

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 478**

51 Int. Cl.:

A61B 17/17 (2006.01)

A61B 17/72 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2010 PCT/GB2010/001808**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2011 WO11039502**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2010 E 10766088 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 2482739**

54 Título: **Implante quirúrgico**

30 Prioridad:

29.09.2009 GB 0917014
23.04.2010 GB 201006778

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.12.2016

73 Titular/es:

GIANNOUDIS, PETER (50.0%)
21 Cricketers Fold
Shadwell, Leeds LS17 2WE, GB y
ANASTOPOULOS, GEORGE (50.0%)

72 Inventor/es:

GIANNOUDIS, PETER y
ANASTOPOULOS, GEORGE

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 594 478 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Implante quirúrgico

Campo técnico

5 La invención se refiere a un implante quirúrgico y, en particular, a un implante quirúrgico para la estabilización de una fractura del hueso.

Antecedentes

10 Una fractura del hueso de un hueso tal como una tibia, un húmero o fémur puede requerir un tratamiento con un implante quirúrgico. Un cirujano ortopédico puede operar en el hueso y puede utilizar el implante quirúrgico para recrear la anatomía normal del hueso mediante un proceso conocido como reducción. Tal reducción puede ser una reducción cerrada o reducción abierta que se refiere a cómo se reubican los fragmentos de hueso del hueso fracturado. La reducción abierta implica exponer quirúrgicamente los fragmentos de hueso mediante la disección de los tejidos que rodean la fractura del hueso. La reducción cerrada implica la manipulación de los fragmentos de hueso sin exposición quirúrgica significativa. La reducción cerrada por lo general resulta en una mejora del tiempo de recuperación del paciente en comparación con la reducción abierta debido a que una cirugía invasiva limitada al tejido que rodea la fractura del hueso. El propósito del implante quirúrgico es estabilizar la fractura y mantener la reducción, mientras que el hueso se cura.

20 Un hueso tal como la tibia, el húmero o el fémur comprende tres áreas principales que son una región de la diáfisis, una región de la metáfisis y una región de la epífisis. La región de la diáfisis es el eje principal o sección media del hueso. La región de la metáfisis es la parte más ancha del hueso adyacente a la región de la diáfisis. La región de la epífisis es el extremo redondeado del hueso. Se apreciará que la fractura del hueso puede estar situada en cualquier parte del hueso y en cualquiera de estas regiones del hueso. Por lo general, las fracturas del hueso que se producen en o adyacentes a un extremo del hueso son más problemáticas de tratar debido a la complicación de estar cerca de una articulación, que tiene una estructura más complicada.

25 Se sabe que se proporciona una placa alargada para estabilizar una fractura del hueso que por lo general se coloca para una reducción abierta. La placa alargada tiene agujeros a lo largo de su longitud para recibir tornillos de hueso para fijarla a una superficie del hueso. Tales placas se utilizan generalmente para el tratamiento de fracturas del hueso del eje medio diafisario y se pueden utilizar para la estabilización de una fractura de hueso en o adyacente a un extremo del hueso. Por lo general, la placa se debe utilizar para una reducción abierta que significa que el paciente tendrá un tiempo de recuperación más largo en consecuencia. Además, encajando la placa cerca de una articulación se puede limitar el movimiento de la articulación en el futuro. En general, la placa alargada es difícil de usar en fracturas del hueso en o adyacentes a un extremo del hueso.

30 Se sabe de EP1330988 que proporciona un implante óseo para la reparación de una fractura de articulación entre los huesos largos. El implante tiene una placa y un eje que tiene una curva situada en un plano único. El implante encaja totalmente dentro del hueso, y el eje está en un plano en ángulo recto a la línea de extensión de la placa.

35 Resumen

Lo que se requiere es una manera de permitir que una fractura del hueso sea estabilizada, lo que puede reducir o minimizar al menos algunos de los problemas anteriormente mencionados.

La invención proporciona un implante quirúrgico para una fractura del hueso de acuerdo con la reivindicación 1. Otras realizaciones de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

40 Dicho implante quirúrgico ofrece la ventaja de que se puede utilizar fácilmente para estabilizar una fractura en o hacia un extremo de un hueso. El elemento alargado se puede insertar en un hueso a través de una incisión relativamente pequeña en el tejido que rodea la fractura y a continuación se fija mediante medios de fijación tales como tornillos óseos localizados a través de al menos una zona de fijación. De acuerdo con lo anterior, el implante quirúrgico se puede colocar con reducción cerrada lo que puede proporcionar un tiempo de recuperación consecuentemente más corto para un paciente.

45 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un diagrama de un implante quirúrgico y una región proximal de la tibia de acuerdo con una realización de la invención;

50 La figura 2 muestra un diagrama de un implante quirúrgico y una región distal de la tibia de acuerdo con otra realización de la invención;

La figura 3 muestra un diagrama de un implante quirúrgico y una región proximal del húmero de acuerdo con una realización de la invención;

La figura 4 muestra un diagrama de un implante quirúrgico y una región distal del fémur de acuerdo con una realización de la invención;

5 La figura 5 muestra un diagrama de un implante quirúrgico y una región distal del fémur de acuerdo con otra realización de la invención;

La figura 6 muestra las etapas de un método para implantar el implante de la invención;

La figura 7 muestra un diagrama de una guía externa para el implante quirúrgico mostrado en la figura 3;

10 Las figuras 8 a 12 muestran un diagrama de un implante quirúrgico y una región proximal del húmero de acuerdo con una realización de la invención;

La figura 13 muestra un diagrama de un implante quirúrgico y una región proximal del húmero de acuerdo con una realización de la invención;

Las figuras 14 a 17 muestran un diagrama de un implante quirúrgico y una región proximal de la tibia de acuerdo con una realización de la invención; y

15 La figura 18 muestra un diagrama de un implante quirúrgico y una región proximal de la tibia de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción detallada

20 Las figuras 1 a 5 muestran diagramas de implantes quirúrgicos similares de acuerdo con diversas realizaciones de la invención y situados in situ en regiones proximales o distales de diferentes huesos. Los implantes quirúrgicos similares tienen diferentes dimensiones para el tratamiento de fracturas de hueso en o adyacentes a los extremos de los diferentes huesos.

25 La figura 1 muestra un diagrama de un implante quirúrgico, designado por 10 generalmente, y una región proximal de la tibia, generalmente designada por 12, de acuerdo con una realización de la invención. En la figura 1, el implante 10 quirúrgico se muestra para comprender una placa 14 y un elemento 16 alargado. El elemento 16 alargado puede ser alternativamente denominado un clavo o una extensión intraarticular. El implante 10 quirúrgico está fabricado de un material apropiado para la implantación en el cuerpo humano, y puede estar hecho de titanio o una aleación a base de titanio con un tratamiento de superficie apropiado, tal como óxido de titanio. Dicho material es bien conocido en la técnica y no se describirá adicionalmente. Se apreciará que los materiales alternativos se pueden utilizar de acuerdo con los requisitos que sean apropiados para la implantación en el cuerpo humano.

30 La placa 14 está conectada al elemento 16 alargado. En el caso de la fabricación del implante 10 quirúrgico a partir de titanio, la placa 14 está soldada al elemento 16 alargado en un extremo de conexión de la misma de tal manera que el elemento 16 alargado tiene un extremo libre. La placa 14 es una parte rectangular plana, que es de 3 mm de espesor, 28 mm de largo y 16 mm de ancho. El extremo de conexión del elemento 16 alargado está soldado a una región media de una primera superficie 18 de la placa 14 de tal manera que el elemento 16 alargado está en línea con la placa 14.

35 El elemento 16 alargado es una barra curvada de 60 mm de longitud y que tiene una sección circular constante. Las formas curvas, por ejemplo, un arco de un círculo o una elipse que tiene un radio de curvatura de aproximadamente 55 mm. La curva es una curva única que se encuentra en un plano único. El elemento 16 alargado está conectado a la primera superficie 18 de manera que el plano de la curva es perpendicular a la placa 14. El elemento 16 alargado está conectado a la primera superficie 18 de manera que una tangente de la curva del elemento 16 alargado en el punto de contacto con la placa 14 está en un ángulo de 30°. En otra disposición el elemento 16 alargado curvo se encuentra en un plano único que está en un ángulo de entre 5° a 30° con respecto a la placa 14. Esto ayuda además con la ubicación de la pieza de inserción 10 en el hueso.

