

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 580**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/72** (2006.01)

**A61B 17/78** (2006.01)

**A61B 17/80** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.11.2011 PCT/EP2011/005944**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2013 WO2013075730**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2011 E 11788071 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2782511**

54 Título: **Sistema de implante para fijación ósea**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.07.2017**

73 Titular/es:  
**STRYKER EUROPEAN HOLDINGS I, LLC (100.0%)**  
**2825 Airview Boulevard**  
**Kalamazoo, MI 49002, US**

72 Inventor/es:  
**MUECKTER, HELMUT**

74 Agente/Representante:  
**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 624 580 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**

Sistema de implante para fijación ósea

**Campo técnico**

- 5 La presente descripción se refiere en general a un sistema de implante para uso en cirugía ortopédica. Concretamente, la descripción se refiere a un sistema de implante que comprende un clavo intramedular y una placa extramedular conectable al mismo para la fijación de huesos.

**Antecedentes**

- 10 Las fracturas de fémur trocántéricas o subtrocántéricas se tratan actualmente con un clavo intramedular que tiene una perforación transversal para recibir un fijador óseo, tal como un tornillo de cuello femoral provisto normalmente en forma de un tornillo deslizante. El clavo intramedular se encaja en el canal intramedular del fémur, y el tornillo deslizante se pasa entonces a través de la perforación transversal del clavo intramedular, a través del cuello del fémur y dentro de la cabeza femoral.

- 15 El tratamiento de fracturas trocántéricas e intertrocántéricas inestables, que muestran una fractura basicervical (cuello femoral lateral) adicional en combinación con una avulsión del trocánter mayor, son todavía un reto para fijación interna con un clavo femoral proximal. Con técnicas quirúrgicas convencionales no existe un procedimiento para evitar una lateralización del trocánter mayor en el clavado femoral proximal. Para evitar la lateralización del trocánter mayor, se requiere una estabilización adicional. Tal estabilización puede realizarse mediante una placa de estabilización del trocánter que permite la fijación de un fragmento de trocánter mayor avulsado.

- 20 El documento US 2007/0219636 A1 describe un sistema de implante para fracturas de fémur proximal. El sistema de implante incluye un clavo intramedular y una placa de apoyo extramedular. La placa extramedular tiene una parte transversal superior que incluye orificios para fijar la placa mediante tornillos al trocánter mayor de un fémur. La placa tiene además una parte vertical alargada inferior con dos orificios centrales para recibir pasadores de cadera deslizantes proximales que penetran los orificios proximales del clavo intramedular para compresión de los fragmentos óseos. Una parte inferior de la placa tiene pequeños orificios para recibir tornillos corticales para fijar la placa al hueso. Por consiguiente, la placa de apoyo extramedular está conectada al clavo intramedular solamente con los pasadores de cadera deslizantes, dando lugar a una baja estabilidad de la construcción entre los pasadores, los tornillos y la placa.

- 30 Cada uno de los documentos US 2008/0154311 A1 y EP 1 398 000 B1 se refiere a un sistema de implante con una placa extramedular y un clavo intramedular. La placa tiene varias aberturas para recibir tornillos óseos y está fijada al clavo intramedular mediante un tornillo de bloqueo insertado a través de una abertura pasante central de la placa. Entonces, se insertan pasadores o tornillos de fijación en diferentes ángulos entre sí en el hueso a través de los otros orificios de la placa extramedular.

- 35 El documento US 2007/219636 A1 describe un conjunto de implante para fractura de fémur proximal que comprende un dispositivo de orientación y un clavo intramedular que tiene una pluralidad de orificios proximales dirigidos hacia la cabeza y cuello del fémur. Los ejes de los orificios forman un ángulo de anteversión de aproximadamente 5° a 20° con el plano horizontal. Al mismo tiempo, los ejes de una pluralidad de orificios distales forman un ángulo de 90° con el eje longitudinal de dicho clavo que sostiene el fémur. Dicho clavo tiene un área de sección transversal de reducción desde el extremo del muslo al extremo de la rodilla y un extremo de la rodilla acanalado con una curvatura anterior incluso en la versión de corta longitud. El conjunto de implante comprende además una pluralidad de pasadores de cadera deslizantes proximales con árbol liso para plegabilidad, un extremo tripestañeado con más conicidad para sostenerse al fémur proximal, una cabeza y arandela grandes para conseguir impactación y una pluralidad de tornillos de bloqueo distales para sostener un fragmento distal del fémur. Opcionalmente, el sistema de implante comprende una placa de apoyo y cilindros que soportan la corteza lateral para conseguir colapso guiado limitado controlado.

- 45 El documento WO 03/030749 A1 se refiere a un dispositivo que se usa para realizar cirugía para reducir múltiples fracturas diafisarias e intertrocántéricas femorales, fracturas de cadera y/o fracturas diafisarias. El dispositivo comprende un clavo centro-medular acanalado que está aplicado con o sin una placa angular o con o sin una placa diafisaria. Dicho clavo centro-medular acanalado comprende un cuerpo que consiste en al menos un canal que permite la colocación de los tornillos de apriete. Además, dicho dispositivo comprende una pieza de extensión que puede estar conectada al clavo para incrementar las dimensiones del mismo y asegurar que dicho clavo puede penetrar el canal medular del hueso fracturado. La pieza de extensión anteriormente mencionada puede ser retirada del clavo una vez que dicho clavo ha sido insertado suficientemente en la cavidad medular para permitir el anclaje de la placa angular. Además, dicha extensión puede estar conectada al clavo de nuevo para extraer el mismo de la cavidad medular. Además, el dispositivo comprende una placa angular que se usa para soportar las partes diafisaria y epifisaria fracturadas.

Del documento WO 2010/054363 A1, se conocen un dispositivo de fusión de varilla de bloqueo y el método. El dispositivo y el método usan tornillos y varillas de bloqueo internos que se bloquearán juntos. En particular, el

dispositivo permite la inserción de múltiples varillas de bloqueo en combinación con una placa, lo que requiere menos disección y alteración de los tejidos blandos y la vasculatura. El dispositivo también proporciona una construcción interna más estable para fusiones que evitan las no-uniones, fallo de hardware y reaparición de deformidades, tal como pie de Charcot. El dispositivo combina la fuerza de la tecnología de bloqueo y la utilidad y facilidad de un sistema de varilla interna para proporcionar una única construcción estable en múltiples planos en oposición al uso de múltiples placas o tornillos por separado. En detalle, el dispositivo de fusión de varilla de bloqueo comprende una varilla vertical, una varilla oblicua que tiene un extremo posterior y una punta anterior, el extremo posterior unido a la varilla vertical, la varilla oblicua inclinada hacia abajo ligeramente desde el extremo posterior a la punta anterior para establecer un ángulo ligeramente obtuso entre la varilla vertical y la varilla oblicua de tal manera que cuando se inserta la varilla vertical a través de un pie plantar, se alinea la varilla oblicua para inserción a través de la columna medial, una placa de bloqueo conformada para encajar contra el hueso del tobillo, incluyendo la placa de bloqueo una pluralidad de aberturas alineadas con la varilla vertical, la varilla oblicua y los huesos del pie cuando está encajada contra el hueso del tobillo, una primera varilla de conexión que conecta la placa de bloqueo a la varilla vertical, y una segunda varilla de conexión que conecta la placa de bloqueo a la varilla oblicua.

El documento WO 2010/031098 A2 se refiere a un implante, en particular un pasador intramedular para tratar una fractura proximal del húmero. Dicho pasador tiene al menos una parte distal y al menos una parte proximal, que pueden ser desplazadas en relación una a la otra para modificar la longitud del implante y que tienen superficies de guía cooperantes. La parte proximal y la parte distal tienen topes cooperantes para limitar el desplazamiento axial relativo, siendo capaces dicha parte proximal y parte distal de desplazamiento relativamente libre dentro de las delimitaciones definidas por los topes y estando provista cada una con al menos una perforación trasversal para recibir y/o fijar los medios de fijación. El implante está también provisto con medios para bloquear el desplazamiento relativo de las dos partes alrededor del eje del implante.

El documento US 4.733.654 A muestra un conjunto de clavado intramedular, específicamente adaptado a la fijación interna de fracturas femorales conminutas, que combina un clavo femoral convencional, una extensión y un conjunto de pasadores enclavados con el clavo y su extensión. La extensión está diseñada para ser insertada en el extremo proximal del clavo femoral, y está pretaladrada para aceptar pasadores; algunos de los cuales se extienden oblicuamente sobre el cuello femoral. Una guía de taladrado que puede ser insertada en el extremo proximal de la extensión proporciona una herramienta conveniente para pretaladrar el fémur en los lugares apropiados y con los ángulos apropiados. El clavo en sí puede estar pretaladrado para recibir pasadores en una guía de taladrado montada en banco.

Los sistemas de implante convencionales tienen varios inconvenientes. Por ejemplo, cuando se aprieta la placa extramedular con tornillos de bloqueo, puede atascarse un tornillo deslizante insertado a través de la placa y del clavo intramedular, lo que causaría una inclinación de la placa extramedular y los tornillos óseos, dado que los ejes de los tornillos óseos son oblicuos entre sí. Por consiguiente, se reduce la estabilidad entre la placa extramedular, los tornillos óseos y el clavo intramedular y no puede garantizarse un deslizamiento definido del tornillo deslizante dentro del clavo intramedular.

### Compendio

Los aspectos de la presente divulgación están dirigidos a proporcionar un sistema de implante que facilita el procedimiento quirúrgico y la fijación de una placa extramedular a un clavo intramedular, y que incrementa la estabilidad entre la placa, el clavo intramedular y los fijadores correspondientes.

