

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 441**

51 Int. Cl.:

A61B 17/17 (2006.01)

A61B 17/80 (2006.01)

A61B 17/92 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2014 E 14192126 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2870935**

54 Título: **GUÍAS DE PERFORACIÓN E INSERTADORES PARA PLACAS ÓSEAS QUE TIENEN ELEMENTOS DE GANCHO**

30 Prioridad:

08.11.2013 US 201361901964 P

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

28.06.2017

73 Titular/es:

**MEDOFF, ROBERT J. (100.0%)
30 Aulike Street, Suite 201
Kailua, HI 96734, US**

72 Inventor/es:

MEDOFF, ROBERT J.

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 620 441 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

Guías de perforación e insertadores para placas óseas que tienen elementos de gancho

5 Antecedentes de la invención

Sector de la técnica

10 La presente invención se refiere, en general, a la fijación de fracturas óseas y, más especialmente, a la fijación de fracturas óseas que tienen pequeños fragmentos próximos a un extremo terminal de un hueso.

Estado de la técnica

15 Las placas y los tornillos son técnicas bien aceptadas para la fijación de fracturas. La placa ósea convencional es una barra plana de material, normalmente metálico, que tiene unos agujeros circulares y/o ranurados a través de los que se colocan tornillos óseos. La placa ósea se usa para cubrir una fractura y los tornillos de fijación se colocan a través de los agujeros en la placa ósea posicionados a cada lado de la fractura para sujetar los fragmentos óseos a la placa.

20 Un ejemplo de una fractura que se produce relativamente cerca del extremo de un hueso es una fractura del maléolo lateral, la porción terminal del peroné que está presente en el exterior del tobillo, que se produce cerca de su punta. En situaciones de este tipo, solo puede estar presente un fragmento distal muy pequeño, proporcionando un espacio insuficiente para que puedan colocarse más de uno o dos tornillos. Además, puesto que la porción profunda de este hueso es una parte de la articulación general del tobillo, los tornillos no pueden colocarse a través de ambos córtex, como se practica habitualmente con las técnicas de placa/tornillo.

30 Las fracturas del radio distal (lo que a menudo se entiende cuando se usa el término “fractura de muñeca”) son lesiones habituales. A menudo, estas fracturas son conminutas e inestables. Es importante tratar dichas fracturas para restaurar una superficie articular lisa, anatómica y congruente con la suficiente estabilidad para que no se desplace durante la curación. En otras localizaciones del cuerpo, un objetivo de la fijación interna es producir una compresión entre los fragmentos estables e inestables con el fin de promover la curación. Sin embargo, en el caso de las fracturas del radio distal, la fijación que produciría este tipo de cargas compresivas entre los fragmentos articulares y el eje puede dar como resultado una migración de los fragmentos, pérdida de longitud, mal unión y disfunción. Por esta razón, los principios de la fijación interna de las fracturas del radio distal son diferentes, dirigidos a lograr una reducción anatómica estable a la vez que mantener la superficie de la articulación en el espacio soportado a lo largo.

40 En general, las placas de fijación volares necesitan ser gruesas en sección transversal con el fin de proporcionar suficiente material para permitir las suficientes roscas internas en los agujeros con el fin de bloquear de manera segura la clavija roscada conjuntamente a la placa (ya sea en un ángulo fijo o variable). Puesto que se sabe que los implantes gruesos cerca del borde del radio distal pueden provocar a menudo irritación e incluso la ruptura de tendones importantes y de otras estructuras vitales próximas, las placas existentes generalmente volares no se extienden al borde distal. Como resultado, las pequeñas fracturas del borde volar distal a menudo no se fijan por estos diseños de placa, lo que puede dar como resultado que el fragmento vuelque sobre el borde de la placa, provocando potencialmente una pérdida catastrófica de reducción y dislocación de los huesos carpianos de la muñeca.

50 Las placas de gancho son implantes que se han usado en otras localizaciones para tratar la fijación de un pequeño fragmento terminal con poca área de hueso óseo disponible para alojar tornillos de fijación. Aunque los diseños tempranos tales como el LCP Hook Plate fabricado por Synthes, Inc. se enrollan alrededor del extremo del hueso, estos tipos de implantes no logran ningún agarre interno del fragmento a fijar, y pueden tener muy limitado el agarre en general, dando como resultado una pobre estabilidad rotatoria y una resistencia limitada a la desviación lateral del fragmento terminal.

55 Las placas de gancho desveladas en la patente de Estados Unidos n.º 8.177.822 de Medoff, se configuran para su aplicación al maléolo lateral o al olécranon, y consiguen la fijación de los fragmentos terminales con dos “dientes” intraóseos, o “elementos de gancho”, que proporcionan un agarre interno rígido del fragmento. Estas placas de gancho proporcionan una fijación rígida del fragmento terminal y un movimiento angular o de traslación bajo la placa. Además, este tipo de placa favorece la carga compresiva a través de la fractura que está destinada al tratamiento en estas localizaciones.

60 Sin embargo, la configuración de estos tipos de placas de gancho para la fijación del radio distal no es óptima, especialmente para fracturas que implican el borde volar o dorsal. Puesto que las placas de gancho tales como las desveladas en la patente de Estados Unidos n.º 8.177.822, configuradas para su aplicación al maléolo lateral o al olécranon, favorecen la compresión contra el fragmento estable, en el caso de fijación del radio distal, esto provocaría el acortamiento del fragmento en el hueso metafisario y, por lo tanto, la pérdida de reducción articular.

Para las fracturas del radio distal son preferibles las placas de gancho radiales, tales como las desveladas en la patente de Estados Unidos n.º 8 821 508 de Medoff y Shin. Además, pueden emplearse como alternativa placas de gancho de diseño diferente para tratar las fracturas próximas a los extremos terminales del quinto hueso metatarsiano, la cadera, el hombro/la clavícula u otros huesos.

La patente de Estados Unidos n.º 8.177.822 desvela una guía de perforación de barrenado múltiple para perforar agujeros piloto para la colocación de placas de gancho, incluyendo placas de gancho configuradas para tratar las fracturas del maléolo lateral; y la patente de Estados Unidos n.º 8.821.508 desvela unos soportes/impactadores para la fijación de placas de gancho, incluyendo placas de gancho configuradas para tratar las fracturas del radio distal. Aunque estas guías de perforación y soportes/impactadores son útiles, existe la necesidad de un sistema general que permita a los cirujanos colocar con mayor facilidad y precisión placas de gancho para una fijación óptima de pequeños fragmentos de hueso de extremo terminales.

El documento US5586985 A desvela un sistema de placa ósea de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

En consecuencia, un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema general para la colocación de placas de gancho, que emplea la colocación de un pasador de guía, tal como un Kirschner, o alambre K, antes de la perforación de los agujeros piloto y el impacto de la placa de gancho en el hueso, como una base común para el posicionamiento tanto de las guías de perforación asociadas como de los insertadores/impactadores asociados.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una guía de perforación de placa de gancho y un soporte/impactador asociado que permitan la perforación de agujeros piloto y el impacto de la placa de gancho en el hueso antes de la retirada del pasador de guía común que se colocó inicialmente a través del sitio de fractura.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un sistema general para la colocación de placas de gancho que reduzca o elimine el riesgo de colocar agujeros piloto, y las propias placas de gancho, en una posición incorrecta o un ángulo incorrecto, haciendo el procedimiento de implantación más preciso, permitiendo al mismo tiempo que el procedimiento se realice en un tiempo mínimo, mientras que se requiere que el cirujano realice una cantidad mínima de etapas.

Estos y otros objetos y características de la presente invención resultarán evidentes a la vista de la presente memoria descriptiva, dibujos y reivindicaciones.

Objeto de la invención

La presente invención comprende un sistema para ayudar al cirujano en la implantación de placas óseas de tipo placa de gancho, incluyendo una guía de perforación canulada de barrenado múltiple y un insertador/impactador canulado. La guía de perforación de barrenado múltiple facilita la perforación de al menos dos agujeros paralelos en el extremo distal de un hueso en la posición correcta y en el ángulo correcto. En una realización, puede proporcionarse un tercer agujero adicional para colocar una clavija distal de bloqueo transversal a través del hueso. Esta clavija de bloqueo transversal opcional puede estar en una posición entre dos elementos de gancho de una placa ósea. En una realización, la guía de perforación de barrenado múltiple tiene un cuerpo y dos tubos de perforación que se extienden a través del cuerpo en una orientación sustancialmente paralela entre sí, con una abertura de pasador de guía dispuesta entre el exterior y sustancialmente en paralelo a los tubos de perforación. Los ejes longitudinales de los tubos de perforación y la abertura de pasador de guía están en ángulo con respecto al cuerpo longitudinal de la guía de perforación de una manera que coincide sustancialmente con el ángulo entre las púas intraóseas y el cuerpo alargado de una placa ósea asociada a implantar. La guía de perforación de barrenado múltiple puede incluir además una abertura roscada, que recibe a rosca un elemento de sujeción asociado. En una realización, el elemento de fijación está canulado y sirve tanto para unir temporalmente el insertador/impactador a la placa de gancho como para facilitar la perforación de un agujero piloto de clavija de bloqueo a través del elemento de sujeción para una fijación subcondral mejorada. Al igual que la guía de perforación de barrenado múltiple, el insertador/impactador incluye un canal que aloja el mismo pasador de guía empleado para colocar y alinear la guía de perforación de barrenado múltiple. El insertador/impactador tiene un contorno de superficie inferior que corresponde sustancialmente al contorno de superficie distal superior de una porción adyacente de la placa de gancho tras la unión del insertador/impactador a la placa de gancho.