45 El implante 10 quirúrgico que se muestra se encuentra en la región 12 proximal de la tibia que tiene una fractura indicada por una línea 20 de trazos en una región 22 de la epífisis. La fractura 20 puede ser una fractura de meseta tibial. Las fracturas alternativas o adicionales se indican en 21, 23, 25, 27. La placa 14 está asegurada en una región 24 de la diáfisis de la región 12 proximal de la tibia por dos tornillos 26, 28 de hueso que pasan a través de los agujeros respectivos en la placa 14, y que se insertan desde una segunda superficie 30 de la placa 14. Se puede observar en la figura 1 que los tornillos 26, 28 de hueso tienen diferentes ejes de inserción en la región 24 de la diáfisis que proporciona una sujeción mejorada de la placa 14 a la misma. También se puede ver que los tornillos 26, 28 de hueso están en un extremo de la placa 14 y el elemento 16 alargado está conectado a otro extremo de la placa 14. Esto tiene la ventaja de que los tornillos 26, 28 de hueso no interfieren con el elemento alargado.

El elemento 16 alargado se muestra para ser colocado en la región 12 proximal de la tibia en un área que abarca una región 32 de la metáfisis y la región 22 de la epífisis. Una primera porción del elemento 16 alargado adyacente a la placa 14 tiene tres agujeros para recibir tres tornillos 34, 36, 38 de hueso para asegurar la pieza de inserción 10 quirúrgica a la región 32 de la metáfisis. Una segunda porción del elemento 16 alargado adyacente a su extremo libre tiene cuatro agujeros para recibir cuatro tornillos 40, 42, 44, 46 de hueso para asegurar la pieza de inserción 10 quirúrgica a la región 22 de la epífisis. En la figura 1 se puede observar que la fractura 20 está situada entre los tornillos 34, 36, 38 de hueso de la primera parte, y los tornillos 40, 42, 44, 46 de hueso de la segunda parte. También puede verse que los ejes de inserción de los tornillos 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46 de hueso son todos diferentes de tal manera que los agujeros respectivos del elemento 16 alargado para recibir los tornillos 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46 de hueso también tienen diferentes ejes. Tal disposición de los agujeros en el elemento 16 alargado que tiene diferentes ejes es una característica útil ya que proporciona una fijación más fuerte del implante 10 quirúrgico.

La figura 2 muestra un diagrama de un implante quirúrgico, generalmente designado por 10, y una región distal de la tibia, designada en general por 50, de acuerdo con otra realización de la invención. En la figura 2 características similares a las disposiciones de la figura 1 se muestran con números de referencia similares. En la figura 2 el elemento 16 alargado se muestra para ser colocado en la región 50 distal de la tibia en un área que abarca la región 32 de la metáfisis y la región 22 de la epífisis. La placa 14 está fijada en la región 24 de la diáfisis de la región 50 distal de la tibia por dos tornillos 26, 28 de hueso que pasan a través de los agujeros respectivos en la placa 14. Una primera parte del elemento 16 alargado adyacente a la placa 14 tiene dos agujeros para recibir dos tornillos 34, 36 de hueso para asegurar la pieza de inserción 10 quirúrgica a la región 32 de la metáfisis. Una segunda parte del elemento 16 alargado adyacente a su extremo libre tiene cinco agujeros para recibir cinco tornillos 38, 40, 42, 44 de hueso para asegurar la pieza de inserción 10 quirúrgica a la región 22 de la epífisis. En la figura 2 se puede observar que la fractura 20 está situada entre los tornillos 34, 36 de hueso de la primera parte, y los tornillos 38, 40, 42, 44 de hueso de la segunda parte. La fractura 20 puede ser una fractura del pilón. Fracturas alternativas pueden estar presentes de acuerdo con las fracturas 21, 23, 25, 27 de la figura 1 que se han omitido de la figura 2 a efectos de claridad.

El elemento 16 alargado se muestra en la figura 2 es de aproximadamente 80 mm de longitud, y la placa es de aproximadamente 50 mm de longitud de modo que la longitud combinada del elemento 16 alargado y la placa 14 es de aproximadamente 120 mm de longitud. La curva del elemento 16 alargado tiene un radio de curvatura de aproximadamente 120 mm. La curva es una curva única que se encuentra en un plano único. El elemento 16 alargado está conectado a la primera superficie 18 de manera que el plano de la curva es perpendicular a la placa 14. El elemento 16 alargado está conectado a la primera superficie 18 de manera que una tangente de la curva del elemento 16 alargado en el punto de contacto con la placa 14 está en un ángulo de 25°. En otra disposición el elemento 16 alargado curvo se encuentra en un plano único que está en un ángulo de entre 5° a 30° de la placa 14. Esto ayuda además con la ubicación de la pieza de inserción 10 en el hueso.

La figura 3 muestra un diagrama de un implante quirúrgico, designado generalmente por 10, y una región proximal del húmero, generalmente designada por 60, de acuerdo con una realización de la invención. En la figura 3 características similares a las disposiciones de las figuras 1 y 2 se muestran con números de referencia similares. En la figura 3 el elemento 16 alargado se muestra para ser colocado en la región 60 proximal del húmero en un área que abarca la región 32 de la metáfisis y la región 22 de la epífisis. La placa 14 está fijada en la región 24 de la diáfisis de la región 60 proximal del húmero por un tornillo 26 de hueso que pasa a través de un agujero en la placa 14. Una primera parte del elemento 16 alargado adyacente a la placa 14 tiene un agujero para recibir un tornillo 34 de hueso para asegurar la pieza de inserción 10 quirúrgica a la región 32 de la metáfisis. Una segunda parte del elemento 16 alargado adyacente a su extremo libre tiene tres agujeros para recibir tres tornillos 42, 44, 46 de hueso para asegurar la pieza de inserción 10 quirúrgica a la región 22 de la epífisis. En la figura 3 se puede observar que la fractura 20 está situada aproximadamente entre el tornillo 34 de hueso de la primera parte, y los tornillos 42, 44, 46 de hueso de la segunda parte. La fractura 20 puede ser la fractura de la cabeza del húmero de un húmero proximal. Fracturas alternativas pueden estar presentes como por las fracturas 21, 23, 25, 27 de la figura 1 que se han omitido de la figura 3 a efectos de claridad.

El elemento 16 alargado que se muestra en la figura 3 es de aproximadamente 90 mm de longitud, y la placa es de aproximadamente 30 mm de longitud, de modo que la longitud combinada del elemento 16 alargado y la placa 14 es de aproximadamente 110 mm de longitud. La curva del elemento 16 alargado tiene un radio de curvatura de aproximadamente 80 mm. La curva es una curva única que se encuentra en un plano único. El elemento 16 alargado está conectado a la primera superficie 18 de manera que el plano de la curva es perpendicular a la placa 14. El elemento 16 alargado está conectado a la primera superficie 18 de manera que una tangente de la curva del elemento 16 alargado en el punto de contacto con la placa 14 está en un ángulo de 45°. En otra disposición el elemento 16 alargado curvo se encuentra en un plano único que está en un ángulo de entre 5° a 30° de la placa 14. Esto ayuda además con la ubicación de la pieza de inserción 10 en el hueso.

La figura 4 muestra un diagrama de un implante quirúrgico, designado generalmente por 10, y una región distal del fémur, generalmente designada por 70, de acuerdo con una realización de la invención. En la figura 4 características similares a las disposiciones de las figuras 1, 2 y 3 se muestran con números de referencia similares. La figura 4 se muestra para ser colocado en la región 70 distal del fémur en una zona que abarca la región 32 de la metáfisis y la región 22 de la epífisis del elemento 16 alargado. La placa 14 está fijada en la región 24 de la diáfisis de la región 70

5 distal del fémur por dos tornillos 26, 28 de hueso que pasan a través de los agujeros respectivos en la placa 14. Una primera parte del elemento 16 alargado adyacente a la placa 14 tiene cuatro agujeros para recibir cuatro tornillos 34, 36, 38, 40 de hueso para asegurar la pieza de inserción 10 quirúrgica a la región 32 de la metáfisis. Una segunda parte del elemento 16 alargado adyacente a su extremo libre tiene tres agujeros para recibir tres tornillos 42, 44, 46 de hueso para asegurar la pieza de inserción 10 quirúrgica a la región 22 de la epífisis. En la figura 4 se puede observar que la fractura 20 es situada entre los tornillos 34, 36, 38, 40 de hueso de la primera parte, y los tornillos 42, 44, 46 de hueso de la segunda parte. La fractura 20 puede ser una fractura supracondílea del fémur. Fracturas alternativas pueden estar presentes como las fracturas 21, 23, 25, 27 de la figura 1 que se han omitido de la figura 4 para fines de la claridad.