Según un aspecto, se proporciona un sistema de implante para uso en cirugía ortopédica para la fijación de huesos. El sistema de implante comprende un clavo intramedular, una placa extramedular, y un fijador óseo. El clavo intramedular tiene una abertura de conexión que define un primer eje y una abertura transversal que define un segundo eje y configurada para recibir el fijador óseo. La placa extramedular tiene una primera abertura pasante y una segunda abertura pasante. El fijador óseo está configurado para penetrar la primera abertura pasante de la placa extramedular y la abertura transversal del clavo intramedular. Además, el sistema de implante comprende un fijador de conexión configurado para fijar la placa extramedular al clavo intramedular, estando adaptado el fijador de conexión para ser insertado a través de la segunda abertura pasante de la placa extramedular y de la abertura de conexión del clavo intramedular, en donde el primer eje de la abertura de conexión del clavo intramedular es oblicuo con respecto a un eje longitudinal del clavo intramedular y es sustancialmente paralelo al segundo eje de la abertura transversal del clavo intramedular, en donde la placa extramedular comprende al menos un estructura de guiado configurada para ser recibida por la abertura transversal del clavo intramedular.

El sistema de implante puede estar configurado de tal manera que la abertura transversal del clavo intramedular es capaz de recibir el fijador óseo dentro de un intervalo angular definido con respecto al eje longitudinal del clavo intramedular.

El sistema de implante puede en ciertas implementaciones estar configurado de tal manera que el primer eje de la abertura de conexión del clavo intramedular es sustancialmente paralelo a un eje longitudinal del fijador óseo en un estado implantado. Por consiguiente, la placa extramedular puede en ciertas implementaciones desplazarse en una

dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal del fijador óseo hacia el clavo intramedular (p.ej., tras la implantación).

5 En una implementación, cada uno del primer eje de la abertura de conexión y el segundo eje de la abertura transversal define un ángulo con respecto al eje longitudinal del clavo intramedular. En un aspecto descrito anteriormente, el ángulo puede estar dentro de un intervalo angular de aproximadamente 90° a aproximadamente 150° con respecto al eje longitudinal del clavo intramedular. El intervalo angular puede estar también entre aproximadamente 110° y aproximadamente 140° con respecto al eje longitudinal del clavo intramedular. Por consiguiente, el sistema de implante puede estar configurado de tal manera que la abertura transversal del clavo intramedular es capaz de recibir el fijador óseo en un ángulo definido o intervalo angular, en donde el eje longitudinal del fijador óseo es sustancialmente paralelo al primer eje de la abertura de conexión. Un cirujano puede por consiguiente seleccionar un ángulo de inserción definido de los fijadores con respecto al eje longitudinal del clavo intramedular.

15 En una realización, la abertura de conexión del clavo intramedular puede tener una rosca interna configurada para acoplarse al fijador de conexión. En este caso, el fijador de conexión puede tener una rosca externa complementaria que se acopla con la rosca interna de la abertura de conexión. La abertura de conexión del clavo intramedular puede tener una parte cónica, o, p.ej., una parte esférica en un lado orientado hacia la placa extramedular. La abertura de conexión puede tener generalmente una forma circular o alargada.

20 Como la abertura de conexión, la abertura transversal, la primera abertura pasante y/o la segunda abertura pasante pueden tener una forma circular. En configuraciones alternativas, una o más de esas aberturas pueden estar realizadas como aberturas alargadas. La segunda abertura pasante de la placa extramedular puede tener una parte de recepción para recibir una cabeza del fijador de conexión. La parte de recepción de la segunda abertura pasante puede ser circular, cónica o esférica.

25 En una implementación, la placa extramedular puede estar automáticamente preformada. La placa extramedular puede ser curvada (p.ej., de acuerdo con la forma del trocánter mayor). El fijador de conexión puede ser un tornillo de bloqueo (p.ej., un tornillo cortical). El fijador óseo puede ser un tornillo deslizante, p.ej., un tornillo tirafondo.

30 En una realización, la segunda abertura pasante de la placa extramedular puede definir un eje que es sustancialmente paralelo a o congruente (i.e., coaxial) con el primer eje definido por la abertura de conexión del clavo intramedular. Además, la segunda abertura pasante de la placa extramedular puede definir un eje que es oblicuo con respecto a una región superficial de la placa extramedular que rodea a la segunda abertura pasante. El segundo eje definido por la abertura transversal del clavo intramedular puede ser sustancialmente paralelo a o congruente (i.e., coaxial) con un eje longitudinal del fijador óseo.

35 En la realización según las reivindicaciones, la placa extramedular comprende al menos una estructura de guiado que define un eje y configurada para ser recibida por la abertura transversal del clavo intramedular. El eje de la estructura de guiado puede ser sustancialmente paralelo al eje longitudinal del fijador óseo insertado y/o sustancialmente paralelo al primer eje definido por la abertura de conexión del clavo intramedular. En este caso, la estructura de guiado puede incluir una parte hueca y el fijador óseo puede estar configurado para penetrar la estructura de guiado de la placa extramedular a través de la parte hueca. La parte hueca de la estructura de guiado puede estar conectada a la primera abertura pasante de la placa extramedular. Además, el primer eje definido por la abertura transversal del clavo intramedular puede ser sustancialmente paralelo al eje longitudinal del fijador óseo. En una implementación, el fijador óseo puede estar configurado para penetrar centralmente la estructura de guiado o la parte hueca de la misma. Además, la estructura de guiado puede tener una abertura configurada para recibir un tornillo de fijación o pasador.

45 La placa extramedular puede comprender múltiples segundas aberturas pasantes. De manera similar el clavo intramedular puede comprender múltiples aberturas de conexión. Por consiguiente, la placa extramedular puede ser fijada al clavo intramedular usando múltiples fijadores de conexión.

La placa extramedular puede comprender múltiples primeras aberturas pasantes. De manera similar el clavo intramedular puede comprender múltiples aberturas transversales configuradas para recibir fijadores óseos.

50 Según un aspecto adicional, que no es parte de la materia reivindicada, se proporciona un sistema de implante para uso en cirugía ortopédica para la fijación de huesos. El sistema de implante comprende un clavo intramedular, una placa extramedular, y un fijador óseo. El clavo intramedular tiene una abertura de conexión y una abertura transversal configurada para recibir el fijador óseo. La placa extramedular tiene una primera abertura pasante y una segunda abertura pasante. El fijador óseo está configurado para penetrar la primera abertura pasante de la placa extramedular y la abertura transversal del clavo intramedular. Además, el sistema de implante comprende un fijador de conexión configurado para fijar la placa extramedular al clavo intramedular, estando adaptado el fijador de conexión para ser insertado a través de la segunda abertura pasante de la placa extramedular y de la abertura de conexión del clavo intramedular, en donde la primera abertura pasante y/o la segunda abertura pasante de la placa extramedular es un orificio alargado.

5 En caso de que la primera abertura pasante de la placa extramedular sea un orificio alargado, la placa extramedular puede en ciertas implementaciones desplazarse en una dirección sustancialmente paralela a un primer eje definido por la abertura de conexión hacia el clavo intramedular. En caso de que la segunda abertura pasante de la placa extramedular sea un orificio alargado, la placa extramedular puede en ciertas configuraciones desplazarse en una dirección sustancialmente paralela a un eje longitudinal del fijador óseo hacia el clavo intramedular.

Si la primera abertura pasante de la placa extramedular es un orificio alargado, la segunda abertura pasante de la placa extramedular puede ser un orificio circular. Si la segunda abertura pasante de la placa extramedular es un orificio alargado, la primera abertura pasante de la placa extramedular puede ser un orificio circular.

10 En el aspecto descrito anteriormente, un primer eje definido por la abertura de conexión del clavo intramedular puede ser perpendicular con respecto a un eje longitudinal del clavo intramedular.

15 En una implementación, el orificio alargado (i.e., la primera abertura pasante) de la placa extramedular puede estar definido por dos aberturas de forma circular y una abertura alargada entre las mismas. La abertura alargada del orificio alargado puede tener una anchura constante y puede extenderse en una dirección sustancialmente paralela a un eje longitudinal de la placa extramedular. Las dos aberturas de forma circular pueden estar conectadas a la abertura alargada en los respectivos extremos de la misma. En otras palabras, cada lado de la abertura alargada, en la dirección longitudinal, puede desembocar en una de las dos aberturas de forma circular. Cada una de las aberturas de forma circular del orificio alargado puede estar definida por un diámetro. El diámetro de la abertura de forma circular puede extenderse en una dirección sustancialmente paralela al eje transversal de la placa extramedular (p.ej., un eje perpendicular al eje longitudinal de la placa extramedular). El diámetro de la abertura de forma circular puede igualar a la anchura de la abertura alargada. En otras palabras, el orificio alargado de la placa extramedular puede estar definido por una longitud y una anchura perpendicular a la longitud. La longitud del orificio alargado puede extenderse en una dirección sustancialmente paralela a un eje longitudinal de la placa extramedular. La anchura del orificio alargado puede extenderse en una dirección sustancialmente paralela al eje transversal de la placa extramedular (p.ej., un eje perpendicular al eje longitudinal de la placa extramedular). Además, la longitud del orificio alargado puede ser más extensa que la anchura del orificio alargado.

Además, el clavo intramedular, la abertura de conexión y la abertura transversal del mismo, la placa extramedular, la primera y segunda abertura pasante de la misma, el fijador óseo y/o el fijador de conexión pueden estar configurados como se describe en general anteriormente y en adelante.