Descripción de las figuras

La figura 1 es una vista en perspectiva desde arriba de una realización de una guía de perforación canulada de barrenado doble, que aloja un alambre guía, configurada para una aplicación volar en la fijación de ciertas fracturas del radio distal;

la figura 2 es una vista lateral izquierda de la guía de perforación de la figura 1;

la figura 3 es una vista en planta desde arriba de la guía de perforación de la figura 1;

la figura 4 es una vista desde abajo de la guía de perforación de la figura 1;

la figura 5 es una vista frontal de la guía de perforación de la figura 1;

la figura 6 es una vista posterior de la guía de perforación de la figura 1;

la figura 7 es una vista en perspectiva despiezada de una realización de un insertador/impactador canulado que aloja un alambre guía y un elemento de sujeción canulado asociado, configurados para una aplicación volar en la fijación de ciertas fracturas del radio distal;

la figura 8 es una vista lateral derecha del insertador/impactador de la figura 7;

la figura 9 es una vista en planta desde arriba del insertador/impactador de la figura 7;

la figura 10 es una vista desde abajo del insertador/impactador de la figura 7;

la figura 11 es una vista posterior del insertador/impactador de la figura 7;

la figura 12A es una vista en perspectiva desde arriba de una placa de fijación de fractura desplazada neutra de 4 agujeros de la técnica anterior, configurada para una aplicación volar en la fijación de ciertas fracturas del radio distal;

la figura 12B es una vista en perspectiva desde abajo de la placa de fijación de fractura de la técnica anterior de la figura 12A;

la figura 13A es una vista en perspectiva desde arriba de una placa de fijación de fractura neutra de 4 agujeros de la técnica anterior, configurada para una aplicación dorsal en la fijación de ciertas fracturas del radio distal;

la figura 13B es una vista en perspectiva desde abajo de la placa de fijación de fractura de la técnica anterior de la figura 13A;

la figura 14 es una vista en perspectiva desde arriba de otra realización de una guía de perforación canulada de barrenado doble, que aloja un alambre guía, configurada para una aplicación dorsal en la fijación de ciertas fracturas del radio distal y que se muestra deslizándose a lo largo de una longitud expuesta de un pasador de guía distal y adyacente a una fractura del borde dorsal distal;

la figura 15 es una vista en perspectiva desde arriba de una porción de otra realización de un insertador/impactador canulado, que aloja un alambre guía, y un elemento de sujeción canulado asociado, configurados para una aplicación dorsal en la fijación de ciertas fracturas del radio distal, que se muestra unido a una placa de fijación de fractura de las figuras 13A-13B y después de haberse deslizado a lo largo de una longitud expuesta de un pasador de guía distal durante la colocación adyacente a una fractura del borde dorsal distal;

la figura 16 es una vista en perspectiva desde arriba del insertador/impactador, el elemento de sujeción canulado y la placa de fijación de fractura de la figura 15, mostrados después de la colocación de las púas intraóseas de la placa a través de los agujeros piloto y la retirada de los pasadores guía; y

la figura 17 es una vista en perspectiva desde arriba de la placa de fijación de fractura de las figuras 15 y 16, mostrando una fijación completa de una fractura del borde dorsal distal.

Descripción detallada de la invención

Aunque en el presente documento se describen varias realizaciones diferentes de ciertos componentes de la presente invención y se muestran en las diversas figuras, el uso del símbolo prima junto con los números de referencia comunes en las figuras indican elementos o estructuras similares o análogos a los de una realización descrita anteriormente.

Una placa ósea de desplazamiento neutro de cuatro agujeros 220, configurada para una aplicación volar junto con fracturas del radio distal y para la que la guía de perforación y el insertador/impactador de las figuras 1-11 de la presente invención pueden emplearse para la colocación y la fijación, se muestra en las figuras 12A y 12B comprendiendo un cuerpo alargado 221, que tiene un primer extremo 222 próximo al primer elemento de gancho, o una púa intraósea 224 y un segundo elemento de gancho, o una púa intraósea 225. El cuerpo alargado 221 incluye una primera zona 228 próxima al primer extremo 222, una segunda zona 226 próxima a un segundo extremo 223, y una zona intermedia, en ángulo, o "acampanada" dispuesta entre la primera zona 228 y la segunda zona 226. Esta zona en ángulo se define y se crea, en general, por la presencia de un ángulo de curvatura con respecto a la superficie inferior de la placa ósea 220 que coincide sustancialmente con la inclinación de la campana del hueso asociado que requiere una fijación de fractura.

El cuerpo alargado 221 incluye además una pluralidad de aberturas que se extienden a través del mismo para su uso junto con unos tornillos óseos de bloqueo o sin bloqueo convencionales, con tres agujeros circulares, que incluyen un agujero de clavija de bloqueo roscado hembra 230 y un agujero ranurado. El uso de una clavija de bloqueo colocada a través del agujero de clavija de bloqueo 230 y en el hueso adyacente proporciona una fijación subcondral mejorada dirigida en un ángulo que se extiende entre los ejes de los elementos de gancho 224 y 225. Esto permite un tercer punto de soporte subcondral además de los dos elementos de gancho, que actúa como una ventosa detrás de la superficie articular. Las roscas hembra del agujero de clavija de bloqueo 230 permiten que se emplee un tornillo de ajuste canulado para unir la placa de gancho 220 a un insertador/impactador canulado.

Otra placa ósea de desplazamiento neutro de cuatro agujeros 300, configurada para una aplicación dorsal junto con fracturas del radio distal y para la que la guía de perforación y el insertador/impactador de las figuras 14-16 de la presente invención pueden emplearse para la colocación y la fijación, se muestra en las figuras 13A y 13B comprendiendo un cuerpo alargado 301, que tiene un primer extremo 302 próximo al primer elemento de gancho, o un elemento de diente 304 y un segundo elemento de gancho, o un elemento de diente 305. El cuerpo alargado 301 incluye un primer extremo proximal de vértice curvo 302, una segunda zona 306 próxima a un segundo extremo 303, y una zona intermedia, en ángulo, o "acampanada" 307 dispuesta entre el vértice curvo y la segunda zona 306.

El cuerpo alargado 301 incluye además una pluralidad de aberturas que se extienden a través del mismo para su uso junto con unos tornillos óseos de bloqueo o sin bloqueo convencionales, que incluyen tres agujeros circulares, y un agujero ranurado. El uso de una clavija de bloqueo a través del agujero de clavija de bloqueo 330 y en el hueso adyacente proporciona una fijación subcondral mejorada dirigida en un ángulo que se extiende entre los ejes de los elementos de gancho 304 y 305. Esto permite un tercer punto de soporte subcondral además de los dos elementos de gancho, que actúa como una ventosa detrás de la superficie articular.

La zona en ángulo o acampanada 307 se define y se crea, en general, por la presencia de un ángulo de curvatura con respecto a la superficie inferior de la placa ósea 300 próxima a la unión de la primera zona sustancialmente lineal 301 y la zona en ángulo o acampanada sustancialmente lineal 307. La longitud de la zona en ángulo sustancialmente lineal 307 y la inclinación definida por el ángulo de curvatura coinciden sustancialmente con la longitud y la inclinación de la campana del hueso asociado que requiere una fijación de fractura, en este caso el radio, con una aplicación dorsal próxima al borde dorsal en la placa epifisaria radial distal. Como resultado, se da a la superficie inferior del cuerpo alargado 301 de la placa ósea 300 un contorno longitudinal general que corresponde sustancialmente al perfil acampanado del extremo distal del radio humano próximo al borde dorsal.