10 El elemento 16 alargado que se muestra en la figura 4 es de aproximadamente 80 mm de longitud, y la placa es de aproximadamente 30 mm de longitud, de modo que la longitud combinada del elemento 16 alargado y la placa 14 es de aproximadamente 100 mm de longitud. La curva del elemento alargado tiene un radio de curvatura de aproximadamente 110 mm. La curva es una curva única que se encuentra en un plano único. El elemento 16 alargado está conectado a la primera superficie 18 de manera que el plano de la curva es perpendicular a la placa 14. El elemento 16 alargado está conectado a la primera superficie 18 de manera que una tangente de la curva del elemento 16 alargado en el punto de contacto con la placa 14 está en un ángulo de 50°. En otra disposición el elemento 16 alargado curvo se encuentra en un plano único que está en un ángulo de entre 5° - 30° de la placa 14. Esto ayuda además con la ubicación de la pieza de inserción 10 en el hueso.

20 La figura 5 muestra un diagrama de un implante quirúrgico, designado generalmente por 10, y una región distal del fémur, generalmente designada por 80, de acuerdo con otra realización de la invención. En la figura 5 características similares a las disposiciones de las figuras 1 a 4 se muestran con números de referencia similares. En la figura 5 el elemento 16 alargado se muestra para ser colocado en la región 80 distal del fémur en una zona que abarca la región 32 de la metáfisis y la región 22 de la epífisis. La placa 14 está fijada en la región 22 de la epífisis de la región 80 distal del fémur por cuatro tornillos 26, 28, 34, 36 que pasan a través de los agujeros respectivos en la placa 14 ósea. Una primera porción del elemento 16 alargado adyacente a la placa 14 tiene tres agujeros para recibir tres tornillos 38, 40, 42 de hueso para asegurar la pieza de inserción 10 quirúrgica a la región 32 de la metáfisis. Una segunda porción del elemento 16 alargado adyacente a su extremo libre tiene cuatro agujeros para recibir cuatro tornillos 44, 46, 48, 50 de hueso para asegurar la pieza de inserción 10 quirúrgica a la región 24 de la diáfisis. En la figura 5 se puede observar que la fractura 20 está situada entre los tornillos 38, 40, 42 de hueso de la primera parte, y los tornillos 44, 46, 48, 50 de hueso de la segunda parte. La fractura 20 puede ser una fractura supracondílea del fémur. Fracturas alternativas pueden estar presentes como las fracturas 21, 23, 25, 27 de la figura 1 que se han omitido de la figura 5 a efectos de claridad.

35 El elemento 16 alargado se muestra en la figura 5 es de aproximadamente 110 mm de longitud, y la placa es de aproximadamente 15 mm de longitud, de modo que la longitud combinada del elemento 16 alargado y la placa 14 es de aproximadamente 115 mm de longitud. La curva del elemento alargado tiene un radio de curvatura de aproximadamente 110 mm. La curva es una curva única que se encuentra en un plano único. El elemento 16 alargado está conectado a la primera superficie 18 de manera que el plano de la curva es perpendicular a la placa 14. El elemento 16 alargado está conectado a la primera superficie 18 de manera que una tangente de la curva del elemento 16 alargado en el punto de contacto con la placa 14 está en un ángulo de 50°. En otra disposición el elemento 16 alargado curvo se encuentra en un plano único que está en un ángulo de entre 5° - 30° de la placa 14. Esto ayuda además con la ubicación de la pieza de inserción 10 en el hueso.

45 La figura 6 muestra las etapas de un método para implantar el implante de la invención, designado en general con 90. El implante 10 quirúrgico de las figuras 1 a 5 está posicionado sustancialmente de la misma manera para cada sitio de ubicación. Un agujero en el hueso se hace inicialmente en la superficie del hueso, como se muestra en 92, y un canal se forma entonces en el interior del hueso usando técnicas conocidas, como se muestra en 94. Por lo general, el canal se forma en la zona del extremo del hueso y se extiende hasta aproximadamente un tercio de la longitud del hueso. El elemento 16 alargado se sitúa entonces a través del agujero en el hueso y en el canal, como se muestra en 96 de modo que la placa 14 se encuentra en la superficie del hueso. Se apreciará que el canal debe ser lo suficientemente largo para recibir el elemento 16 alargado de tal manera que la placa 14 se puede asentar sobre una superficie del hueso. Alternativamente, un implante 10 quirúrgico que tiene un elemento 16 alargado corto se puede utilizar. Cuando el implante 10 quirúrgico se encuentra en posición en la que se fija en posición en el hueso. Dicha fijación se realiza mediante la sujeción en primer lugar de la placa 14 a la superficie del hueso, como se muestra en 98, usando al menos un tornillo 26, 28 de hueso que pasa a través de la placa 14 y del hueso. El elemento 16 alargado se fija entonces al hueso, como se muestra en 100, utilizando al menos un tornillo 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50 de hueso que pasa a través del elemento 16 alargado y del hueso.

55 En el caso de la colocación del implante quirúrgico en la región 12 proximal de la tibia que se muestra en la figura 1 el agujero inicial en el hueso para insertar el elemento 16 alargado hecho anterior-medial a la metáfisis tibial proximal está aproximadamente a 80 mm a partir de una meseta tibial. En el caso de la colocación del implante quirúrgico en la región de la tibia distal 50 se muestra en la figura 2 el agujero inicial en el hueso para insertar el elemento 16 alargado está hecho anterior-medial de la metáfisis tibial distal aproximadamente 70 mm de una superficie articular. En el caso de la colocación del implante quirúrgico en la región proximal del húmero 60 se muestra en la figura 3 el agujero inicial en el hueso para insertar el elemento 16 alargado hecho lateralmente a la metáfisis humeral proximal está aproximadamente

a 80 mm de una superficie articular. En el caso de la colocación del implante quirúrgico en la región 70 distal del fémur se muestra en la figura 4 el agujero inicial en el hueso para insertar el elemento 16 alargado está hecho lateralmente al fémur distal aproximadamente a 100 mm de una superficie articular de la rodilla.

5 Se apreciará que en las figuras 1 a 4, el implante 10 quirúrgico está colocado con la misma orientación con respecto a un extremo del hueso de tal manera que el elemento 16 alargado se extiende hacia el extremo del hueso. Por el contrario, en la figura 5 el implante 10 quirúrgico se coloca de modo que el elemento 16 alargado se extiende alejándose del extremo del hueso. También se apreciará que el método de insertar el implante 10 quirúrgico mostrado en las figuras 1-4 y la figura 5 es similar en que un agujero y el canal se debe formar primero en una superficie del hueso antes de insertar el elemento 16 alargado y asegurar el implante quirúrgico con tornillos de hueso.

10 Un implante 10 quirúrgico tal y un método 90 para el posicionamiento tiene la ventaja de que se puede insertar con cirugía mínimamente invasiva del tejido blando que rodea la articulación que conserva el sustrato biológico de la fractura subyacente. Por lo general, se requiere una incisión inicial de sólo 30 mm en el tejido blando para hacer un agujero en el hueso, para formar el canal, para insertar el elemento 16 alargado y para fijar la placa 14 al hueso. Se apreciará que puesto que el implante 10 quirúrgico es de aproximadamente 70 a 130 mm de longitud es fácil de manejar. Además, como el implante 10 quirúrgico es un artículo unitario que no tiene partes en movimiento para operar, es una característica ventajosa. En general, la manera de colocar el implante 10 y los tornillos de hueso quirúrgico es sencilla en comparación con la técnica anterior. Alternativamente, se pueden utilizar alambres quirúrgicos, clavos percutáneos y/o pasadores transarticulares para asegurar el implante 10 quirúrgico en el hueso. Se apreciará que los tornillos de hueso, las clavijas percutáneas y/o pasadores transarticulares se pueden insertar con el uso de una guía externa, como se muestra en la figura 7, de modo que el punto de entrada para los elementos de fijación se puede localizar con precisión o se puede insertar bajo la supervisión artroscópica o el uso de un intensificador de imágenes. Además, el canal formado en el hueso también puede ser usado para insertar un injerto de hueso en el hueso de soporte estructural, si es necesario, que proporcione una ventaja adicional de la utilización del canal para un propósito adicional.