30 Según un aspecto adicional, que no es parte de la materia reivindicada, se proporciona un método de fijación de fractura ósea, comprendiendo el método los pasos de insertar un clavo intramedular en una cavidad medular del hueso, en donde el clavo intramedular tiene una abertura de conexión que define un primer eje y una abertura transversal que define un segundo eje y configurada para recibir un fijador óseo, insertar un fijador óseo a través de la abertura transversal del clavo intramedular en el hueso para la estabilización de la fractura ósea, colocar una placa extramedular contra el hueso, teniendo la placa extramedular una primera abertura pasante y una segunda abertura pasante, en donde el extremo lateral del fijador óseo es empujado a través de la primera abertura pasante de la placa extramedular, e insertar un fijador de conexión a través de la segunda abertura pasante de la placa extramedular y de la abertura de conexión del clavo intramedular para fijar la placa extramedular al clavo intramedular y/o al hueso, en donde el primer eje de la abertura de conexión del clavo intramedular es oblicuo con respecto a un eje longitudinal del clavo intramedular y es sustancialmente paralelo al segundo eje de la abertura transversal del clavo intramedular.

45 Según un aspecto adicional, que no es parte de la materia reivindicada, se proporciona un método de fijación de fractura ósea, comprendiendo el método los pasos de insertar un clavo intramedular en una cavidad medular del hueso, en donde el clavo intramedular tiene una abertura de conexión y una abertura transversal configurada para recibir un fijador óseo, insertar un fijador óseo a través de la abertura transversal del clavo intramedular en el hueso para la estabilización de la fractura ósea, colocar una placa extramedular contra el hueso, teniendo la placa extramedular una primera abertura pasante y una segunda abertura pasante, en donde el extremo lateral del fijador óseo es empujado a través de la primera abertura pasante de la placa extramedular, e insertar un fijador de conexión a través de la segunda abertura pasante de la placa extramedular y de la abertura de conexión del clavo intramedular para fijar la placa extramedular al clavo intramedular y/o al hueso, en donde la primera abertura pasante y/o la segunda abertura pasante de la placa extramedular es un orificio alargado.

55 Según un aspecto adicional, que no es parte de la materia reivindicada, se proporciona un método de fijación de fractura ósea, comprendiendo el método los pasos de insertar un clavo intramedular en una cavidad medular del hueso, en donde el clavo intramedular tiene una abertura de conexión que define un eje y una abertura transversal configurada para recibir un fijador óseo, insertar un fijador óseo a través de la abertura transversal del clavo intramedular en el hueso para la estabilización de la fractura ósea, definiendo el fijador óseo insertado un eje longitudinal, colocar una placa extramedular contra el hueso, teniendo la placa extramedular una primera abertura pasante y una segunda abertura pasante, en donde el extremo lateral del fijador óseo es empujado a través de la primera abertura pasante de la placa extramedular, e insertar un fijador de conexión a través de la segunda abertura pasante de la placa extramedular y de la abertura de conexión del clavo intramedular para fijar la placa extramedular al clavo intramedular y/o al hueso, en donde el eje de la abertura de conexión del clavo intramedular es

sustancialmente paralelo al eje longitudinal del fijador óseo en un estado implantado. Por consiguiente, la placa extramedular puede desplazarse en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal del fijador óseo hacia el clavo intramedular.

**Breve descripción de los dibujos**

- 5 Estas y otras características, aspectos, y ventajas de la presente divulgación se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada en conjunción con los dibujos adjuntos, en donde solamente las realizaciones de las figuras 3, 4a y 4b caen dentro del alcance de las reivindicaciones y en donde:  
 La Fig. 1 es una vista lateral de una realización de sistema de implante que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones;
- 10 La Fig. 2a es una vista superior de una realización de placa extramedular mostrada en la Fig. 1;  
 La Fig. 2b es una vista en sección transversal de la realización de placa extramedular mostrada en la Fig. 2a;  
 La Fig. 3 es una vista lateral de una realización de sistema de implante alternativa;  
 La Fig. 4a es una vista superior de una realización de placa extramedular alternativa mostrada en la Fig. 3;  
 La Fig. 4b es una vista en sección transversal de la realización de placa extramedular alternativa mostrada en la Fig. 4a;
- 15 La Fig. 5 es una vista lateral de otra realización de sistema de implante que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones;  
 La Fig. 6a es una vista superior de una realización de placa extramedular alternativa mostrada en la Fig. 5;  
 La Fig. 6b es una vista en sección transversal de la realización de placa extramedular alternativa mostrada en la Fig. 5a;
- 20 La Fig. 7 es una vista lateral de una realización todavía adicional de un sistema de implante que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones;  
 La Fig. 8a es una vista superior de una realización de placa extramedular alternativa mostrada en la Fig. 7; y  
 La Fig. 8b es una vista en sección transversal de la realización de placa extramedular alternativa mostrada en la Fig. 8a;
- 25

**Descripción detallada**

Haciendo referencia a la Fig. 1, se muestra una vista lateral de una realización de un sistema de implante 10 para uso en cirugía ortopédica para fijación de huesos, tal como un fémur 12 (ilustrado esquemáticamente en la Fig. 1 mediante una línea discontinua). En la Fig. 1 se muestra solamente una parte proximal del fémur 12 que tiene un cuello femoral y una cabeza femoral.

El sistema de implante 10 comprende un clavo intramedular 14, una placa extramedular 16, un fijador óseo 18 y múltiples fijadores de conexión 20. El clavo intramedular 14 es insertado en una cavidad medular del fémur 12.

El clavo intramedular 14 incluye dos aberturas de conexión 22 cada una de las cuales define un primer eje 24, y una abertura transversal 26 para recibir el fijador óseo 18. La abertura transversal 26 y las aberturas de conexión 22 están dispuestas en una parte proximal 28 del clavo intramedular 14 y están dispuestas de manera oblicua con relación a un eje longitudinal del clavo intramedular 14. Además, el clavo intramedular 14 tiene una parte distal 30 con una abertura 32 para recibir un tornillo de bloqueo 34 para fijar el clavo intramedular 14 al hueso.

El fijador óseo 18 (en forma de un tornillo deslizante) penetra la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14 y se atornilla en la cabeza femoral del fémur 12. La abertura transversal 26 del intramedular 14 está realizada como un orificio alargado para permitir el deslizamiento del fijador óseo 18 dentro de la abertura transversal 26 con relación al clavo intramedular 14. La abertura transversal 26 del clavo intramedular 14 puede estar realizada como un orificio cilíndrico para permitir el deslizamiento del fijador óseo 18.

Las aberturas de conexión 22 tienen una rosca interna 36 para ser acopladas por los fijadores de conexión 20. Los fijadores de conexión 20 están realizados como tornillos de bloqueo que tiene cada uno un vástago con una rosca externa 40 que se acopla con la rosca interna 36 de las aberturas de conexión 22. Además, las aberturas de conexión 22 incluyen una parte cónica 38 en un lado orientado hacia la placa extramedular 16 para una fácil inserción de los fijadores de conexión 20.

Como se muestra en la Fig. 1, la placa extramedular 16 está anatómicamente preformada de acuerdo con la forma del fémur 12 y tiene una primera abertura pasante 42 y dos segundas aberturas pasantes 44. Las segundas

5 aberturas pasantes 44 de la placa extramedular 16 tiene cada una una parte de recepción 46 para recibir la cabeza del tornillo de los fijadores de conexión 20. Cada una de las segundas aberturas pasantes 44 de la placa extramedular 16 define un eje 48 que es sustancialmente paralelo a o congruente con el primer eje 24 definido por la abertura de conexión 22 del clavo intramedular 14. Como se ilustra en la Fig. 1, los primeros ejes 24 se extienden de manera oblicua a través de la placa extramedular 16.

En la presente realización, las aberturas de conexión 22 del clavo intramedular 14, y la primera abertura pasante 42 y las segundas aberturas pasantes 44 de la placa extramedular 16 son orificios circulares.

10 En la realización del sistema de implante 10 mostrado en la Fig.1, el fijador óseo 18 define un eje longitudinal 50 y está configurado para penetrar la primera abertura pasante 42 de la placa extramedular 16 y la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14. La abertura transversal 26 del clavo intramedular 14 define un segundo eje 50 que es sustancialmente paralelo a o congruente con el eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 y que se extiende de manera oblicua con relación a un eje longitudinal del clavo intramedular 14.

15 Cada uno de los fijadores de conexión 20 está configurado para fijar la placa extramedular 16 al clavo intramedular 14. Como se ilustra en la Fig. 1, los fijadores de conexión 20 están adaptados para ser insertados a través de las segundas aberturas pasantes 44 de la placa extramedular 16 y de las aberturas de conexión 22 del clavo intramedular 14. Los primeros ejes 24 de las aberturas de conexión 22 del clavo intramedular 14 son oblicuos con respecto al eje longitudinal del clavo intramedular 14 y son sustancialmente paralelos al segundo eje 50 de la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14. Además, el sistema de implante 10 está configurado de tal manera que la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14 puede recibir el fijador óseo 18 dentro de un intervalo angular definido con respecto al eje longitudinal del clavo intramedular 14. Cada uno de los primeros ejes 24 de las aberturas de conexión 22 y el segundo eje 50 de la abertura transversal 26 define un ángulo con respecto al eje longitudinal del clavo intramedular 14. En la presente realización, el ángulo puede estar dentro de un intervalo angular de aproximadamente 90° a aproximadamente 150° con respecto al eje longitudinal del clavo intramedular 14. Por consiguiente, el primer eje 24 de cada abertura de conexión 22 del clavo intramedular 14 puede ser sustancialmente paralelo al eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 en un estado implantado. Por consiguiente, la placa extramedular 16 puede desplazarse en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 hacia el clavo intramedular 14 durante y después de la implantación. Además, los ejes de los fijadores de conexión 20 son sustancialmente paralelos al eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 insertado y/o sustancialmente paralelos al segundo eje 50 de la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14 también. Por consiguiente, durante la implantación de la placa extramedular 16 y su conexión al clavo intramedular 14, la placa extramedular 16 puede desplazarse libremente en la dirección del eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 y el eje longitudinal de los fijadores de conexión 20.