Una guía de perforación canulada de barrenado doble 100, que aloja un alambre guía central, configurada para su uso en el tratamiento de fracturas del borde volar del radio distal junto con las placas de gancho de las figuras 12A y 12B, y junto con el insertador/impactador canulado de las figuras 7 a 11, se muestra en las figuras 1 a 6, comprendiendo el cuerpo alargado 110, el cubo de conexión rápida 120 y la zona de cabeza 130. El cuerpo alargado 110 comprende un extremo proximal 111 y un extremo distal 112 que termina en la zona de cabeza 130. Con referencia cruzada a las figuras 12A y 12B, y con la excepción de los salientes 118 y los tubos de pasador de guía asociados 117, el cuerpo 110 tiene sustancialmente la misma configuración y dimensiones que el cuerpo alargado 221 de la placa de gancho 220, estando la zona sustancialmente lineal 114 del cuerpo 110 configurada de manera sustancialmente similar a la zona sustancialmente lineal 226 de la placa de gancho 220, estando la zona acampanada 115 del cuerpo 110 configurada de manera sustancialmente similar a la zona acampanada de la placa de gancho 220 y teniendo la superficie inferior 116 del cuerpo 110 una forma curvilínea contorneada sustancialmente similar la superficie inferior curvilínea contorneada del cuerpo alargado 221 de la placa de gancho 220.

El cuerpo 110 comprende además dos salientes opuestos 118 próximos al primer extremo 111, teniendo cada uno de los mismos un tubo de pasador de guía 117 dimensionado para adaptarse al paso de un pasador de guía a través del mismo. Tras la retirada de la guía de perforación de barrenado doble 100 después de la perforación de los agujeros piloto para las púas intraóseas, o elementos de gancho de una placa de gancho, los pasadores de guía colocados a través de uno o los dos tubos de pasador de guía 117 pueden dejarse en su lugar, sirviendo como refuerzos o elementos de localización temporales para facilitar la colocación proximal precisa de la placa de gancho cuando se impacta en su lugar y cuando se fija además al hueso con los elementos de sujeción adecuados. Unos tubos de pasador de guía adicionales pueden disponerse opcionalmente a lo largo del cuerpo 110, dimensionados de manera similar para permitir que unos pasadores de guía adicionales se coloquen a través del mismo, permitiendo además la fijación temporal de la guía de perforación 100 en una posición deseada antes de la perforación de los agujeros piloto para las púas intraóseas de la placa de gancho.

El cubo de conexión rápida 120 se acopla al cuerpo 110 y facilita la conexión opcional de un mango de liberación rápida 160 a la guía de perforación 100 para facilitar aún más la colocación manual de la guía de perforación 100 a través de un sitio de fractura, si se desea. El cubo de conexión rápida 120 tiene, en general, forma de cubo, con dos lados planos opuestos 121 y dos lados arqueados opuestos 122, produciendo una sección transversal horizontal que tiene sustancialmente forma de estadio. Cada uno de los lados planos 121 tiene una muesca en forma de hoyuelo asociada 122 que, junto con la sección transversal en forma de estadio del cubo de conexión rápida 120, facilita la unión de un mango de liberación rápida al cubo de conexión rápida 120. El cubo de conexión rápida 120 comprende además un canal vertical central 124, que se extiende a través tanto del cubo de conexión rápida 120 como del cuerpo 110 y que tiene una abertura avellanada asociada 125 que se extiende a través de una superficie superior del cubo de conexión rápida 120. El canal vertical central 124 se orienta, con respecto al cuerpo 110, en un ángulo correspondiente al ángulo el que una clavija de bloqueo distal se dispone a través del agujero de clavija de bloqueo 230 de la placa de gancho 220, permitiendo que un alambre K se coloque inicialmente a través del canal vertical 124 con el fin de confirmar la posición final a través de la que una clavija de bloqueo distal se colocará entre los ejes de los elementos de gancho 224 y 225.

La zona de cabeza 130 de la guía de perforación 100, acoplada al cuerpo 110 en el extremo distal 112, comprende dos tubos de perforación sustancialmente paralelos 131 y 132, con el canal de pasador de guía 133 expuesto entre y paralelo a los tubos de perforación 131 y 132. En una realización preferida, los dos tubos de perforación 131 y 132 están dimensionados para adaptarse estrechamente al paso de una broca de 1,75 milímetros con el fin de perforar previamente los agujeros piloto para alojar las púas intraóseas de la placa de gancho 220 y están separados entre sí una distancia que corresponde sustancialmente a la distancia entre las púas intraóseas 224 y 225 de la placa de gancho a impactar en un fragmento de hueso distal. Las guías de perforación también se orientan con respecto al ángulo del cuerpo 114 en un ángulo que corresponde sustancialmente al ángulo entre el eje longitudinal de los ganchos 224 y 225 de la porción lineal 226 de la placa 220. Como alternativa, los tubos de perforación 131 y 132

pueden ser de diferente diámetro para adaptarse a otros tamaños de taladros o pasadores, o agrandarse para permitir que sirvan como manguitos exteriores que puedan alojar una diversidad de manguitos de inserción tubulares, dimensionándose cada uno de manera diferente para alojar una broca quirúrgica que tiene un diámetro deseado específico.

5 El canal de pasador de guía 133 está dimensionado para adaptarse estrechamente al paso de un pasador de guía, tal como un alambre Kirschner, o alambre K, de 1,1 milímetro a través del mismo. Como se describe con más detalle a continuación, el canal de pasador de guía 133 permite que un pasador de guía se coloque inicialmente en el hueso en una localización deseada del sitio de fractura, con la precisión de la colocación opcionalmente verificada por un
10 brazo en C. A continuación, el extremo proximal libre del pasador de guía se hace avanzar a través del canal de pasador de guía 133 desde su abertura inferior, deslizando la guía de perforación 100 a lo largo de la longitud expuesta del pasador de guía hasta que la superficie inferior arqueada 116 de la guía de perforación 100 descansa en la superficie del hueso próximo al sitio de fractura, y las aberturas inferiores de los tubos de perforación 131 y 132 descansan en el fragmento(s) óseo distal próximo al sitio de fractura. Como alternativa, la guía de perforación puede
15 colocarse inicialmente en una posición adyacente al hueso, y se coloca un alambre K a través del canal de pasador de guía 133 y en el hueso, con una verificación posterior opcional de la posición usando un brazo en C.

Como se ha expuesto anteriormente, el cuerpo 110 de la guía de perforación 100 tiene sustancialmente la misma configuración, contorno y dimensiones que el cuerpo alargado 221 de la placa de gancho 220. Además, como se ve mejor en las figuras 2, 12A y 12B, los ejes longitudinales paralelos 134 que se extienden a través de los tubos de perforación 131 y 132 y el canal de pasador de guía 133 están dispuestos en un ángulo 135, con respecto al eje longitudinal 136 de la zona acampanada 115 del cuerpo 110, que corresponde sustancialmente al ángulo entre el eje longitudinal de los elementos de gancho 224 y 225 y la zona acampanada adyacente de la placa de gancho 220. De esta manera, los agujeros piloto perforados a través de los tubos de perforación 131 y 132 después del
20 posicionamiento de la guía de perforación 100 adyacente al hueso, están dispuestos en un ángulo, o actitud, que permite que el cuerpo 221 de la placa de gancho 220 descansa en el hueso tras impactar las púas intraóseas 224 y 225 de la placa de gancho 220 en los agujeros piloto.

Una primera realización de un insertador/impactador canulado 140 de la presente invención, configurado para su uso en el tratamiento de fracturas del borde volar del radio distal junto con la guía de perforación mostrada en las figuras 1 a 6 y la placa de gancho mostrada en las figuras 12A y 12B, se muestra en las figuras 7 a 11 comprendiendo un mango canulado 150, una base canulada 160 y un tornillo de ajuste canulado 170. Aunque el insertador/impactador 140 se muestra en las figuras 7 y 8 construido a partir de los componentes separados 150 y 160, en otras realizaciones pueden combinarse como una sola estructura. El mango 150 es, en general, un elemento tubular cilíndrico y hueco en construcción, e incluye un cuerpo alargado 151, que tiene una superficie de golpeo superior 153, un extremo inferior 155 y una zona de agarre acanalada o estriada 152. El canal 154 se extiende a través del cuerpo 151 desde una abertura a través de la superficie superior 153 hasta una abertura a través del extremo inferior 155. La superficie superior 153 del mango 150 sirve como una superficie de golpeo que permite emplear un martillo para accionar los elementos de gancho de una placa ósea volar acoplados por el insertador/impactador 140 en los agujeros piloto perforados previamente asociados. Una porción de la superficie interior del canal 154 adyacente al extremo inferior 155 es internamente una porción roscada hembra y se acopla a rosca con una porción roscada macho cooperante 163 de la base 160 para la unión desmontable del mango 150 a la base 160.

45 La base 160 incluye una superficie inferior curvilínea 164 y una pestaña 168 que tiene una abertura de tornillo de ajuste 169. La abertura de tornillo de ajuste 169 es internamente una porción roscada hembra para recibir a rosca y axialmente las roscas macho 172 del tornillo de ajuste 170 para la unión desmontable del tornillo de ajuste 170 a la base 160 y para la unión desmontable general del insertador/impactador 140 a una placa de gancho tal como la placa volar 220 de las figuras 12A y 12B. Una cánula, o canal central longitudinal 165, dimensionado en diámetro para permitir que el paso estrecho de un pasador de guía se extienda a través del mismo, se extiende longitudinalmente a través de toda la longitud de la base 160, desde la superficie superior hasta la superficie inferior 164. Tras la unión roscada del mango 150 a la base 160, el canal central 165 de la base 160 comunica con el canal o zona interior 154 del mango 150.