25 Considerando que el implante 10 quirúrgico de las figuras 1-5 muestra para ser conectado al extremo de la región proximal o distal de diferentes huesos con cinco, nueve u once tornillos para huesos, se apreciará que se pueden necesitar un menor número de tornillos para huesos para proporcionar una estabilización adecuada de una fractura de hueso para que se cure. Además, mientras que los diversos sitios de fracturas se han indicado en las figuras 1 a 5, se apreciará que estos sitios de fractura pueden variar. La provisión de hasta once agujeros en el elemento 16 alargado con diferentes orientaciones con respecto al elemento 16 alargado proporcionan versatilidad para usar el implante 30 quirúrgico para tratar diferentes sitios de fractura. La orientación del eje de cada agujero en el elemento 16 alargado puede estar entre 0° a 70° con respecto a una normal a la superficie curvada del elemento 16 alargado. Además, al menos uno de los agujeros en cada elemento 16 alargado puede tener un eje que no se encuentra en el mismo plano que al menos otro agujero. La disposición del implante 10 quirúrgico que tiene una pluralidad de agujeros para recibir tornillos de hueso, y que tiene la placa 14 y el elemento 16 alargado de diferentes longitudes permite que sea adaptado a las particularidades anatómicas de los diferentes sitios anatómicos. Juntos, los tornillos para hueso y la forma del implante 10 quirúrgico un sistema de osteosíntesis intramedular para la reducción cerrada y la estabilización de las fracturas peri articulares cerradas.

40 Se apreciará que los implantes 10 quirúrgicos de las figuras 1 a 5 son sustancialmente los mismos ya que tienen una placa 14 y un elemento 16 alargado, pero con diferentes dimensiones para diferentes aplicaciones. El implante 10 quirúrgico descrito anteriormente puede ser fabricado a partir de titanio como se ha descrito anteriormente o cualquier otro material apropiado para la implantación en un ser humano.

En las realizaciones anteriores se describen los agujeros para los tornillos 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50 de hueso que pueden ser roscados en los agujeros. Esto proporciona la ventaja de que los tornillos 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50 de hueso pueden bloquearse en posición para el implante quirúrgico.

45 La figura 7 muestra un diagrama de una guía externa para el implante quirúrgico de la figura 3, en general designado por 110. En la figura 7 características comunes con la disposición de la figura 3 se muestran con números de referencia similares. En la Figura 7, la guía 110 externa comprende una parte 112 plana de un material plástico. La parte 112 plana es de forma rectangular y tiene las esquinas redondeadas, y tiene una longitud de aproximadamente 200 mm, una anchura de aproximadamente 150 mm, y un espesor de aproximadamente 5 mm. La parte 112 plana tiene una varilla 50 114 de sujeción atomillada a ella en un extremo de la varilla 114 de sujeción de manera que es sustancialmente perpendicular a la parte 112 plana. La varilla 114 de sujeción está conectada de forma desmontable a la segunda superficie 30 de la placa 14 en una región opuesta en donde el elemento 16 alargado sobresale de la primera superficie 18 de la placa 14. Tal conexión desmontable puede ser proporcionada por un tornillo en la varilla 114 de sujeción y un agujero roscado correspondiente en la placa 14. La parte 112 plana tiene también tubos 118 de guía que pasan a través de la parte 112 plana en una orientación predefinida respecto a la parte 112 plana. Cada tubo 118 de guía es para recibir un pasador 116 de manera que es guiado a un agujero 120 respectivo en el elemento 16 alargado. El uso de pasadores 118 de esta manera es un precursor en la utilización de tornillos de hueso para asegurar el implante quirúrgico a un hueso. Se apreciará que el uso de la guía 110 externa puede ayudar al cirujano ortopédico en la colocación del implante quirúrgico dentro de un hueso y para fijarlo al hueso para estabilizar una fractura del hueso.

Considerando que la guía externa para el implante quirúrgico de la figura 3 se ha descrito, las guías externas similares pueden ser utilizadas para los implantes quirúrgicos de las figuras 1, 2, 4, 5, 8 - 12, 13, 14 - 17 y 18.

5 Las figuras 8 a 13 muestran un diagrama de un implante quirúrgico, designado generalmente por 10, y una región del húmero proximal, generalmente designada por 60, de acuerdo con formas de realización de la invención. En las figuras 8 a 13 características similares a las disposiciones de la figura 3 se muestran con números de referencia similares. En la figura 8 el elemento 16 alargado se muestra para ser colocado en la región 60 proximal del húmero en una zona que abarca la región 32 de la metáfisis y la región 22 de la epífisis. La placa 14 está fijada en la región 24 de la diáfisis de la región 60 proximal del húmero por un tornillo de hueso 26 que pasa a través de un agujero en la placa 14. El elemento 16 alargado tiene un agujero esencialmente en el extremo libre de la misma para recibir un tornillo 46 de hueso para asegurar el elemento 16 alargado a la región 22 de la epífisis. El agujero único está a aproximadamente 2 a 7 mm de distancia del extremo libre del elemento 16 alargado, y preferiblemente 5 mm esencialmente desde el extremo libre del elemento 16 alargado. En la figura 8 se puede ver que la fractura 20 se encuentra aproximadamente en el centro del elemento 16 alargado. La fractura 20 puede ser la fractura de la cabeza del húmero de un húmero proximal. Fracturas alternativas pueden estar presentes como por las fracturas 21, 23, 25, 27 de la figura 1 que se han omitido de la figura 8 para fines de claridad.

10 La figura 8 también muestra que la segunda superficie 30 de la placa 14 es plana y la primera superficie 18 de la placa 14 es curvada como se muestra en 31. La primera superficie 18 curvada es una superficie cóncava de la placa 14 y es una superficie curvada única que tiene un radio de curvatura de alrededor de 10 a 20 mm. La primera superficie 18 curvada es ventajoso porque soporta la superficie de la región 24 de la diáfisis del hueso y ayuda con la ubicación del implante 10 quirúrgico.

15 El elemento 16 alargado se muestra en las figuras 8 a 13 es de aproximadamente 90 mm de longitud, y la placa es de aproximadamente 30 mm de longitud, de modo que la longitud combinada del miembro alargado 16 y la placa 14 es de aproximadamente 110 mm de longitud. La curva del elemento 16 alargado es un arco de un círculo y tiene un radio de curvatura de alrededor de 80 mm como se muestra en la figura 9 alrededor de un punto 130. El elemento 16 alargado es una barra sólida que tiene un diámetro de 10 mm, y se apreciará que la curva del elemento 16 alargado tiene una periferia 132 exterior y una periferia 134 interior. El radio de curvatura de la periferia 132 exterior es de 85 mm, y el radio de curvatura de la periferia interior es de 75 mm. También se muestra en la figura 9 un ángulo 136 obtuso que está entre un plano 138 que contiene la placa 14, y una tangente 140 del elemento 16 alargado curvado en el punto de contacto con la primera superficie de la placa 14. La tangente 140 se proyecta desde la placa 14 en un plano que contiene el elemento 16 alargado. El ángulo 136 se muestra que es sustancialmente de 141°, aunque se apreciará que un ángulo 136 de 135° a 147° también se puede usar. Se apreciará que la vista en la figura 9 muestra el plano 138 sustancialmente paralelo de modo que se representa por la línea 138 única.

20 La figura 10 muestra el elemento 16 alargado curvado en un plano 142 que es perpendicular a la placa 14. También se muestra otro plano 144 que es perpendicular a la placa 14 y que está alineado con un eje longitudinal de la placa 14. Los planos 142 y 144 están en un ángulo 143 sustancialmente de 5° entre sí de modo que se cruzan en el punto de contacto de la placa 14 y el elemento 16 alargado. Se apreciará que el ángulo 143 puede estar en el intervalo entre 3° a 7°. En la vista de la figura 10 se muestra los planos 142, 144 sustancialmente paralelo de modo que están representados por las líneas 142, 144 individuales. El ángulo 143 es ventajoso porque permite que la placa 14 pueda alinearse con el hueso de manera que la superficie 31 curvada de la placa 14 se asiente en la región 24 de la diáfisis del hueso, mientras que el extremo libre del elemento 16 alargado se encuentra en la región 22 de la epífisis del hueso. En general, el ángulo 143 entre los planos 142, 144 ayuda con la ubicación del implante 10 quirúrgico.