20 La primera abertura pasante 42 de la placa extramedular 16 proporciona un deslizamiento libre del fijador óseo 18 a través de la placa extramedular 16. Debido al deslizamiento libre del fijador óseo 18 y al movimiento guiado de la placa extramedular 16 sustancialmente en la dirección del eje longitudinal 50 del fijador óseo 18, se evita una inclinación o atascamiento de la placa extramedular 16 y los fijadores 18 y 22, y en particular un atascamiento del tornillo deslizante 18.

25 La Fig. 2a ilustra una vista superior y la Fig. 2b ilustra una vista en sección transversal de la placa extramedular 16 del sistema de implante 10 mostrado en la Fig. 1. Como se ilustra en las Figs. 2a y 2b, la placa extramedular 16 está anatómicamente preformada. En la presente realización, la placa extramedular 16 tiene una parte curvada superior 53a y una parte alargada inferior 53b. La placa extramedular 16 puede estar adaptada a la forma del trocánter mayor.

30 La placa extramedular 16 incluye la primera abertura pasante 42 para recibir el fijador óseo 18 y las segundas aberturas pasantes 44 para recibir los fijadores de conexión 20. Los ejes 48 de las segundas aberturas pasantes 44 son sustancialmente paralelos a un eje 52 de la primera abertura pasante 42, y todos los ejes 48, 52 se extienden de manera oblicua a través de la placa extramedular 16. Por consiguiente, los fijadores de conexión 20 pueden ser insertados a través de las segundas aberturas pasantes 44 sustancialmente paralelos al eje 52 de la primera abertura pasante 42. En la presente realización, la primera abertura pasante 42 y las segundas aberturas pasantes 44 son circulares.

35 Las Figs. 3, 4a y 4b muestran otra realización de un sistema de implante 54 con una realización de placa extramedular 56 alternativa.

40 La Fig. 3 es una vista lateral del sistema de implante 54 alternativo que comprende el clavo intramedular 14 como se muestra en la Fig. 1, y la realización alternativa de la placa extramedular 56. Como se describió anteriormente con referencia a la Fig. 1, el clavo intramedular 14 tiene una parte proximal 28 que incluye las aberturas de conexión 22 que definen los primeros ejes 24 y la abertura transversal 26 para recibir el fijador óseo 18. La abertura transversal 26 define el segundo eje 50. El clavo intramedular 14, la placa extramedular 56, y los fijadores 18 y 20 pueden estar configurados como se describe en general anteriormente y en adelante.

Como se muestra en la Fig. 3, la placa extramedular 56 de la realización alternativa está anatómicamente preformada e incluye las segundas aberturas pasantes 44 como se describió con referencia a las Figs. 1 y 2 anteriormente. En la presente realización, la placa extramedular 56 comprende una estructura de guiado 58 que define un eje 60 y está configurada para ser recibida por la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14. El eje 60 de la estructura de guiado 58 es sustancialmente paralelo al eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 y/o sustancialmente paralelo al segundo eje 50 de la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14. Como se muestra en las Figs. 3 y 4b, la estructura de guiado 58 se extiende de manera oblicua alejándose de la superficie de la placa extramedular 56. La estructura de guiado 58 incluye una parte hueca 62 que está conectada a la primera abertura pasante 42 de la placa extramedular 56. Como se ilustra en la Fig. 3, el fijador óseo 18 penetra la estructura de guiado 58 a través de una parte hueca 62. Además, la estructura de guiado 58 tiene una abertura 64 para recibir un pasador deslizable 66. El pasador 66 está dispuesto dentro del canal del clavo intramedular 14 para asegurar el fijador óseo 18 con relación al clavo intramedular 14. Para este propósito, el pasador deslizable 66 penetra la abertura 64 de la estructura de guiado 58 y se acopla con su punta en un canal 68 del fijador óseo 18.

La parte hueca 62 de la estructura de guiado 58 permite un deslizamiento libre del fijador óseo 18 dentro de la parte hueca 62. Como se muestra en la Fig. 3, la estructura de guiado 58 penetra la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14 y el fijador óseo 18 penetra la parte hueca 62 de la estructura de guiado 58. Por consiguiente, el fijador óseo 18 está dispuesto de manera deslizante dentro de la parte hueca 62 de la estructura de guiado 58. En la presente realización, el eje 60 de la estructura de guiado 58 es congruente con el eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 así como con el segundo eje 50 de la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14.

Como se describió anteriormente con referencia a la Fig. 1, los fijadores de conexión 20 fijan la placa extramedular 56 al clavo intramedular 14, en donde los fijadores de conexión 20 son insertados a través de las segundas aberturas pasantes 44 de la placa extramedular 56 y de las aberturas de conexión 22 del clavo intramedular 14. Los primeros ejes 24 de las aberturas de conexión 22 del clavo intramedular 14 son oblicuos con respecto al eje longitudinal del clavo intramedular 14 y son sustancialmente paralelos al segundo eje 50 de la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14. Cada uno de los primeros ejes 24 de las aberturas de conexión 22 y el segundo eje 50 de la abertura transversal 26 define un ángulo con respecto al eje longitudinal del clavo intramedular 14. En la presente realización, el ángulo puede estar dentro de un intervalo angular de aproximadamente 90° a aproximadamente 150° con respecto al eje longitudinal del clavo intramedular 14. Por consiguiente, los primeros ejes 24 de las aberturas de conexión 22 del clavo intramedular 14 son sustancialmente paralelos al eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 en un estado implantado y el eje 60 de la estructura de guiado 58 es sustancialmente paralelo a los primeros ejes 24 de las aberturas de conexión 22 del clavo intramedular 14 también. La placa extramedular 56 puede por consiguiente desplazarse en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 hacia el clavo intramedular 14 durante y después de la implantación sin atascarse. Por consiguiente, durante la implantación de la placa extramedular 54 y su conexión al clavo intramedular 14, la placa extramedular 54 puede desplazarse libremente en la dirección del eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 y el eje longitudinal de los fijadores de conexión 20.

La Fig. 4a muestra una vista superior y la Fig. 4b muestra una vista en sección transversal de la placa extramedular 56 alternativa como se ilustra en la Fig. 3. La placa extramedular 56 puede estar configurada como se describe en general anteriormente y en adelante. En la presente realización, la placa extramedular 56 incluye la parte curvada superior 53a y la parte alargada inferior 53b. La placa extramedular 56 puede también estar adaptada a la forma del trocánter mayor. En la presente realización, la primera abertura pasante 42 y las segundas aberturas pasantes 44 son circulares.

La placa extramedular 56 también incluye la estructura de guiado 58 con la parte hueca 62 conectada a la primera abertura pasante 42. Por consiguiente, el fijador óseo 18 puede penetrar la primera abertura pasante 42 y la parte hueca 62 de la estructura de guiado 58. Dado que los ejes 48 de las segundas aberturas pasantes 44 de la placa extramedular 56 son sustancialmente paralelos al eje 60 de la estructura de guiado 58, los fijadores de conexión 20 pueden ser insertados a través de las segundas aberturas pasantes 44, y con ello a través de las aberturas de conexión 22 del clavo intramedular 14, sustancialmente paralelas al eje 60 de la parte hueca 62 de la estructura de guiado 58. Por consiguiente, los fijadores de conexión 20 pueden ser insertados a través de las segundas aberturas pasantes 44 de la placa extramedular 56 y a través de las aberturas de conexión 22 del clavo intramedular 14 sustancialmente paralelas al eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 y/o sustancialmente paralelas al segundo eje 50 de la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14, de tal manera que se evita una inclinación o atascamiento de la placa extramedular 56 y los correspondientes fijadores 18 y 20 durante la implantación.

Las Figs. 5, 6a y 6b muestran otra realización de un sistema de implante 70 con una realización de placa extramedular 72 alternativa.

La Fig. 5 es una vista lateral del sistema de implante 70 que comprende un clavo intramedular 14 y la realización alternativa de la placa extramedular 72. El clavo intramedular 14, la placa extramedular 72, y los fijadores 18 y 20 pueden estar configurados como se describe en general anteriormente y en adelante. Como se describió anteriormente con referencia a la Fig. 1, el clavo intramedular 14 tiene una parte proximal 28 que incluye las aberturas de conexión 22 que definen un eje 24 y la abertura transversal 26 para recibir el fijador óseo 18. La diferencia entre las aberturas de conexión 22 mostradas en la Fig. 5 y las aberturas de conexión mostradas en la



Fig. 1 es que los ejes 24 de las aberturas de conexión no son paralelas al eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 en un estado implantado o no son paralelas al eje 50 de la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14. En la presente realización, los ejes 24 de las aberturas de conexión 22 son sustancialmente perpendiculares con respecto a un eje longitudinal del clavo intramedular 14.

5 Como se muestra en la Fig. 5, la placa extramedular 72 de la realización alternativa está anatómicamente preformada e incluye las segundas aberturas pasantes 44 como se describió en general con referencia a las Figs. 1, 2a y 2b anteriormente. Cada una de las segundas aberturas pasantes 44 de la placa extramedular 72 define un eje 45 que es sustancialmente paralelo a o congruente con el eje 24 de la correspondiente abertura de conexión 22 del clavo intramedular 14. Por consiguiente, los ejes 45 de las segundas aberturas pasantes 44 de la placa extramedular 72 pueden ser sustancialmente perpendiculares al eje longitudinal de un clavo intramedular 14. Como se ilustra en la Fig. 5, las segundas aberturas pasantes 44 de la placa extramedular 72 así como las aberturas de conexión 22 del clavo intramedular 14 pueden ser orificios circulares. Las aberturas de conexión 22 tienen una rosca interna 36 para ser acopladas por los fijadores de conexión 20.