55 El tornillo de ajuste 170 incluye una cánula, o un canal longitudinal que se extiende a través del mismo, una abertura superior 171 y una zona de eje que termina en las roscas externas macho 172. El canal longitudinal incluye una zona dentada o acanalada interior adyacente a la abertura superior 171 configurada para su acoplamiento coincidente con un destornillador hexalobular o de otro tipo adecuado. El eje del tornillo de ajuste 170 es lo suficientemente largo para permitir, tras el avance con rosca completa del tornillo de ajuste 170 a través de la abertura de tornillo 169 de la base 160 hasta que la cabeza del tornillo de ajuste 170 contacta con la pestaña 168, que al menos una porción de las roscas 172 se extienda a través de la superficie inferior 164 de la base 160, permitiendo de este modo además que las roscas 172 se acoplen a rosca con el agujero de clavija de bloqueo 230 de la placa de gancho 220, fijando de este modo la base 160 a la placa de gancho 220.

65 Tras dicha fijación de la base 160 del insertador/impactador 140 a la placa de gancho 220, el canal longitudinal que se extiende a través del tornillo de ajuste 170 se posiciona en un ángulo, con respecto al cuerpo de la placa de

gancho 220 en el agujero de clavija de bloqueo 230, que es el mismo que la posición y el ángulo relativos en los que el canal vertical central 124 se posiciona con respecto al cuerpo alargado 110 de la guía de perforación 100. De esta manera, y como se expondrá con más detalle a continuación, un alambre K o pasador de guía colocado a través del canal vertical central 124 después de la colocación de la guía de perforación 100 adyacente a un sitio de fractura, puede usarse como una guía con fines de referencia como un indicador de la posición en la que un agujero piloto para un elemento de sujeción de bloqueo transversal a colocar a través del agujero de clavija de bloqueo 230 puede perforarse posteriormente a través del tornillo de ajuste 170 tras la colocación posterior de la placa de gancho 220 en el sitio de fractura.

Tras la unión del insertador/impactador 140 a una placa de gancho 220 a través del acoplamiento roscado del tornillo de ajuste 170 con el agujero de clavija de bloqueo 230, el contorno de la superficie inferior curvilínea 164 de la base de insertador/impactador 160 está configurado para coincidir sustancialmente con los contornos de superficie superior adyacentes, y para descansar directamente encima, de una porción distal de la placa de gancho 220, con el vértice de los elementos de gancho 224 y 225 adyacentes a una porción arqueada de la superficie inferior 164, y con un eje longitudinal del insertador/impactador 140 paralelo y próximo a los ejes longitudinales de los elementos de gancho 224 y 225. Esto, a su vez, transfiere una fuerza de golpeo aplicada a la superficie de golpeo superior 153 del insertador/impactador 140 en una dirección sustancialmente a lo largo de la longitud de ambos elementos de gancho 224 y 225 de la placa de gancho unida 220, para facilitar el impacto de los elementos de gancho en los agujeros piloto perforados previamente en uno o más fragmentos óseos próximos a un sitio de fractura. Además, con referencia a la figura 8, el eje longitudinal de la pestaña 168 está dispuesto en un ángulo 191 con respecto al eje longitudinal del cuerpo alargado 151 que coincide sustancialmente con el ángulo entre la zona acampanada y los elementos de gancho 224 y 225 de la placa ósea 220. Además, con referencia a la figura 2, el ángulo 191 también coincide sustancialmente con el ángulo 135 entre el eje longitudinal 134 de, conjuntamente, los tubos de perforación 131 y 132 y el canal de pasador de guía 133, y el eje longitudinal 136 de la zona acampanada 115 de la guía de perforación 100. Esto, a su vez, permite además la alineación paralela de un eje longitudinal del cuerpo 151 del insertador/impactador 140 con los ejes longitudinales de los elementos de gancho 224 y 225 de la placa ósea 220 así como con los ejes longitudinales de los agujeros piloto que se perforan para recibir los elementos de gancho usando la guía de perforación 100.

En particular, el insertador/impactador 140, a diferencia de ciertos insertadores de la técnica anterior, no requiere la colocación de ninguna porción del insertador/impactador debajo de la superficie inferior de una placa ósea unida con el fin de retener de manera segura la placa ósea, lo que requiere la retirada del insertador/impactador antes del impacto final de la placa ósea adyacente a la superficie del hueso con el fin de evitar la interferencia provocada por la estructura intermedia del insertador/impactador.

El uso de un sistema quirúrgico general que emplea una guía de perforación canulada y un insertador/impactador canulado de la presente invención se describirá a continuación con referencia a las figuras 14 a 17 usando variaciones de los componentes descritos anteriormente, que están configuradas en su lugar para su uso en el tratamiento de las fracturas del borde dorsal del radio distal junto con la placa de gancho dorsal de las figuras 13A y 13B.

En primer lugar, se realiza una incisión cutánea cubital al tubérculo de Lister. Se extirpa la vaina retinacular dorsal, seguida por la disección de los compartimentos extensores 3º y 4º o 4º y 5º. El extensor largo del pulgar se transpone, si es necesario, y la fractura se reduce y se fija temporalmente con uno o más alambres K, según sea necesario.

A continuación, se coloca la guía de perforación dorsal canulada 100' en la posición deseada, como se muestra en la figura 14. Con referencia cruzada a las figuras 13A y 13B, y con la excepción de los salientes 118' y los tubos de pasador de guía asociados 117', el cuerpo 110' de la guía de perforación 100' tiene sustancialmente la misma configuración y dimensiones que el cuerpo alargado 301 de la placa de gancho 300, con una zona sustancialmente lineal del cuerpo 110' configurada sustancialmente de manera similar a una zona sustancialmente lineal de la placa de gancho 300, estando una zona acampanada del cuerpo 110' configurada de manera sustancialmente similar a la zona acampanada de la placa de gancho 300 y teniendo una superficie inferior del cuerpo 110' un contorno de superficie sustancialmente similar al contorno de superficie inferior del cuerpo alargado 301 de la placa de gancho 300.

Un mango de liberación rápida puede unirse opcionalmente al cubo de conexión rápida 120' de la guía de perforación 100' para ayudar en la colocación inicial de la guía de perforación 100'. Después de la colocación inicial de la guía de perforación, se hace avanzar un alambre K 10 de 1,1 milímetros a través del canal de pasador de guía 133' y en un fragmento de hueso terminal con el fin de verificar las posiciones en los lados opuestos del alambre K 10 en las que van a impactarse los elementos de gancho de una placa de gancho dorsal. Como se muestra en las figuras 14 y 15, cada alambre K 10 puede incluir unas bandas alternas de una longitud predeterminada, tal como cinco milímetros, de manera que, entre otras cosas, puede calibrarse fácilmente la profundidad a la que se inserta un alambre K en un hueso y puede determinarse fácilmente la longitud a la que va a cortarse un alambre K. Un brazo en C u otro aparato médico de formación de imágenes se emplea preferentemente para confirmar que la posición del alambre K 10 es subcondral con respecto a la articulación y está posicionado de manera adecuada,

tanto distal como angularmente.

Un segundo alambre K puede colocarse opcionalmente a través de un canal vertical central 124' del cubo de conexión rápida 120' y avanzar en el hueso para verificar la posición donde posteriormente se colocará una clavija de bloqueo transversal a través del agujero de clavija de bloqueo 330 de la placa de gancho dorsal 300 y en el hueso en una posición entre las púas intraóseas de la placa de gancho. La colocación adecuada de este segundo alambre K también puede verificarse por el brazo en C, si se desea. Como se muestra en la figura 14, unos alambres K adicionales 10 también pueden colocarse a través de uno o ambos de los tubos de pasador de guía 117' que se extienden desde los salientes 118' para funcionar, tras la retirada posterior de la guía de perforación 100' a lo largo de los alambres K 10, como guías para facilitar la colocación de una placa de gancho dorsal, de manera proximal.

A continuación, el alambre K distal 10 que se extiende por encima del canal vertical 124' se corta para extenderse no más de aproximadamente treinta milímetros, para proporcionar un espacio libre para que las brocas avancen a través de los tubos de perforación 131' y 132'. Si un alambre K 10 se ha colocado previamente a través del canal vertical central 124' del cubo de conexión rápida 120', como se ha descrito anteriormente, se retira este alambre K. A continuación, se emplea una broca de 1,75 mm para perforar agujeros a una profundidad deseada a través de los tubos de perforación 131' y 132' como agujeros piloto para los elementos de gancho de una placa de gancho dorsal, en la posición y el ángulo determinados por el posicionamiento de la zona de la cabeza 130' de la guía de perforación 100', determinada además por el posicionamiento y el ángulo paralelo del alambre K 10 colocado inicialmente. A continuación, se retira la guía de perforación 100' deslizando la guía de perforación a lo largo de los alambres K colocados previamente y lejos de la superficie del hueso.