25 En otra disposición el plano 142 no es perpendicular a la placa 14, pero está en un ángulo de entre 5° a 30° respecto a la placa 14. En esta disposición, el plano 142 está también en un ángulo de entre 3° a 7°, y preferiblemente 5°, desde el eje longitudinal de la placa 14 que está en el plano 144. Dicha proyección definida del elemento 16 alargado curvo de la placa 14 es ventajoso porque permite que el extremo libre pueda ser situado en la región 22 de la epífisis más fácilmente.

30 La figura 11 muestra una versión modificada de la disposición de las figuras 8 a 10 mediante el cual el extremo libre del elemento 16 alargado está provisto de dos agujeros que se cruzan como se muestra en 146. Un agujero tiene un eje que se encuentra en el plano 142 del elemento 16 alargado curvado. El otro agujero tiene un eje que es sustancialmente perpendicular al plano 142. Uno o ambos agujeros pueden tener un eje que es perpendicular al elemento 16 alargado. En otra realización uno o ambos agujeros tienen un eje que está un poco lejos del elemento 16 alargado perpendicular, por ejemplo 85° al elemento 16 alargado. Los agujeros 146 de intersección son ventajosos porque permiten a un cirujano colocar el implante 10 para utilizar una zona de fijación principalmente en el extremo del elemento 16 alargado al tiempo que permite un ángulo alternativo para la inserción de un elemento 46 de fijación como se muestra en la figura 12. Como se muestra en las figuras 11 y 12 los agujeros 146 de intersección tienen ejes que están sustancialmente a 90° entre sí. Los dos agujeros de intersección entre sí pueden ser considerados como una zona de fijación que comprende los dos agujeros de intersección.

35 La figura 13 muestra un diagrama de un implante quirúrgico, designado generalmente por 10, y una región proximal del húmero, generalmente designada por 60, de acuerdo con una realización de la invención. En la figura 13 características

- similares a las disposiciones de las figuras 8 a 12 se muestran con números de referencia similares. En la figura 13 se muestra el extremo libre del elemento 16 alargado para ser asegurado a la región 22 de la epífisis por dos elementos de sujeción 46, 148 que pasan a través de dos agujeros respectivos en el extremo libre del elemento 16 alargado. Los agujeros están aproximadamente entre 2 a 7 mm de distancia desde el extremo libre del elemento 16 alargado, y preferiblemente 5 mm sustancialmente desde el extremo libre del elemento 16 alargado. Los agujeros no se cruzan entre sí y tienen ejes respectivos que son sustancialmente perpendiculares. Dicha disposición permite al cirujano utilizar dos elementos 46, 148 de fijación en caso dado en lugar de la disposición de las figuras 11 y 12 donde sólo un elemento de fijación se puede utilizar.
- Las disposiciones del implante 10 quirúrgico que se muestran en las figuras 8 a 13 con el ángulo 136 definido de sustancialmente 141° , y un radio de curvatura del elemento 16 alargado de sustancialmente 80 mm, y/o el ángulo 143 definido del plano 142 en relación con el plano 144 de sustancialmente 5° , y/o el elemento 46 de fijación único y/o la intersección de los agujeros en el extremo libre del elemento 16 alargado son ventajosos porque permiten que el elemento 16 alargado se inserte en el húmero proximal con precisión y teniendo en cuenta la forma de la inserción del elemento 16 alargado y la anatomía del hueso en el que se inserta el elemento 16 alargado.
- Las figuras 14 a 18 muestran un diagrama de un implante quirúrgico, designado generalmente por 10, y una región proximal de la tibia, generalmente designada por 12, de acuerdo con formas de realización de la invención. En las figuras 14 a 18 características similares a las disposiciones de la figura 1 se muestran con números de referencia similares. En la figura 14 el elemento 16 alargado se muestra para ser colocado en la región 12 proximal de la tibia en un área que abarca la región 32 de la metáfisis y la región 22 de la epífisis. La placa 14 está fijada en la región 24 de la diáfisis de la región 12 proximal de la tibia por dos tornillos 26, 28 de hueso que pasan a través de los agujeros respectivos en la placa 14. El elemento 16 alargado tiene dos agujeros principalmente en el extremo libre del mismo como se muestra en general en 152, que se cruzan entre sí. Un agujero tiene un eje que se encuentra en el plano 170 (que se muestra en la figura 15) del elemento 16 alargado curvado. El otro agujero tiene un eje que es sustancialmente perpendicular al plano 170. Los dos agujeros de intersección entre sí pueden ser considerados como una zona de fijación que comprende los dos agujeros de intersección. Los dos agujeros 152 son para recibir un tornillo 46 de hueso para asegurar el elemento 16 alargado a la región 22 de la epífisis. Los dos agujeros están a aproximadamente 2 a 7 mm de distancia del extremo libre del elemento 16 alargado, y preferiblemente de aproximadamente 5 mm desde el extremo libre del elemento 16 alargado. Uno o dos agujeros pueden tener un eje que es perpendicular al elemento 16 alargado. En otra realización uno o ambos agujeros tienen un eje que está un poco lejos del elemento 16 alargado perpendicular, por ejemplo 85° al elemento 16 alargado. Los agujeros 152 de intersección son ventajosos porque permiten a un cirujano colocar el implante 10 para utilizar una zona de fijación sustancialmente en el extremo del elemento 16 alargado al tiempo que permite un ángulo alternativo para la inserción de un elemento 46 de fijación como se muestra en las Figuras 14 y 16. Como se muestra en las figuras 14 y 16 los agujeros 152 de intersección tienen ejes que están sustancialmente a 90° entre sí.
- En la figura 14 se puede observar que la fractura 20 se encuentra aproximadamente en el centro del elemento 16 alargado. Las fracturas alternativas pueden estar presentes como las fracturas 21, 23, 25, 27 de la figura 1 que se han omitido de la figura 14 a efectos de claridad.
- La figura 17 también muestra que la segunda superficie 30 de la placa 14 es plana y la primera superficie 18 de la placa 14 está curvada como se muestra en 31. La primera superficie 18 curvada es una superficie cóncava de la placa 14 y es una superficie curvada única que tiene un radio de curvatura de alrededor de 10 a 20 mm. La primera superficie 18 curvada es ventajosa porque sostiene la superficie de la región 24 de la diáfisis del hueso y ayuda con la ubicación del implante 10 quirúrgico.
- El elemento 16 alargado se muestra en las figuras 14 a 18 es de aproximadamente 60 mm de longitud, y la placa es de aproximadamente 28 mm de longitud de modo que la longitud combinada del elemento 16 alargado y la placa 14 es de aproximadamente 88 mm de longitud. Como se muestra en la figura 14 la curva del elemento 16 alargado es un arco de un círculo que tiene un radio de curvatura de aproximadamente 110 mm alrededor de un punto 154. El elemento 16 alargado es una barra sólida que tiene un diámetro de 10 mm, y tiene una periferia 156 exterior y una periferia 158 interior. El radio de curvatura de la periferia 156 exterior es de aproximadamente 115 mm, y el radio de curvatura de la periferia 158 interior es aproximadamente 105 mm. También se muestra en la figura 14 un ángulo 160 obtuso que está entre un plano 162 que contiene la placa 14, y una tangente 164 del elemento 16 alargado en el punto de contacto con la primera superficie de la placa 14. La tangente 164 se proyecta desde la placa 14 en un plano que contiene el elemento 16 alargado. El ángulo 160 obtuso se muestra que es sustancialmente de 147° , aunque el ángulo 160 puede estar en el rango de 141° a 153° . Se apreciará que la vista en la figura 14 muestra el plano 162 sustancialmente paralelo de modo que se representa por la línea 162 única.
- La figura 15 muestra el elemento 16 alargado curvado en un plano 170 que es perpendicular a la placa 14. También se muestra otro plano 172 que es perpendicular a la placa 14 y que está alineado con un eje longitudinal de la placa 14. Los planos 170 y 172 están en un ángulo 174 de sustancialmente 5° entre sí de modo que se cruzan en el punto de contacto de la placa 14 y el elemento 16 alargado. Se apreciará que el ángulo 174 puede estar en el rango de 3° a 7° . La vista en la figura 15 muestra los planos 170, 172 sustancialmente paralelos de modo que están representados por las líneas 170, 172 únicas. El ángulo 174 es ventajoso porque permite que la placa 14 pueda alinearse con el hueso de

modo que la superficie 31 curva de la placa 14 se encuentre en la región 24 de la diáfisis del hueso, mientras que el extremo libre del elemento 16 alargado se encuentra en la región 22 de la epífisis del hueso. En general, el ángulo 174 entre los planos 170, 172 ayuda con la ubicación del implante 10 quirúrgico.