15 La Fig. 6a muestra una vista superior y la Fig. 6b muestra una vista en sección transversal de la placa extramedular 72 alternativa como se ilustra en la Fig. 5. La placa extramedular 72 tiene una parte curvada superior 53a y una parte alargada inferior 53b. La placa extramedular 72 puede estar adaptada a la forma del trocánter mayor y puede estar configurada como se describe en general anteriormente y en adelante. En la presente realización, la placa extramedular 72 comprende una primera abertura pasante 74 que está formada como un orificio alargado 74. El orificio alargado 74, i.e., la primera abertura pasante 74, de la placa extramedular 72 está definido por una longitud y una anchura perpendicular a la longitud. La longitud del orificio alargado 74 se extiende en una dirección sustancialmente paralela a un eje longitudinal de la placa extramedular 72 y la anchura del orificio alargado 74 se extiende en una dirección sustancialmente paralela al eje transversal de la placa extramedular 74 (p.ej., un eje perpendicular al eje longitudinal de la placa extramedular 74). La longitud del orificio alargado 74 es mayor que la anchura del orificio alargado 74. El orificio alargado 74 puede extenderse de manera oblicua a través de la placa extramedular 72 como se muestra en la Fig. 6b. Como se muestra en la Fig. 5, el fijador óseo 18 penetra el orificio alargado 74 de la placa extramedular 72 y la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14.

20 Como se describió anteriormente con referencia a la Fig. 1, los fijadores de conexión 20 fijan la placa extramedular 72 al clavo intramedular 14, en donde los fijadores de conexión 20 son insertados a través de las segundas aberturas pasantes 44 de la placa extramedular 72 y de las aberturas de conexión 22 del clavo intramedular 14. Dado que los ejes 45 de las segundas aberturas pasantes 44 de la placa extramedular 72 son sustancialmente paralelos a o congruentes con los ejes 24 de las aberturas de conexión 22 del clavo intramedular 14 en un estado implantado, y la primera abertura pasante 74 de la placa extramedular 72 es un orificio alargado 74, la placa extramedular 72 puede desplazarse en una dirección sustancialmente paralela al eje 24 de la abertura de conexión 22 hacia el clavo intramedular 14 sin atascarse. Por consiguiente, se evita un atascamiento o inclinación del fijador óseo 18 dentro del orificio alargado 74 de la placa extramedular 72 y la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14 durante la implantación.

Las Figs. 7, 8a y 8b muestran otra realización de un sistema de implante 76 con una realización de placa extramedular 78 alternativa.

40 La Fig. 7 es una vista lateral de la realización del sistema de implante 76. El sistema de implante 76 comprende el clavo intramedular 14 como se muestra en las Figs. 1 y 5 y como se describe en general con referencia a las mismas y la realización alternativa de la placa extramedular 78. El clavo intramedular 14, la placa extramedular 78, y los fijadores 18 y 20 pueden estar configurados como se describe en general anteriormente y en adelante.

45 Como se describió anteriormente con referencia a las Figs. 1 y 5, el clavo intramedular 14 tiene una parte proximal 28 que incluye las aberturas de conexión 22 que definen un eje 24 y la abertura transversal 26 para recibir el fijador óseo 18. La diferencia entre las aberturas de conexión 22 mostradas en la Fig. 7 y las aberturas de conexión mostradas en la Fig. 1 es que los ejes 24 de las aberturas de conexión no son paralelos al eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 en un estado implantado o no son paralelos al eje 50 de la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14, como, por ejemplo, en la realización mostrada en la Fig. 5 también. En la presente realización, los ejes 24 de las aberturas de conexión 22 son también sustancialmente perpendiculares con respecto al eje longitudinal del clavo intramedular 14.

La Fig. 8a muestra una vista superior y la Fig. 8b muestra una vista en sección transversal de la placa extramedular 78 alternativa como se ilustra en la Fig. 7. La placa extramedular 78 tiene una parte curvada superior 53a y una parte alargada inferior 53b. La placa extramedular 78 puede estar adaptada a la forma del trocánter mayor y configurada como se describe en general anteriormente y en adelante.

55 Como se muestra en la Fig. 7, 8a y 8b, la placa extramedular 78 de la realización alternativa está anatómicamente preformada e incluye la primera abertura pasante 42 que define el eje 52 como se describió en general con referencia a las Figs. 1, 2a y 2b anteriormente. El eje 52 de la primera abertura pasante 42 se extiende de manera oblicua a través de la placa extramedular 78 como se muestra en la Fig. 8b. La primera abertura pasante 42 de la placa extramedular 78 así como las aberturas de conexión 22 del clavo intramedular 14 pueden ser orificios

circulares. Las aberturas de conexión 21 tienen una rosca interna 36 para ser acopladas por los fijadores de conexión 20.

5 Como se muestra adicionalmente en las Figs. 7, 8a y 8b, la placa extramedular 78 comprende segundas aberturas pasantes 80 que están formadas como orificios alargados 80. En la presente realización, el orificio alargado 80, i.e., la segunda abertura pasante 80, de la placa extramedular 78 está definido por una longitud y una anchura perpendicular a la longitud. La longitud del orificio alargado 80 se extiende en una dirección sustancialmente paralela a un eje longitudinal de la placa extramedular 78 y la anchura del orificio alargado 80 se extiende en una dirección sustancialmente paralela a un eje transversal de la placa extramedular 78 (p.ej., un eje perpendicular al eje longitudinal de la placa extramedular 78). Cada uno de los orificios alargados 80 de la placa extramedular 78 define un eje 81 que puede ser sustancialmente paralelo a o congruente con el eje 24 de la correspondiente abertura de conexión 22 del clavo intramedular 14. Por consiguiente, los ejes 81 de los orificios alargados 80 de la placa extramedular 78 pueden ser sustancialmente perpendiculares al eje longitudinal del clavo intramedular 14.

15 Como se describió anteriormente con referencia a las Figs. 1 y 5, los fijadores de conexión 20 fijan la placa extramedular 78 al clavo intramedular 14, en donde los fijadores de conexión 20 son insertados a través de los orificios alargados 80 de la placa extramedular 78 y de las aberturas de conexión 22 del clavo intramedular 14. Dado que las segundas aberturas pasantes 80 de la placa extramedular 78 son orificios alargados 80, la placa extramedular 78 puede desplazarse en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 hacia el clavo intramedular durante y después de la implementación sin atascarse. Por consiguiente, se evita un atascamiento o inclinación de la placa extramedular 78 y los fijadores 18 y 20 durante la implantación y la conexión del clavo intramedular 14, dado que la placa extramedular 78 puede desplazarse fácilmente en la dirección del eje longitudinal 50 del fijador óseo 18.

En un método ejemplar para fijación de fractura ósea, se inserta en un primer paso el clavo intramedular 14 en la cavidad medular del hueso. El clavo intramedular 14 incluye la abertura de conexión 22 que define el primer eje 24 y la abertura transversal 26 que define el segundo eje 50 y configurado para recibir el fijador óseo 18.

25 En un paso siguiente, se inserta el fijador óseo 18 a través de la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14 en el hueso para la estabilización de la fractura ósea.

La placa extramedular 16 o 56 se coloca entonces contra el hueso. La placa extramedular 16 o 56 incluye la primera abertura pasante 42 y la segunda abertura pasante 44, en donde el extremo lateral del fijador óseo 18 es empujado a través de la primera abertura pasante 42 de la placa extramedular 16 o 56.

30 Finalmente, se inserta el fijador de conexión 20 a través de la segunda abertura pasante 44 de la placa extramedular 16 o 56 y de la abertura de conexión 22 del clavo intramedular 14 para fijar la placa extramedular 16 o 56 al clavo intramedular 14. El primer eje 24 de la abertura de conexión 22 del clavo intramedular 14 es oblicuo con respecto al eje longitudinal del clavo intramedular 14 y es sustancialmente paralelo al segundo eje 50 de la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14. Por consiguiente, la placa extramedular 16 o 56 puede desplazarse en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 y/o sustancialmente paralela al segundo eje 50 de la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14 hacia el clavo intramedular 14 sin inclinarse o atascarse.

En un método ejemplar adicional para la fijación de fractura ósea, se inserta en un primer paso el clavo intramedular 14 en la cavidad medular del hueso. El clavo intramedular 14 incluye la abertura de conexión 22 y la abertura transversal 26 configuradas para recibir el fijador óseo 18.

40 En un paso siguiente, se inserta el fijador óseo 18 a través de la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14 en el hueso para la estabilización de la fractura ósea.

La placa extramedular 72 o 78 se coloca entonces contra el hueso. La placa extramedular 72 o 78 incluye la primera abertura pasante 42 o 74 y la segunda abertura pasante 44 o 80, en donde el extremo lateral del fijador óseo 18 es empujado a través de la primera abertura pasante 42 o 74 de la placa extramedular 72 o 78.

45 Finalmente, se inserta el fijador de conexión 20 a través de la segunda abertura pasante 44 o 80 de la placa extramedular 72 o 78 y de la abertura de conexión 22 del clavo intramedular 14 para fijar la placa extramedular 72 o 78 al clavo intramedular 14, en donde la primera abertura pasante 74 y/o la segunda abertura pasante 80 de la placa extramedular 72 o 78 es un orificio alargado 74 o 80. Por consiguiente, la placa extramedular 72 o 78 puede desplazarse hacia el clavo intramedular 14 sin inclinarse o atascarse como se describió en general anteriormente.