A continuación, como se muestra en la figura 15, un insertador/impactador canulado 140', configurado para su uso en el tratamiento de las fracturas del borde dorsal del radio distal, se fija a la placa de gancho dorsal 300. Específicamente, se emplea un destornillador hexalobular o de otro tipo adecuado para hacer girar el tornillo de ajuste canulado 170 en el sentido de las agujas del reloj, haciendo avanzar el tornillo de ajuste a través de la pestaña 168' de la base 160', haciendo que las roscas del tornillo de ajuste se acoplen conjuntamente con las roscas del agujero de clavija 330 de placa ósea 300. Esta fijación puede simplificarse proporcionando un soporte que tiene una ranura de montaje dentro de una bandeja general de placas de gancho, unas guías de perforación canuladas, unos insertadores/impactadores canulados, unos tornillos de ajuste canulados, unos alambres K, unos elementos de sujeción y otros implementos, suministrados como un kit general para realizar el presente procedimiento quirúrgico.

Tras la unión del insertador/impactador 140' a una placa de gancho 300 a través del acoplamiento roscado del tornillo de ajuste 170 con el agujero de clavija de bloqueo 330, la superficie inferior curvilínea 164' de la base de insertador/impactador 160' está configurada para coincidir sustancialmente con los contornos de superficie superior adyacentes, y para descansar directamente encima, de una porción distal de la placa de gancho 300, con el vértice de los elementos de gancho 304 y 305 adyacente a una porción arqueada de la superficie inferior 164', y con un eje longitudinal del insertador/impactador 140' paralelo y próximo a los ejes longitudinales de los elementos de gancho 304 y 305. Esto, a su vez, transfiere una fuerza de golpeo aplicada a la superficie superior del insertador/impactador 140' en una dirección sustancialmente a lo largo de la longitud de los dos elementos de gancho 304 y 305 de la placa de gancho unida 300, para facilitar el impacto de los elementos de gancho en los agujeros piloto previamente perforados en uno o más fragmentos de hueso próximos al sitio de fractura. Además, con referencia a la figura 15, el eje longitudinal de la pestaña 168' está dispuesto en un ángulo con respecto al eje longitudinal del mango 150' que coincide sustancialmente con el ángulo entre la zona acampanada y los elementos de gancho 304 y 305 de la placa ósea 300. Esto, a su vez, permite además la alineación paralela de un eje longitudinal del mango 150 con los ejes longitudinales de los elementos de gancho 304 y 305 de la placa ósea 300.

Como se muestra en la figura 15, la cánula, o canal longitudinal central de la base 160' del insertador/impactador 140' está posicionada para engancharse y, a continuación, se hace avanzar a lo largo del alambre K distal 10, guiándose los elementos de gancho 304 y 305 de la placa de gancho dorsal 300 en los agujeros piloto asociados, y guiando además los alambres K adicionales 10, si están presentes, el borde de la placa de gancho, de manera proximal, hasta que la placa de gancho 300 está completamente asentada, con una superficie inferior de la placa de gancho 300 colocada adyacente al hueso y a través del sitio de fractura. Un martillo puede aplicarse a la superficie de golpeo del mango 150' para asentar completamente la placa de gancho dorsal 300, como se muestra en la figura 16.

A continuación, un tornillo de 2,3 milímetros 20 se coloca a través del agujero ranurado proximal de la placa de gancho 300 y en el hueso adyacente para fijar la placa de gancho 300 de manera proximal. A continuación, el mango 150' se desenrosca y se retira de la base 160' del insertador/impactador 140', y el alambre K distal se retira de manera similar. A continuación, se perfora un agujero para una clavija de bloqueo subcondral distal haciendo avanzar una broca de tamaño adecuado a través de la cánula, o canal longitudinal, del tornillo de ajuste 170 y en el hueso adyacente, entre las púas intraóseas de la placa de gancho 300. A continuación, se retira la base 160' haciendo girar el tornillo de ajuste canulado 170 en sentido contrario a las agujas del reloj para desacoplar las roscas de tornillo de ajuste 170 del agujero de clavija 330 de la placa ósea 300. A continuación, como se muestra en la figura 17, se completa la fijación proximal usando unos tornillos corticales de 2,3 milímetros adicionales 20 o unas

ES 2 620 441 T3

clavijas de bloqueo roscadas de 2,3 milímetros. Dependiendo del tipo y gravedad de la fractura, pueden aplicarse de una manera similar, según sea necesario, placas de gancho dorsales y/o volares adicionales.

- 5 Cada una de las guías de perforación canuladas de barrenado doble 100 y 100' y los insertadores/impactadores canulados 140 y 140' puede construirse de un material de acero inoxidable quirúrgico, tal como, por ejemplo, un acero inoxidable quirúrgico endurecido por precipitación de tipo 17-4, condición H-900. El tornillo de ajuste canulado 170 puede construirse de manera similar a un material de acero inoxidable quirúrgico, tal como, por ejemplo, un acero inoxidable quirúrgico endurecido por precipitación de tipo 455/465, condición H-900. Como alternativa, los implantes, las guías, y los componentes de elemento de inserción pueden fabricarse de otros materiales quirúrgicos
- 10 de calidad adecuada.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para facilitar la implantación de una placa ósea en un hueso, comprendiendo el sistema:

5 una placa ósea (220) que tiene un cuerpo (221) que incluye al menos dos elementos en forma de gancho (224, 225) para su inserción en los agujeros en un hueso próximo a un sitio de fractura, estando los al menos dos elementos en forma de gancho separados entre sí para su inserción en los agujeros colocados en el hueso a una distancia predeterminada uno de otro;

10 una guía de perforación canulada (100) que facilita la perforación de al menos dos agujeros paralelos en el hueso para la inserción de los elementos en forma de gancho asociados de la placa ósea, comprendiendo la guía de perforación un cuerpo (110) que tiene al menos dos canales de guía de perforación (131, 132) que se extienden a través del cuerpo en una orientación sustancialmente paralela uno con respecto a otro y separados entre sí una distancia que coincide sustancialmente con la distancia predeterminada;

15 incluyendo además el cuerpo de la guía de perforación al menos un canal canulado (133) que se extiende a través del mismo en una orientación sustancialmente paralela con respecto a los al menos dos canales de guía de perforación y que está dimensionado para permitir la inserción de un pasador de guía a través del mismo, permitiendo que se perforen al menos dos agujeros piloto a través de los canales de guía de perforación y en el hueso, para recibir los elementos en forma de gancho de la placa ósea después de la colocación de la guía de perforación adyacente al hueso, perforándose tales agujeros piloto en unas posiciones predeterminadas con respecto a un pasador de guía que se extiende a través del canal canulado y en el hueso adyacente,

20 **caracterizado por que** el sistema comprende además un instrumento de impacto (140) que puede unirse de manera segura a al menos una porción de la placa ósea y **por que** el sistema comprende además un elemento de sujeción canulado (170) que acopla de manera segura el instrumento de impacto a la placa ósea, permitiendo que se perfora un agujero piloto para un elemento de sujeción de bloqueo haciendo avanzar una broca a través tanto del elemento de sujeción canulado como de la placa ósea y en el hueso adyacente.

2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:

30 el cuerpo de la placa ósea incluye un eje predominantemente longitudinal y una superficie inferior contorneada, teniendo cada uno de al menos dos de los elementos en forma de gancho un eje predominantemente longitudinal dispuesto en un primer ángulo con respecto al eje predominantemente longitudinal del cuerpo de la placa ósea; teniendo el cuerpo (110) de la guía de perforación una zona acampanada (115) que está configurada de manera sustancialmente similar a la zona acampanada de una placa de gancho (220), y teniendo una superficie inferior (116) una forma contorneada curvilínea sustancialmente similar a la superficie inferior contorneada curvilínea del cuerpo alargado (221) de la placa de gancho (220),

35 el cuerpo de la guía de perforación incluye un eje predominantemente longitudinal y una superficie inferior contorneada, y al menos dos de los canales de guía de perforación tienen, cada uno de los mismos, un eje predominantemente longitudinal que se extiende a través de los mismos y está dispuesto en un segundo ángulo con respecto al eje predominantemente longitudinal del cuerpo de la guía de perforación;

40 coincidiendo sustancialmente al menos una primera porción de la superficie inferior contorneada de la placa ósea en su contorno con una primera porción correspondiente de la superficie inferior contorneada de la guía de perforación;

siendo el primer ángulo y el segundo ángulo sustancialmente iguales entre sí; y

45 estando los ejes predominantemente longitudinales de los canales de guía de perforación espaciados y orientados con respecto a la primera porción de la superficie inferior contorneada de la guía de perforación de una manera sustancialmente igual a un espaciamiento y una orientación de los ejes predominantemente longitudinales de los elementos en forma de gancho con respecto a la primera porción coincidente de la superficie inferior contorneada de la placa ósea.

