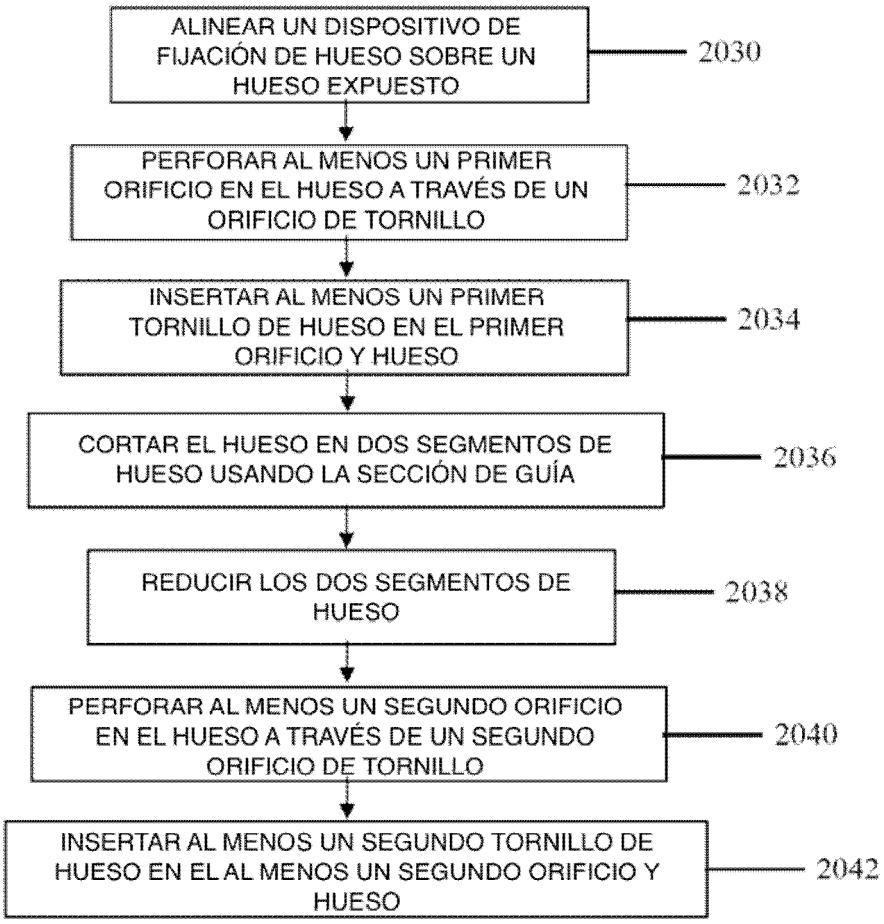
ALINEAR UN DISPOSITIVO DE FIJACIÓN DE HUESO SOBRE UN HUESO EXPUESTO
2030
PERFORAR AL MENOS UN PRIMER ORIFICIO EN EL HUESO A TRAVÉS DE UN ORIFICIO DE TORNILLO
2032
INSERTAR AL MENOS UN PRIMER TORNILLO DE HUESO EN EL PRIMER ORIFICIO Y HUESO
2034
CORTAR EL HUESO EN DOS SEGMENTOS DE HUESO USANDO LA SECCIÓN DE GUÍA
2036
REDUCIR LOS DOS SEGMENTOS DE HUESO
2038
PERFORAR AL MENOS UN SEGUNDO ORIFICIO EN EL HUESO A TRAVÉS DE UN SEGUNDO ORIFICIO DE TORNILLO
2040
INSERTAR AL MENOS UN SEGUNDO TORNILLO DE HUESO EN EL AL MENOS UN SEGUNDO ORIFICIO Y HUESO
2042

FIG. 25