50 En un método ejemplar adicional para la fijación de fractura ósea, se inserta en un primer paso el clavo intramedular 14 en la cavidad medular del hueso. El clavo intramedular 14 incluye la abertura de conexión 22 que define el eje 24 y la abertura transversal 26 configurada para recibir el fijador óseo 18.

En un paso siguiente, se inserta el fijador óseo 18 a través de la abertura transversal 26 del clavo intramedular 14 en el hueso para la estabilización de la fractura ósea. El fijador óseo 18 define el eje longitudinal 50.

La placa extramedular 16 o 56 se coloca entonces contra el hueso. La placa extramedular 16 o 56 incluye la primera abertura pasante 42 y la segunda abertura pasante 44, en donde el extremo lateral del fijador óseo 18 es empujado a través de la primera abertura pasante 42 de la placa extramedular 16 o 56.

5 Finalmente, se inserta el fijador de conexión 20 a través de la segunda abertura pasante 44 de la placa extramedular 16 o 56 y de la abertura de conexión 22 del clavo intramedular 14 para fijar la placa extramedular 16 o 56 al clavo intramedular 14. El eje 24 de la abertura de conexión 22 del clavo intramedular 14 es sustancialmente paralelo al eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 en un estado implantado. Por consiguiente, la placa extramedular 16 o 56 puede desplazarse en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal 50 del fijador óseo 18 hacia el clavo intramedular 14 sin inclinarse o atascarse.

10 Mientras que el cuerpo en forma de varilla del clavo intramedular incluye una parte distal y una parte proximal conectadas al mismo en las realizaciones ilustradas en los dibujos, el cuerpo del clavo puede adaptarse según sea necesario (p.ej., en términos de forma, longitud, anchura, grosor, etc.) para uso en cirugía ortopédica para fijación de huesos y para inserción en un canal intramedular de, p.ej., un fémur. Además, mientras que las placas extramedulares están anatómicamente preformadas para estar adaptadas al trocánter mayor de un fémur como se  
15 ilustra en los dibujos, la placa extramedular puede ser adaptada según sea necesario (p.ej., en términos de forma, longitud, anchura, grosor, etc.) también. Por consiguiente, el clavo intramedular y la placa extramedular pueden ser adaptados a diferentes aplicaciones.

Mientras que el fijador óseo como se describe en la presente memoria está formado como un tornillo deslizante o un tornillo tirafondo, el fijador óseo puede ser de cualquier tipo de, p.ej., un tornillo de cuello femoral o cualquier tipo de  
20 hoja, y puede ser adaptado a diferentes aplicaciones según sea necesario. Además, pueden estar dispuestos uno o más fijadores óseos, p.ej., dos fijadores óseos, en una constelación como fijador óseo 18 mostrado en las Figs. 1, 3, 5 y 7 y descrito con referencia a las mismas. En otras palabras, el sistema de implante puede tener uno o más tornillos deslizantes dispuestos como se muestra en las Figs. 1, 3, 5 y 7. Los fijadores óseos así como los fijadores de conexión pueden por consiguiente tener diferentes diámetros, longitudes, formas o roscas. Además, los fijadores  
25 y los implantes descritos anteriormente pueden generalmente estar hechos de acero inoxidable, titanio o cualquier otro material biocompatible.

Mientras que las realizaciones anteriores han sido descritas ejemplarmente en relación a tornillos óseos, un clavo intramedular y una placa extramedular, será fácilmente evidente que las técnicas presentadas en la presente memoria pueden también ser implementadas en combinación con otros tipos de fijadores óseos (tales como clavijas  
30 óseas que tienen un eje de tipo varilla o de tipo pasador, fijadores óseos de tipo alambre tal como alambres de Kirschner, etc.) así como otros tipos de implantes (tales como placas óseas, clavos, distractores óseos, etc.). Por lo tanto, la presente divulgación no está limitada a ningún tipo de fijador óseo o ningún tipo de implante.

Debido al hecho de que el eje de la abertura de conexión del clavo intramedular es sustancialmente paralelo al eje longitudinal del fijador óseo, una vez que el fijador óseo ha sido insertado, y/o está sustancialmente paralelo al eje  
35 de la abertura transversal del clavo intramedular, de tal manera que la placa extramedular puede desplazarse en una dirección paralela al eje longitudinal del fijador óseo hacia el clavo intramedular, el sistema de implante permite un tratamiento anatómico de fracturas trocántéricas complejas. Además, se evita un atascamiento o inclinación de la placa y los fijadores óseos durante la implantación, dado que la placa extramedular puede desplazarse fácilmente en la dirección del eje longitudinal del fijador óseo (p.ej., un tornillo deslizante) y paralela al eje longitudinal del fijador de  
40 conexión (p.ej., un tornillo de bloqueo). Por consiguiente, se evita un atascamiento del tornillo deslizante. Consecuentemente, se facilita el procedimiento quirúrgico y la fijación de la placa ósea extramedular al clavo intramedular. Además, se proporciona una alta estabilidad de la construcción entre los fijadores óseos, el clavo intramedular y la placa extramedular conectada al mismo.

Otra ventaja del sistema de implante es el efecto de que la placa extramedular funciona como un dispositivo de  
45 recurso de emergencia en el caso de rotura del clavo intramedular. Si el clavo intramedular se rompe en, p.ej., en el área del orificio del tornillo deslizante (abertura trasversal), el fragmento distal del clavo intramedular transmitiría todas las fuerzas de compresión mientras que todas las fuerzas de tensión serían transmitidas por la placa extramedular. Tal situación solo daría lugar a una muy ligera deformación vara de los fragmentos óseos dependiendo de la holgura del orificio del tornillo deslizante y la estabilidad de la conexión de la placa al clavo  
50 intramedular. Por consiguiente, se mantiene la función principal del clavo intramedular incluso en el caso de una rotura del clavo. Además, el clavo intramedular así como la placa extramedular pueden ser fácilmente y económicamente fabricados con herramientas de máquina actuales y no se requieren cambios o modificaciones importantes del diseño de clavo intramedular actual.

Las características descritas en la descripción anterior tomadas en conjunción con los dibujos adjuntos pueden ser  
55 fácilmente combinados para dar lugar a diferentes realizaciones. Será por consiguiente evidente que la presente divulgación puede ser variada de muchas maneras. Tales variaciones no han de ser consideradas como una desviación del alcance de la invención, y todas las modificaciones están destinadas a ser incluidas dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de implante (10, 54) para uso en cirugía ortopédica para la fijación de huesos (12), que comprende:
  - un clavo intramedular (14) con una abertura de conexión (22) que define un primer eje (24) y una abertura transversal (26) que define un segundo eje (50) y configurada para recibir un fijador óseo (18);
- 5 una placa extramedular (16, 56) que tiene una primera abertura pasante (42) y una segunda abertura pasante (44);
  - un fijador óseo (18) configurado para penetrar la primera abertura pasante (42) de la placa extramedular (16, 56) y la abertura transversal (26) del clavo intramedular (14); y
  - un fijador de conexión (20) configurado para fijar la placa extramedular (16, 56) al clavo intramedular (14), estando adaptado el fijador de conexión (20) para ser insertado a través de la segunda abertura pasante (44) de la placa extramedular (16, 56) y de la abertura de conexión (22) del clavo intramedular (14), en donde el primer eje (24) de la abertura de conexión (22) del clavo intramedular (14) es oblicuo con respecto a un eje longitudinal del clavo intramedular (14) y es sustancialmente paralelo al segundo eje (50) de la abertura transversal (26) del clavo intramedular (14);
- 10 caracterizado por que la placa extramedular (56) comprende al menos una estructura de guiado (58) configurada para ser recibida por la abertura transversal (26) del clavo intramedular (14).
- 15 2. El sistema de implante según la reivindicación 1,
  - en donde cada uno del primer eje (24) de la abertura de conexión (22) y el segundo eje (50) de la abertura transversal (26) define un ángulo con respecto al eje longitudinal del clavo intramedular (14).
- 20 3. El sistema de implante según la reivindicación 1 o 2,
  - en donde la abertura de conexión (22) del clavo intramedular (14) tiene una rosca interna (36) configurada para acoplarse a una rosca externa (40) complementaria del fijador de conexión (20).
4. El sistema de implante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,
  - en donde la abertura de conexión (22) del clavo intramedular (14) tiene una parte cónica (38) en un lado orientado hacia la placa extramedular (16, 56).
- 25 5. El sistema de implante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,
  - en donde la segunda abertura pasante (44) de la placa extramedular (16, 56) tiene una parte de recepción (46) para recibir una cabeza del fijador de conexión (20).
6. El sistema de implante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,
  - en donde la placa extramedular (16, 56) está anatómicamente preformada.
- 30 7. El sistema de implante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6,
  - en donde el fijador de conexión (20) es un tornillo de bloqueo y/o el fijador óseo (18) es un tornillo deslizante.
8. El sistema de implante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7,
  - en donde la segunda abertura pasante (44) de la placa extramedular (16, 56) define un eje que es sustancialmente paralelo a o congruente con el primer eje (24) de la abertura de conexión (22) del clavo intramedular (14).
- 35 9. El sistema de implante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8,
  - en donde la segunda abertura pasante (44) de la placa extramedular (16, 56) define un eje (24) que es oblicuo con respecto a una región superficial de la placa extramedular (16, 56) que rodea a la segunda abertura pasante (44).
- 40 10. El sistema de implante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9,
  - en donde el segundo eje (50) de la abertura transversal (26) del clavo intramedular (14) es sustancialmente paralelo a o congruente con un eje longitudinal (50) del fijador óseo (18).
11. El sistema de implante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10,

en donde la estructura de guiado (58) incluye una parte hueca (62) y el fijador óseo (18) está configurado para penetrar la estructura de guiado (58) de la placa extramedular (56) a través de la parte hueca (62).