50 3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el instrumento de impacto (140) es un instrumento de impacto canulado (140) que tiene un canal canulado (165) que se extiende a través de al menos una porción del instrumento de impacto, estando el canal canulado del instrumento de impacto dimensionado para la inserción de un pasador de guía y teniendo un eje predominantemente longitudinal que se extiende a través del mismo,

55 en el que, tras la unión del instrumento de impacto a la placa ósea, el eje predominantemente longitudinal del canal canulado del instrumento de impacto se espacia y se orienta con respecto a los ejes predominantemente longitudinales de los elementos de gancho de una manera sustancialmente igual a un espaciamiento y una orientación de un eje predominantemente longitudinal del canal canulado de la guía de perforación con respecto a los ejes predominantemente longitudinales de los canales de guía de perforación.

60 4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el cuerpo de la placa ósea incluye, además, un agujero de elemento de sujeción de bloqueo (230) que se extiende a través del cuerpo y se posiciona para permitir que un elemento de sujeción que se extiende a través del mismo se coloque en el hueso, y en el que la guía de perforación incluye además un canal de posicionamiento de elemento de sujeción de bloqueo (124) que se extiende a través del mismo, orientándose y posicionándose el canal de posicionamiento de elemento de sujeción de bloqueo con respecto a los al menos dos canales de guía de perforación de una manera sustancialmente igual a una orientación y un posicionamiento del agujero de elemento de sujeción de bloqueo de la placa ósea con respecto a al menos dos

elementos de gancho de la placa ósea, permitiendo que un agujero piloto de elemento de sujeción de bloqueo se perfore a través del canal de posicionamiento de elemento de sujeción de bloqueo y en el hueso en una orientación que permite la inserción posterior de un elemento de sujeción de bloqueo a través del agujero de elemento de sujeción de bloqueo y en el agujero piloto de elemento de sujeción de bloqueo.

5 5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la guía de perforación comprende, además, al menos una abertura de pasador de guía proximal (117) dispuesta a través del cuerpo de la guía de perforación próxima a un extremo opuesto del cuerpo con respecto a los canales de guía de perforación y dimensionada para permitir que un pasador de guía se extienda a través de la misma en una orientación sustancialmente paralela con respecto al canal canulado (133).

15 6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos uno de los canales de guía de perforación (131, 132) tiene un eje longitudinal (134) que se extiende a través del mismo que está dispuesto en un ángulo (135) con respecto a un eje longitudinal (136) de una zona acampanada del cuerpo de la guía de perforación que corresponde sustancialmente a un ángulo entre un eje longitudinal de un elemento en forma de gancho (224, 225) de la placa ósea y un eje longitudinal de una zona acampanada adyacente del cuerpo de la placa ósea.

20 7. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el instrumento de impacto es un instrumento de impacto canulado (140) que puede unirse de manera segura a al menos una porción de la placa ósea, comprendiendo el instrumento de impacto un cuerpo que tiene una superficie inferior (164) y un canal longitudinal (165) que se extiende desde la superficie inferior y a través de al menos una porción del cuerpo, en el que, tras la unión del instrumento de impacto a la placa ósea, el canal longitudinal del instrumento de impacto se alinea y se posiciona con respecto a los dos elementos en forma de gancho (224, 225) de la placa ósea sustancialmente en la misma alineación y posicionamiento relativos que se alinea y se posiciona el canal canulado (133) de la guía de perforación con respecto a dos canales de guía de perforación (131, 132) de la guía de perforación.

30 8. El sistema de acuerdo con la reivindicación 7, en el que, tras la unión del instrumento de impacto a la placa ósea, el canal longitudinal (165) del instrumento de impacto se orienta a lo largo de un eje sustancialmente paralelo a los ejes longitudinales de los elementos en forma de gancho (224, 225) de la placa ósea.

9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 7, en el que, tras la unión del instrumento de impacto a la placa ósea, el instrumento de impacto no está en contacto con ninguna porción de superficie de la placa ósea que, a su vez, estará en contacto con el hueso tras la implantación de la placa ósea.

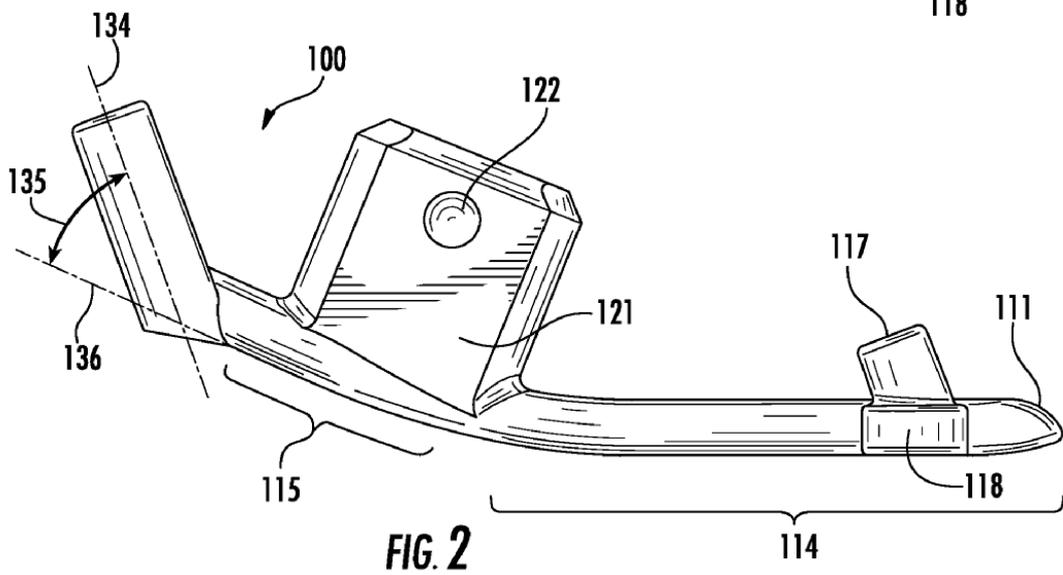
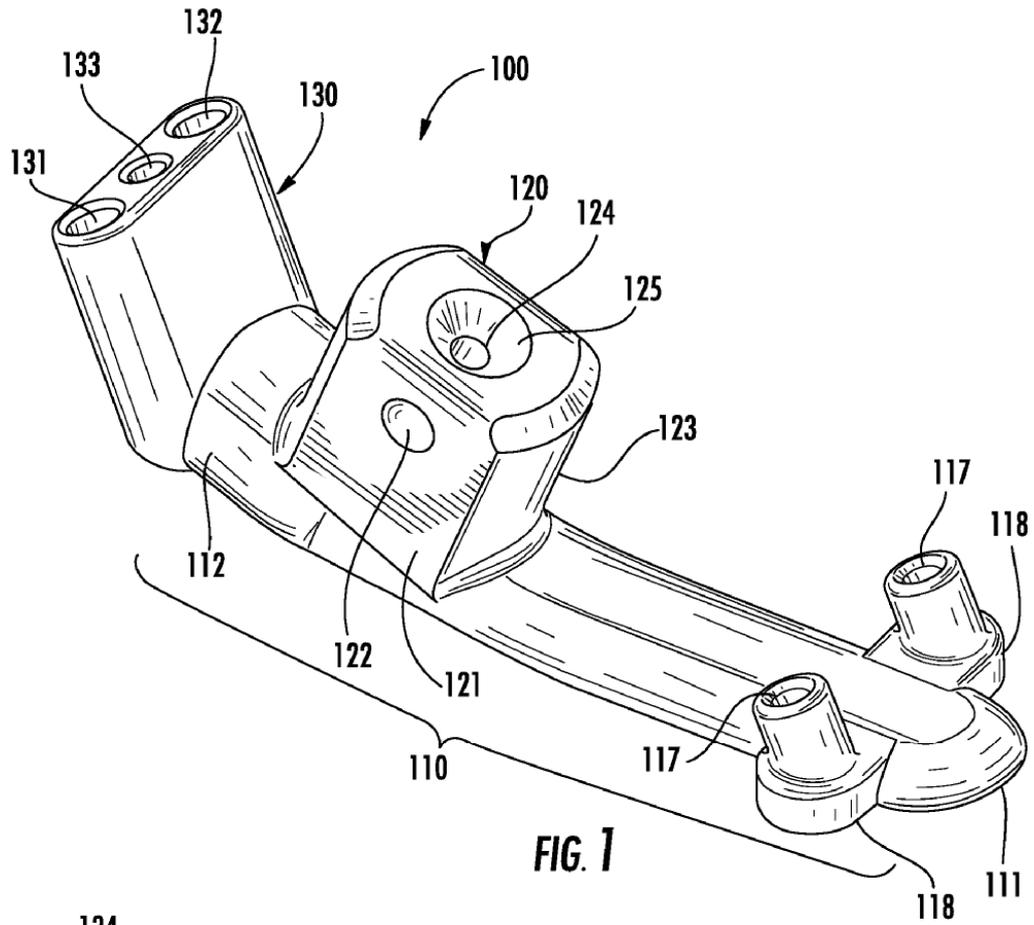
35 10. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, tras la unión del instrumento de impacto a la placa ósea, el elemento de sujeción (170) se acopla a una abertura (230) que está dispuesta a través del cuerpo de la placa ósea y que se posiciona para permitir que un elemento de sujeción de bloqueo se coloque a través de la abertura y en el hueso a lo largo de un eje extendido que se interseca con un plano que une los ejes longitudinales de dos elementos en forma de gancho (224, 225) de la placa ósea.