5 En otra disposición el plano 170 no es perpendicular a la placa 14, pero está en un ángulo de entre 5° a 30° respecto a la placa 14. En esta disposición, el plano 170 también está en un ángulo de entre 3° a 7°, y preferiblemente 5°, desde el eje longitudinal de la placa 14 que está en el plano 172.

La figura 16 muestra el extremo libre del implante 10 quirúrgico fijado al hueso mediante un tornillo 176 diferente que se inserta a través de uno de los dos agujeros 152 de intersección. En la figura 16 se puede observar que el tornillo 176 es sustancialmente perpendicular al tornillo 46 que se muestra en la figura 15.

10 La figura 18 muestra un diagrama de un implante quirúrgico, designado generalmente por 10, y una región proximal de la tibia, generalmente designada por 12, de acuerdo con una realización de la invención. En la figura 18 características similares a las disposiciones de las figuras 14 a 17 se muestran con números de referencia similares. En la figura 18 se muestra el extremo libre del elemento 16 alargado para ser asegurado a la región 22 de la epífisis por dos elementos de sujeción 46, 176 que pasan a través de dos agujeros respectivos en el extremo libre del elemento alargado. Los
15 agujeros tienen aproximadamente de 2 a 7 mm de distancia del extremo libre del elemento 16 alargado, y preferiblemente 5 mm sustancialmente desde el extremo libre del elemento 16 alargado. Los agujeros no se cruzan entre sí y tienen ejes respectivos que son sustancialmente perpendiculares. Tal disposición permite al cirujano utilizar dos elementos de fijación 46, 176 en caso dado en lugar de la disposición de las figuras 14 a 17, donde un único elemento de fijación se puede utilizar.

20 Las disposiciones del implante 10 quirúrgico que se muestran en las figuras 14 a 18 con el ángulo 160 definido de sustancialmente 147°, y un radio de curvatura del elemento 16 alargado de sustancialmente 110 mm, y/o el ángulo 174 definido del plano 170 en relación con el plano 172 de sustancialmente 5°, y/o el único elemento 46 de fijación y/o la intersección de los agujeros 152 en el extremo libre del elemento 16 alargado que son ventajosos porque permiten que el elemento 16 alargado se inserte en la tibia proximal con precisión y teniendo en cuenta la forma de la inserción del
25 elemento 16 alargado y la anatomía del hueso en el que se inserta el elemento 16 alargado.

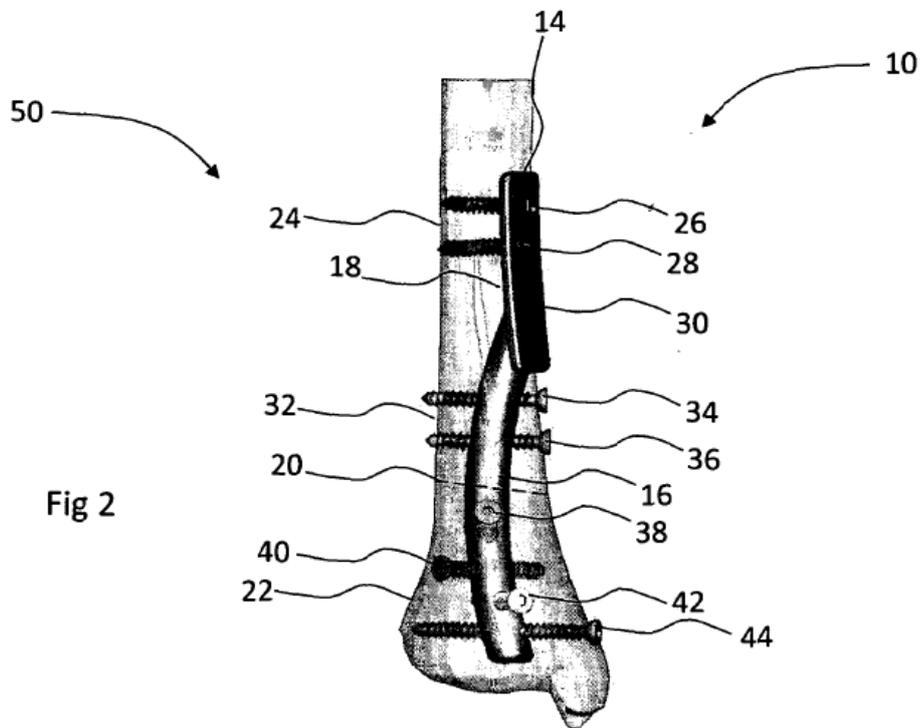
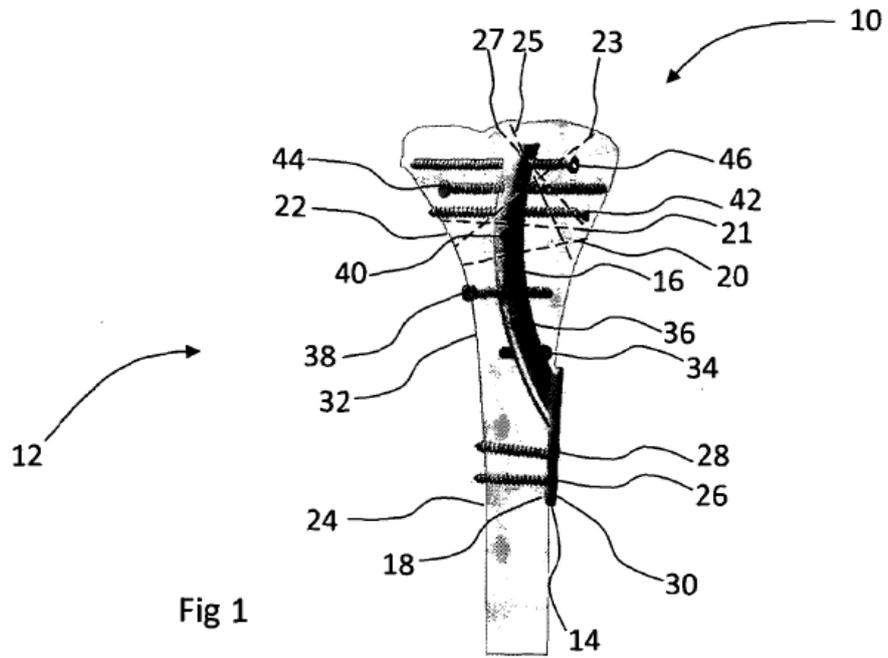
Se apreciará que el elemento 16 alargado de las realizaciones descritas anteriormente se curva a lo largo de toda su longitud. También tiene un radio de curvatura que es relativamente grande para permitir que se inserte en el hueso de manera que envuelva el elemento 16 alargado que está sustancialmente dentro del hueso. Además, el radio relativamente grande del elemento 16 alargado curvado permite que el extremo libre se inserte de manera forzada para
30 llegar a partes de la región 22 de la epífisis.