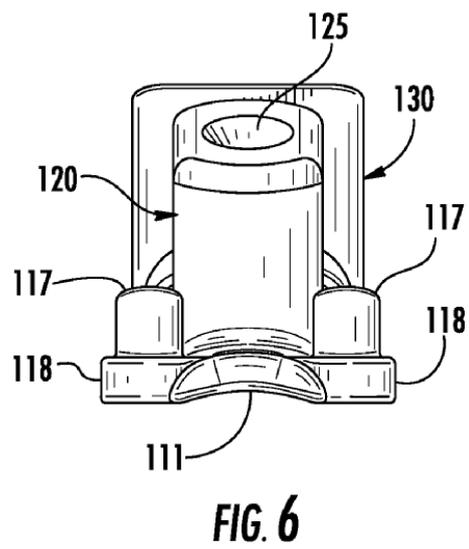
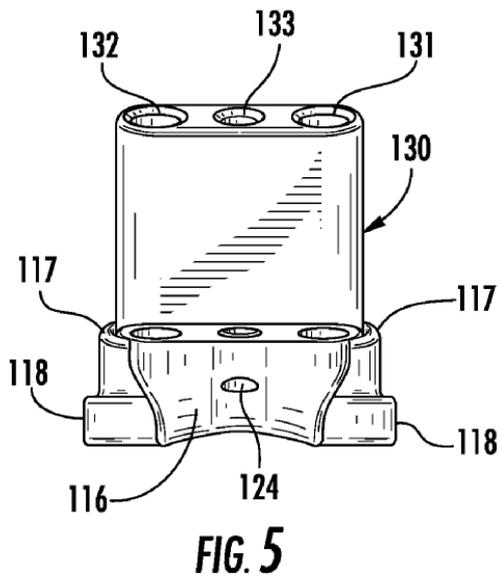
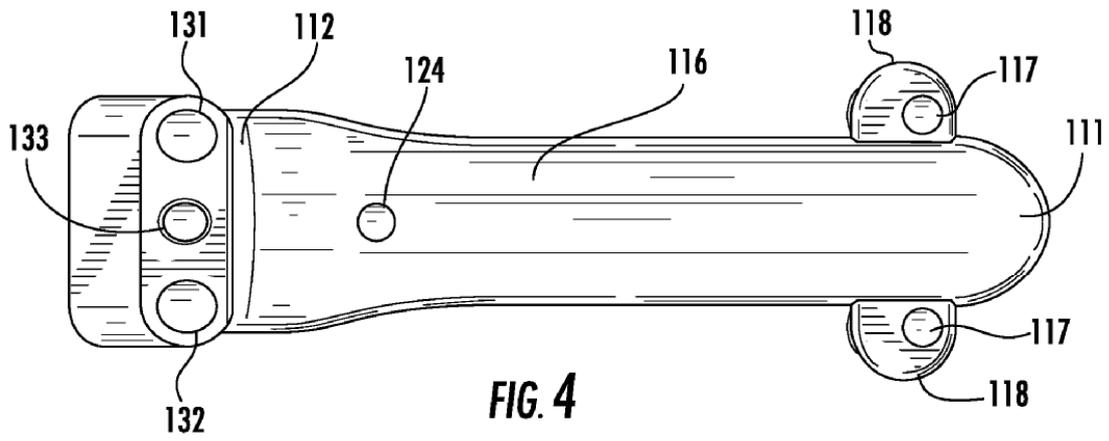
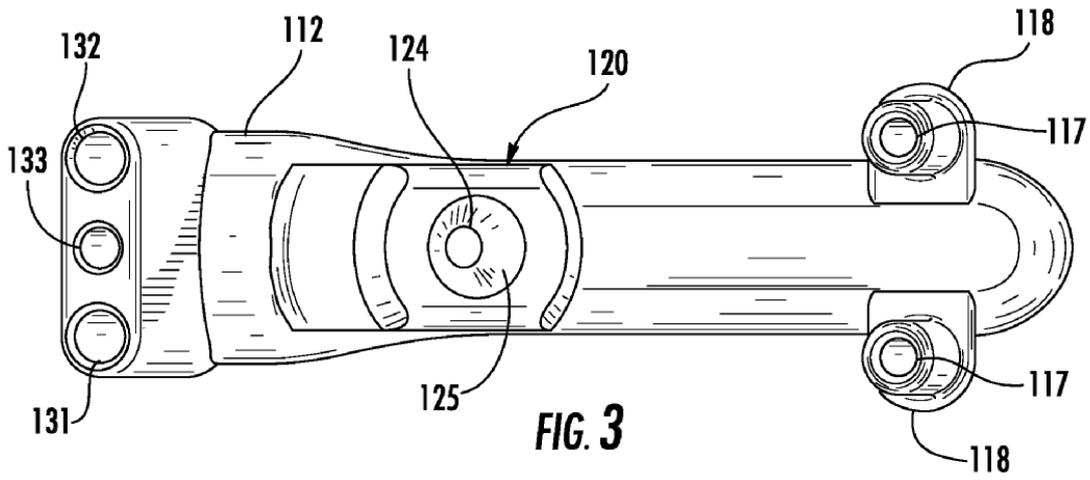
40 11. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el cuerpo de la placa ósea incluye, además, un agujero de elemento de sujeción de bloqueo (230) que se extiende a través del cuerpo y se posiciona para permitir que un elemento de sujeción que se extiende a través del mismo se coloque en el hueso, y en el que la guía de perforación incluye, además, un canal de posicionamiento de elemento de sujeción de bloqueo (124) que se extiende a través del mismo, estando el canal de posicionamiento de elemento de sujeción de bloqueo separado de al menos dos canales de guía de perforación (131, 132) en una posición y una orientación sustancialmente iguales a un posicionamiento y una orientación del agujero de elemento de sujeción de bloqueo (230) de la placa ósea con respecto a al menos dos elementos de gancho (224, 225) de la placa ósea, permitiendo que un agujero piloto de elemento de sujeción de bloqueo se perfore a través del canal de posicionamiento de elemento de sujeción de bloqueo y en el hueso en una orientación para permitir la inserción posterior de un elemento de sujeción de bloqueo a través del agujero de elemento de sujeción de bloqueo y en el agujero piloto de elemento de sujeción de bloqueo.

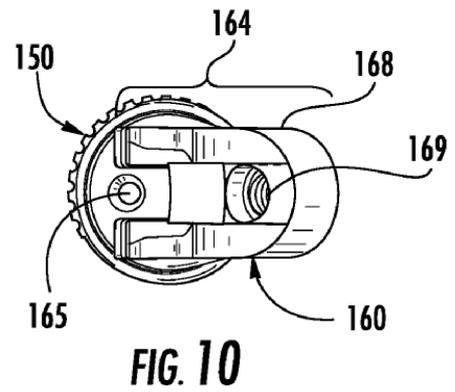
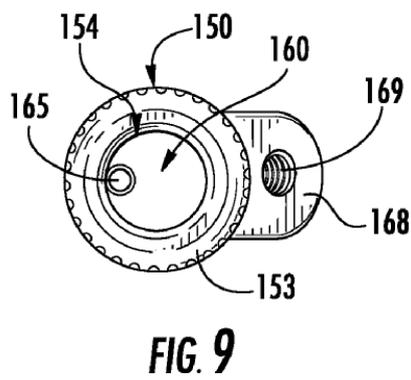
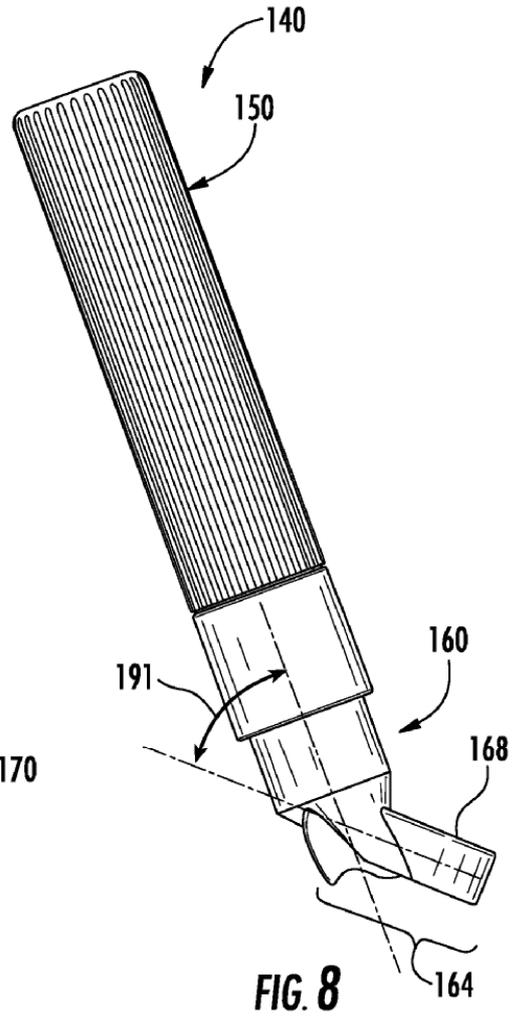
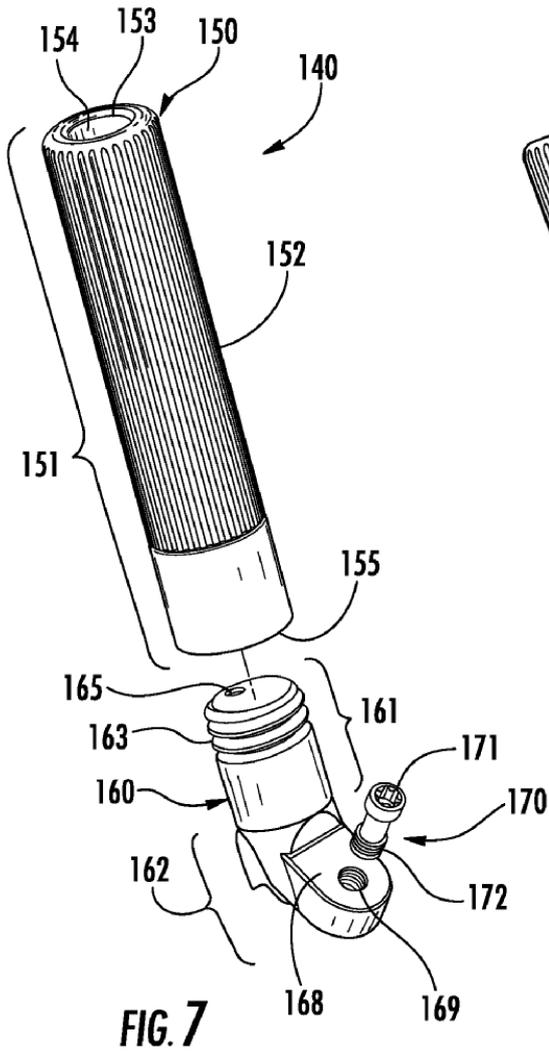
55 12. El sistema de acuerdo con la reivindicación 11, en el que, tras la unión del instrumento de impacto a la placa ósea, un canal se extiende a través del elemento de sujeción (170) que acopla el instrumento de impacto a la placa ósea y a través de la placa ósea en una alineación y una posición, con respecto al cuerpo (221) de la placa ósea, que son sustancialmente las mismas que la alineación y el posicionamiento del canal de posicionamiento de elemento de sujeción de bloqueo (124) con respecto al cuerpo (110) de la guía de perforación.

60 13. El sistema de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el instrumento de impacto incluye, además, un mango desmontable (150) que tiene una superficie de impacto superior (153) y una zona interior abierta (154) en comunicación con el canal longitudinal tras la unión del mango desmontable al instrumento de impacto.

65 14. El sistema de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la superficie inferior (164) del instrumento de impacto tiene un contorno de superficie que coincide sustancialmente con un contorno de superficie superior de una porción adyacente de la placa ósea tras la unión del instrumento de impacto a la placa ósea.







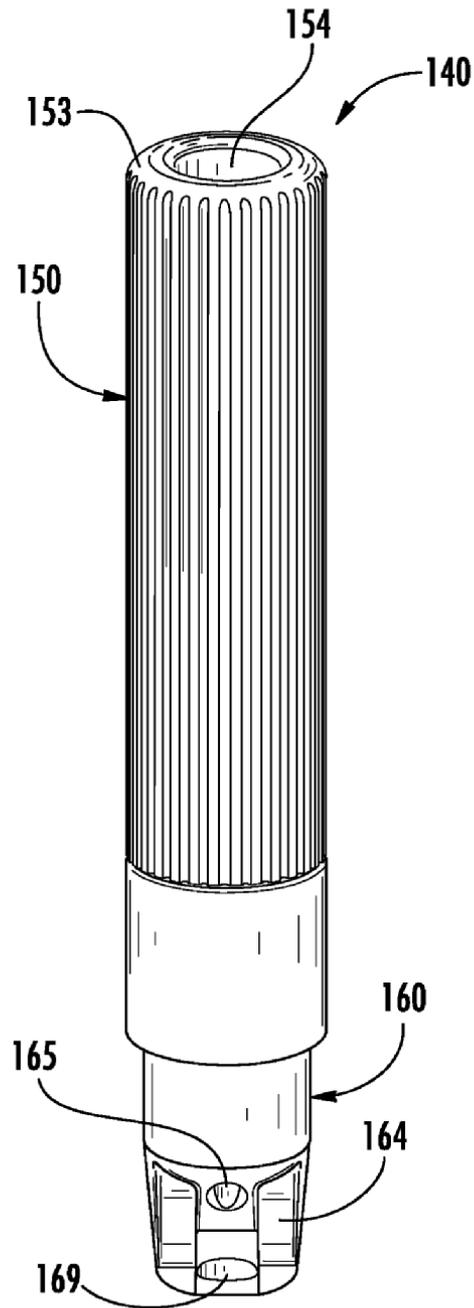


FIG. 11

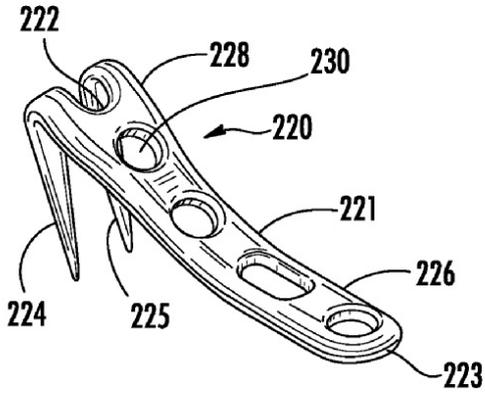


FIG. 12A
(TÉCNICA ANTERIOR)

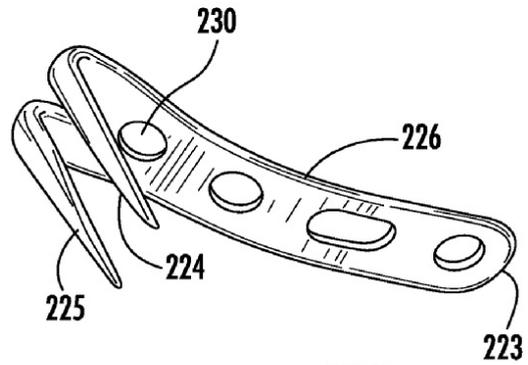


FIG. 12B
(TÉCNICA ANTERIOR)

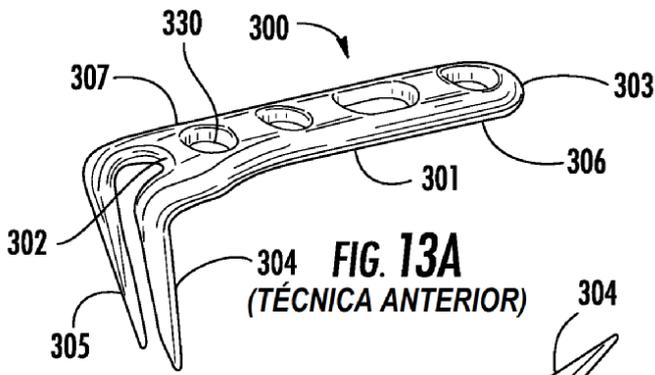


FIG. 13A
(TÉCNICA ANTERIOR)

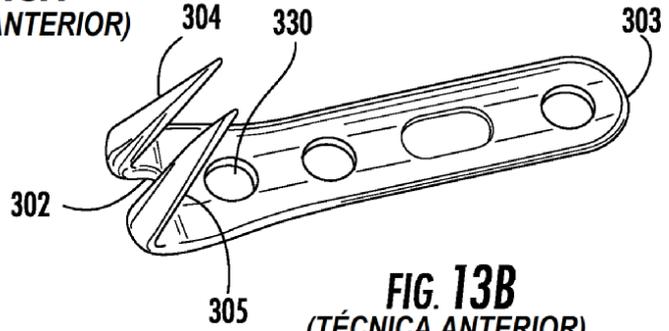


FIG. 13B
(TÉCNICA ANTERIOR)