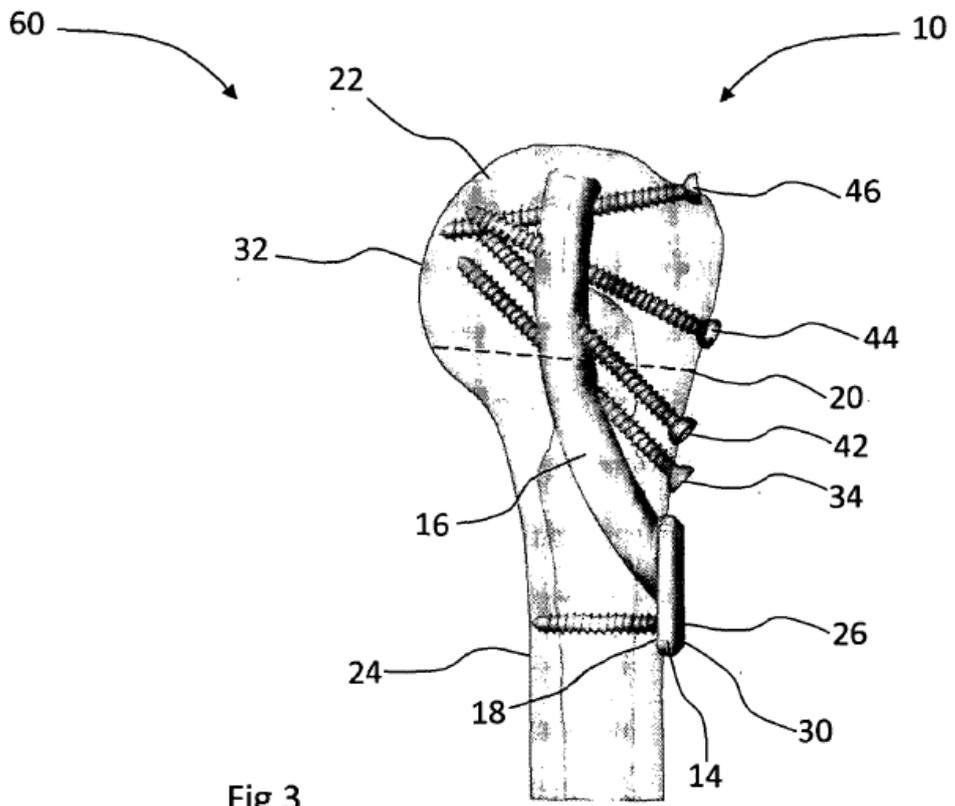
Se apreciará además en las realizaciones anteriores que el al menos un agujero en el elemento 16 alargado puede tener un eje que no es perpendicular a la superficie del elemento 16 alargado. Por ejemplo, el eje de al menos un agujero en el elemento 16 alargado puede estar entre 30 a 85° de la superficie del elemento 16 alargado.

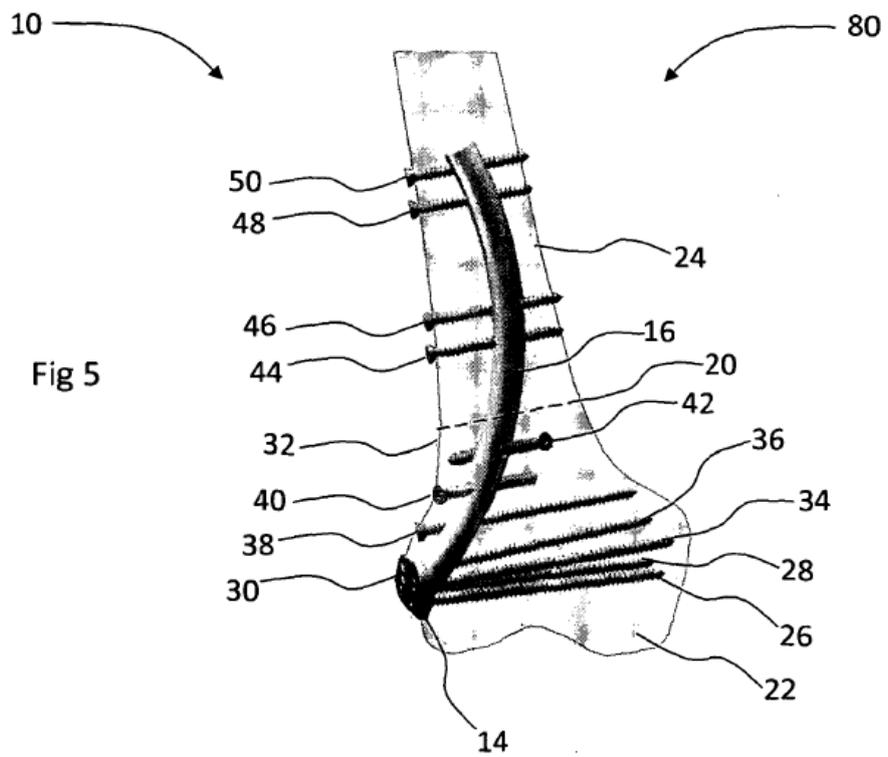
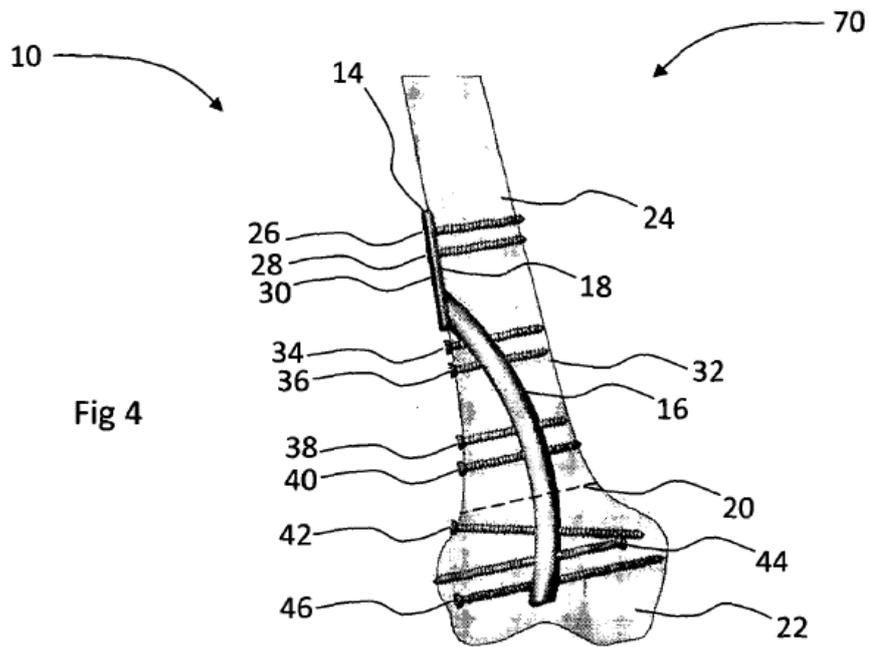
35 En las realizaciones anteriores el elemento 16 alargado puede tener una longitud de entre 40 a 130 mm. El elemento 16 alargado puede tener una longitud prevista en incrementos de 5 mm aproximadamente entre 40 a 130 mm de tal manera que se trata de 40mm, 45mm, 50mm, 55mm, 60mm, 65mm, 70mm, 75mm, 80mm, 85mm, 90mm, 95mm, 100mm, 105mm, 110mm, 115mm, 120mm, 125mm, o 130mm de longitud. En una realización una pluralidad de implantes 10 quirúrgicos se proporcionan como un kit mediante el cual el elemento 16 alargado de cada implante quirúrgico tiene una longitud de entre 40 a 130 mm, y al menos dos de los implantes 10 quirúrgicos en el kit tiene un
40 elemento 16 alargado que difiere en longitud en aproximadamente 5 mm, o de 4 - 6 mm o 10 mm. Esta es una característica útil ya que permite al cirujano seleccionar el implante 10 quirúrgico que tiene la longitud más adecuada para la localización en una región particular de un hueso en particular, que puede variar de persona a persona.

Reivindicaciones

- 5 1. Un implante (10) quirúrgico para una fractura de hueso que comprende una placa (14) y un elemento (16) alargado que sobresale de la placa (14), el elemento (16) alargado para la inserción en un hueso, cada uno del elemento (16) alargado y la placa (14) que está provisto de al menos una zona de fijación para fijar el implante (10) quirúrgico a un hueso, en donde el elemento (16) alargado comprende al menos una parte que es curvada, y la parte curvada es una curva única situada en un plano (142, 170) único, caracterizado porque la placa (14) es para la fijación a una superficie de un hueso, en donde el elemento (16) alargado sobresale de la placa (14) de tal manera que el plano (142, 170) único está en un ángulo de entre 5° a 30° con respecto a la placa (14), y en donde el plano (142, 170) único también está en un ángulo (143, 174) de entre 3° a 7° de otro plano (144, 172) que es perpendicular a la placa (14), estando dicho otro plano (144, 172) alineado con un eje longitudinal de la placa (14).
- 10 2. Un implante quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la parte curva es un arco de un círculo o una elipse.
3. Un implante quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la parte curvada tiene un radio de curvatura de entre 45 - 130 mm.
- 15 4. Un implante quirúrgico de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el elemento (16) alargado tiene un máximo de dos regiones de fijación principalmente en su extremo libre.
5. Un implante quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el elemento (16) alargado tiene una zona de fijación principalmente en su extremo libre.
- 20 6. Un implante quirúrgico de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde al menos una de las zonas de fijación es un agujero (120, 152) de paso para recibir un elemento (26, 28, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 148, 176) de fijación.
7. Un implante quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el elemento (16) alargado incluye al menos dos agujeros (120, 152) de paso.
- 25 8. Un implante quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 7, en donde los al menos dos agujeros (120, 152) de paso tienen ejes respectivos que no son paralelos.
9. Un implante quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 8, en donde los ejes respectivos son sustancialmente perpendiculares.
10. Un implante quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 7, 8 o 9, en donde los al menos dos agujeros (120, 152) de paso se cruzan entre sí al menos parcialmente.
- 30 11. Un implante quirúrgico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en donde al menos un agujero (120, 152) de paso en el elemento (16) alargado tiene un eje que es entre 0° a 70° con respecto a una normal al elemento alargado (16).







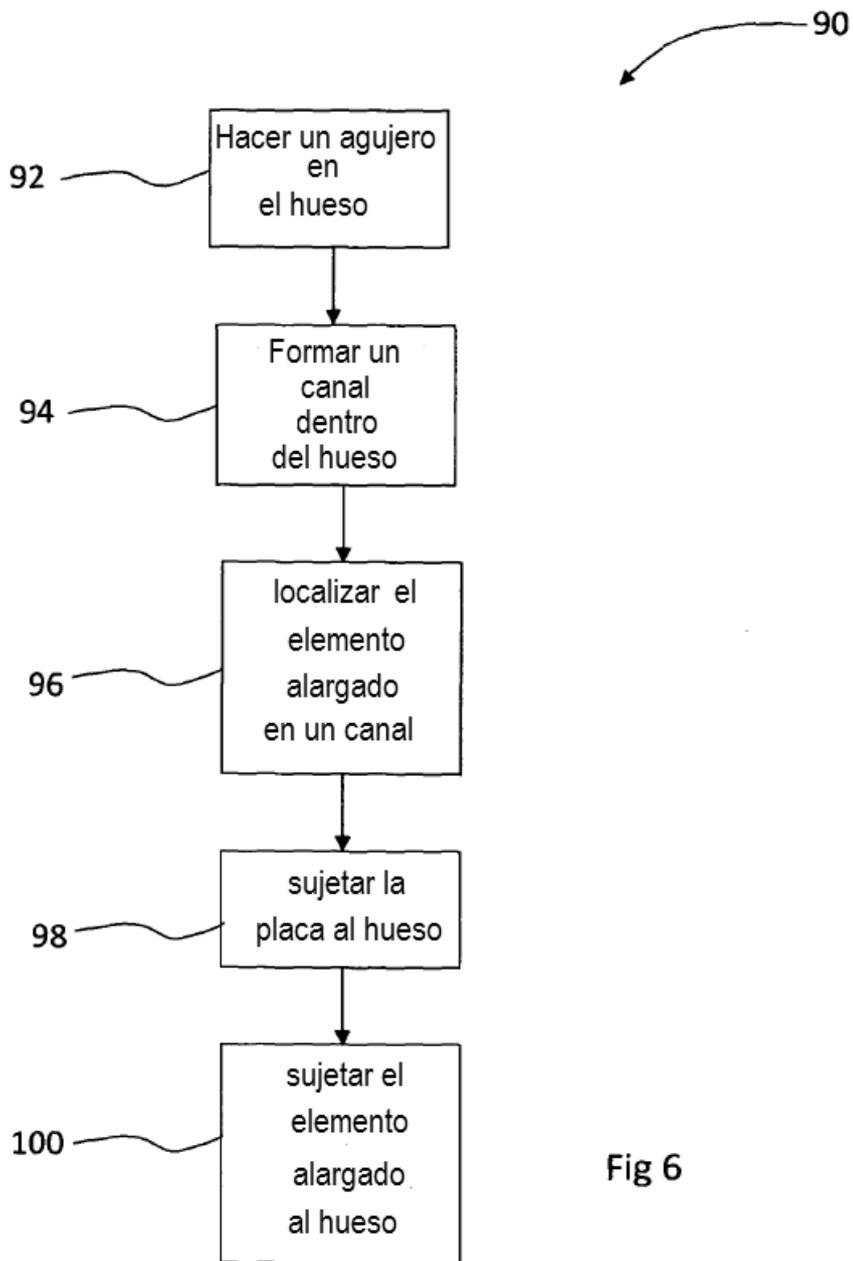


Fig 6

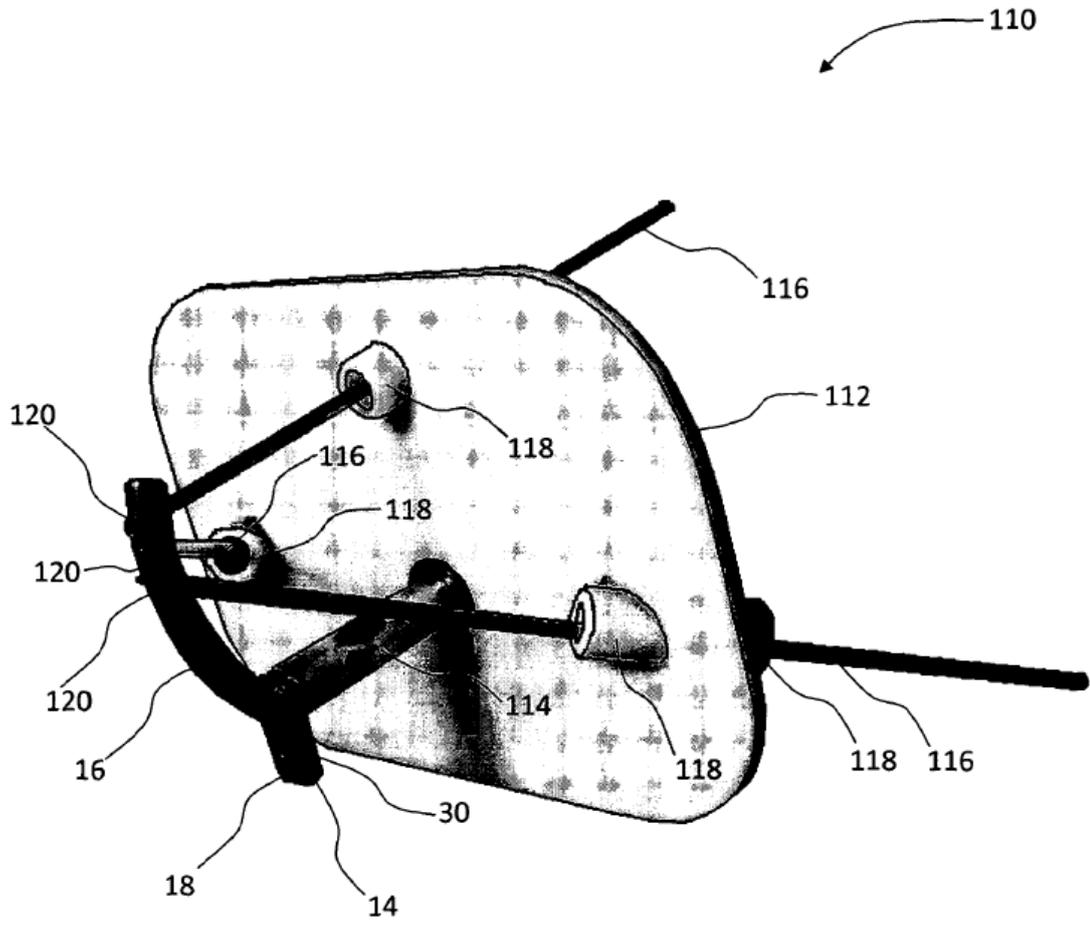


Fig 7