12. El sistema de implante según la reivindicación 11,

5 en donde la parte hueca (62) de la estructura de guiado (58) está conectada a la primera abertura pasante (42) de la placa extramedular (56).

13. El sistema de implante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12,

en donde la estructura de guiado (58) tiene una abertura (64) configurada para recibir un tornillo de fijación o pasador.

14. El sistema de implante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13,

10 en donde la placa extramedular (16, 56) comprende múltiples segundas aberturas pasantes (44).

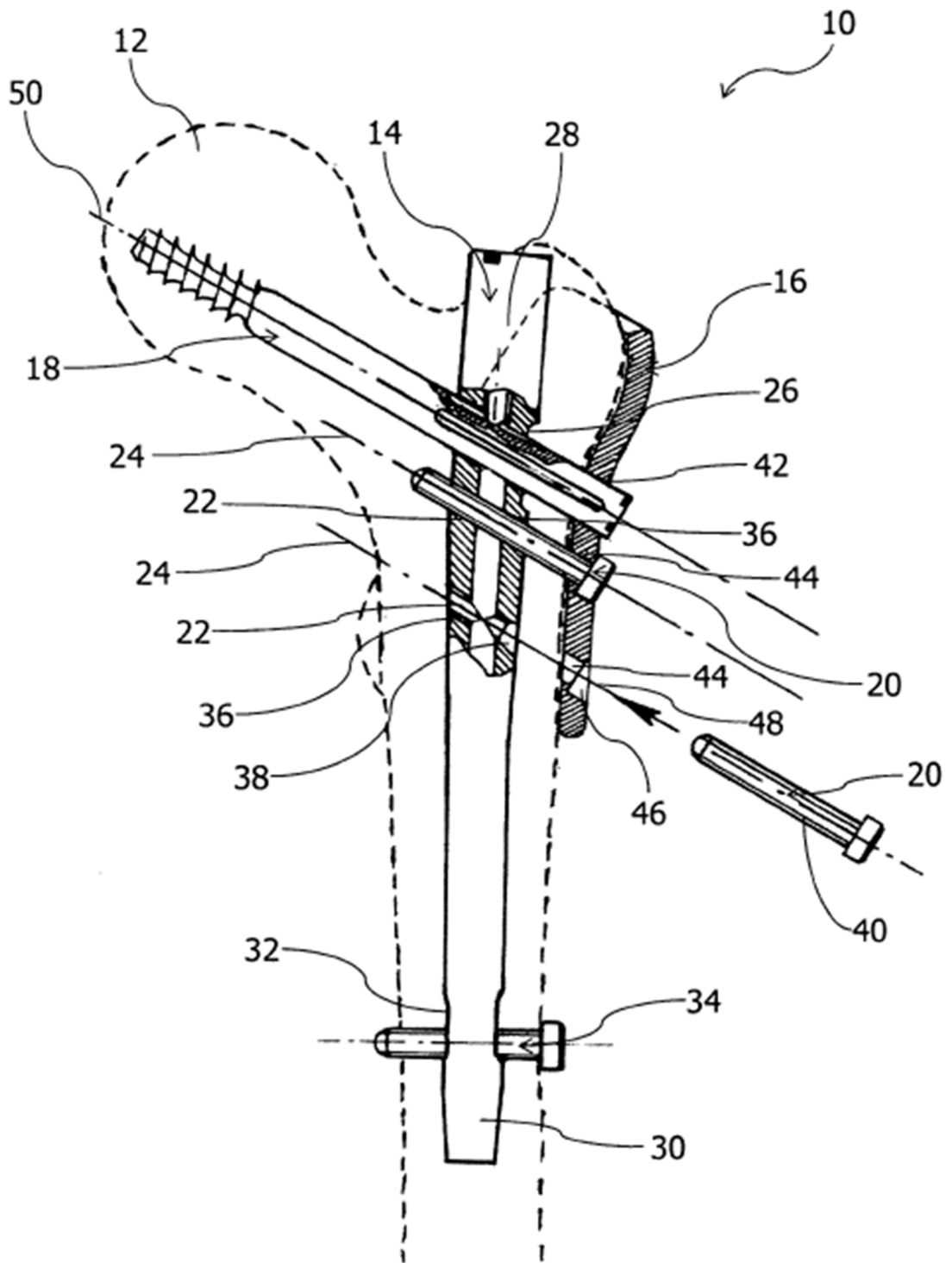


Fig. 1

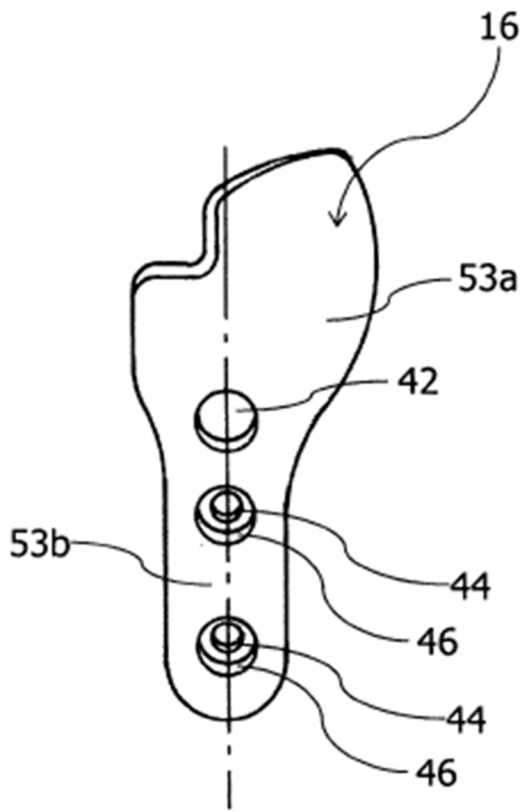


Fig. 2a

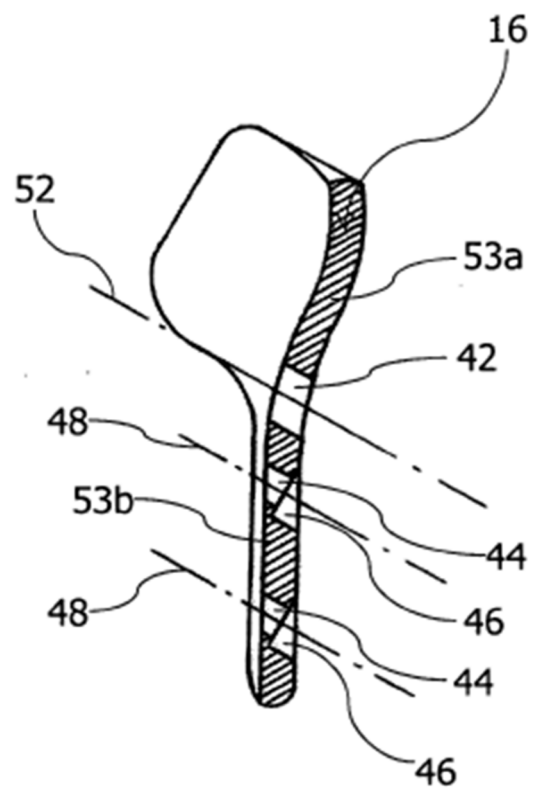


Fig. 2b

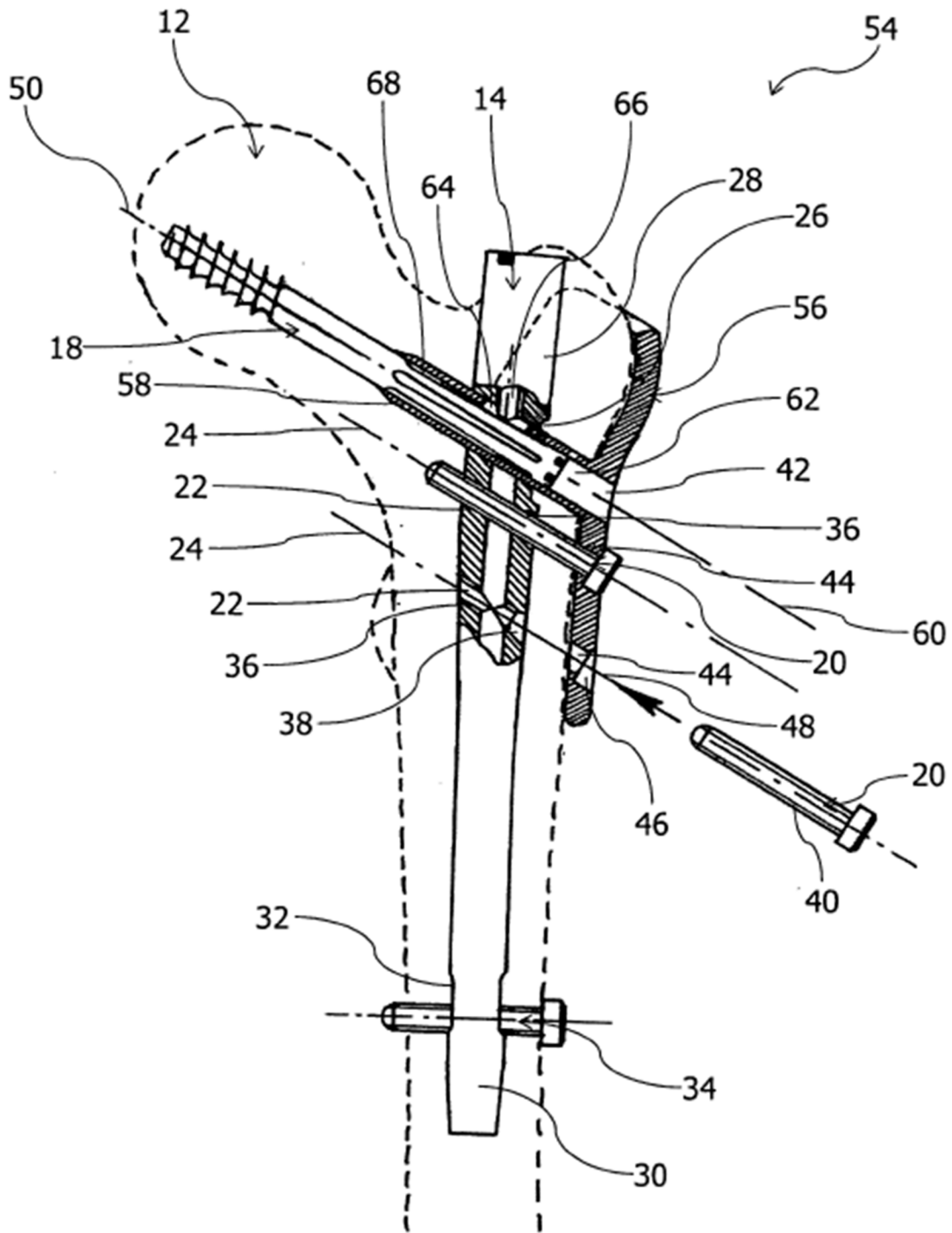


Fig. 3





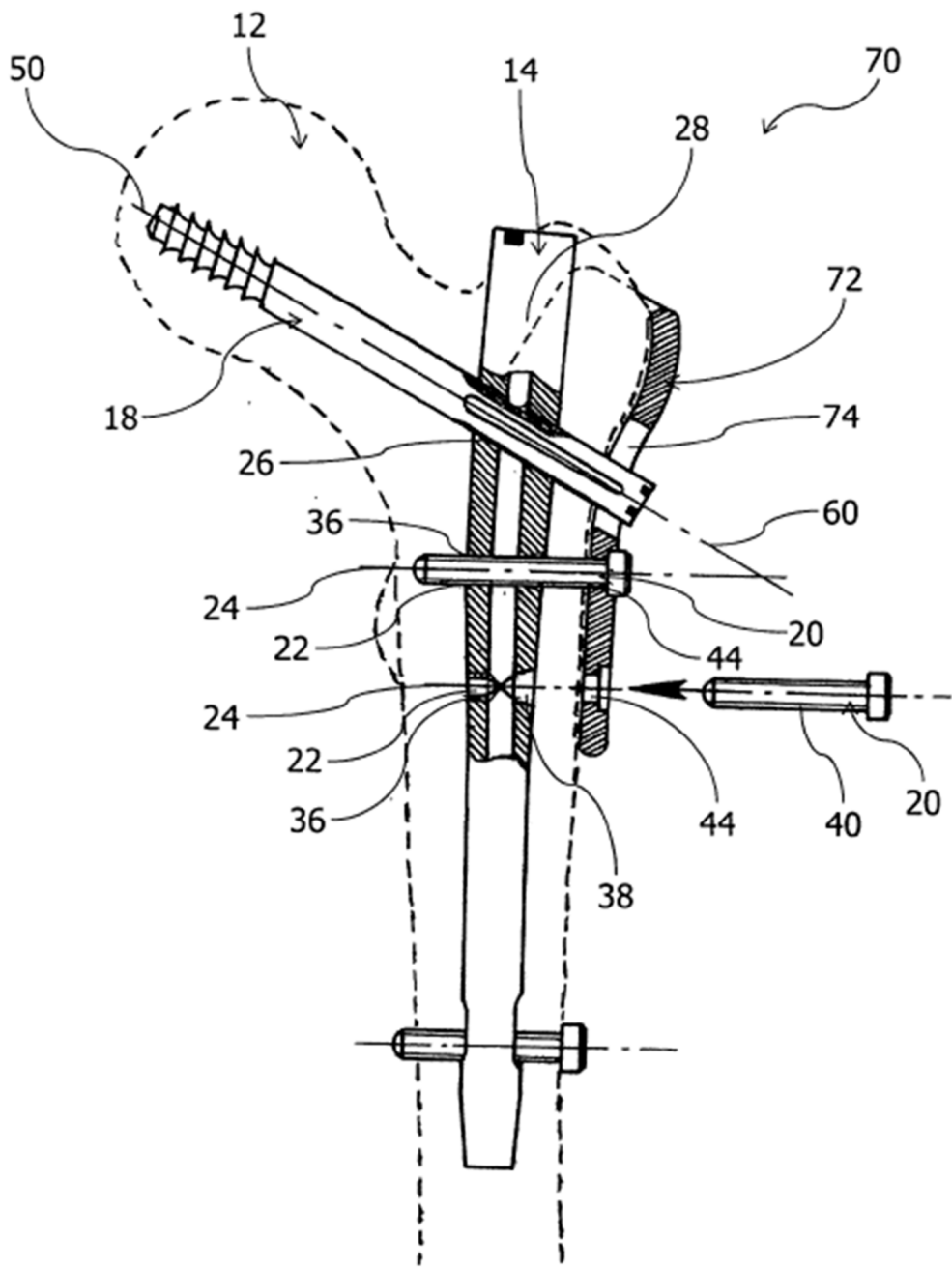


Fig. 5

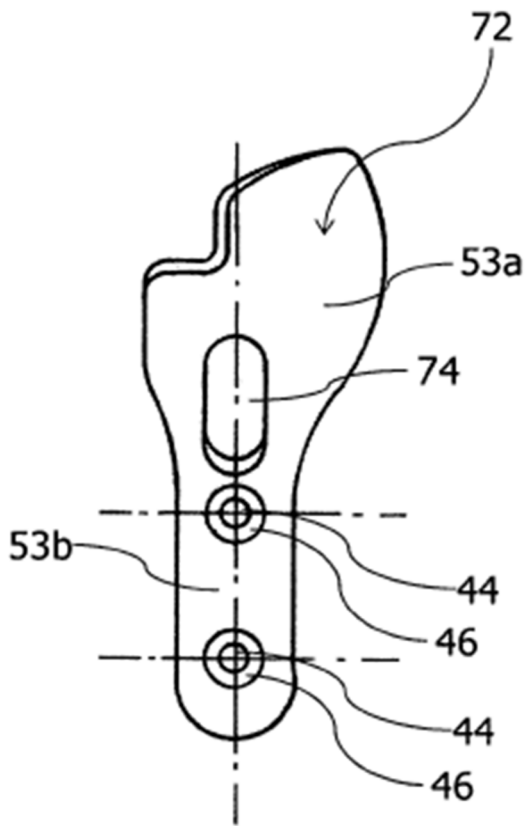


Fig. 6a

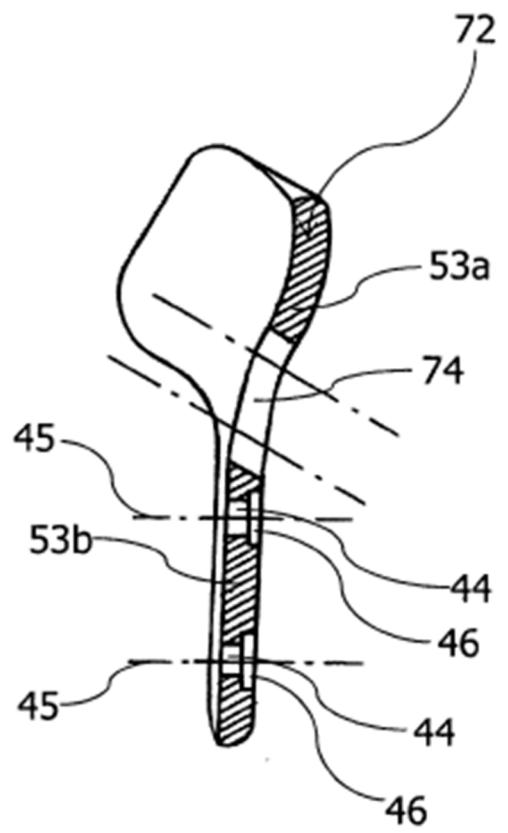


Fig. 6b



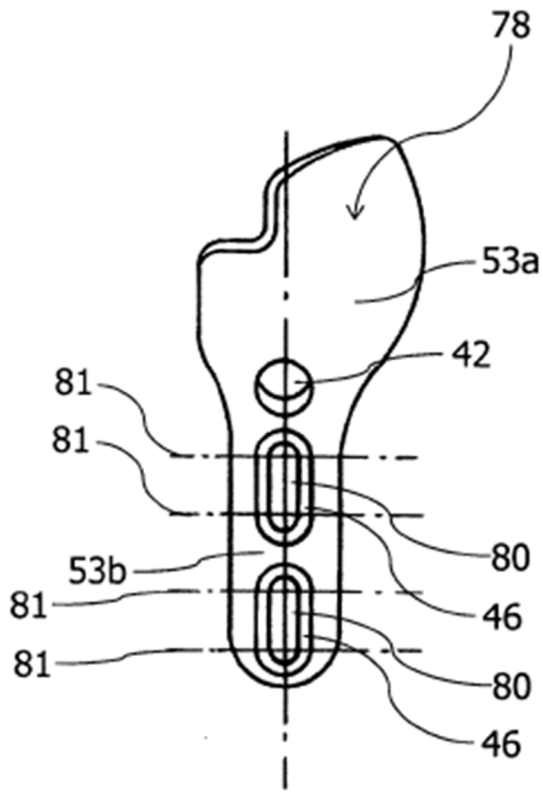


Fig. 8a

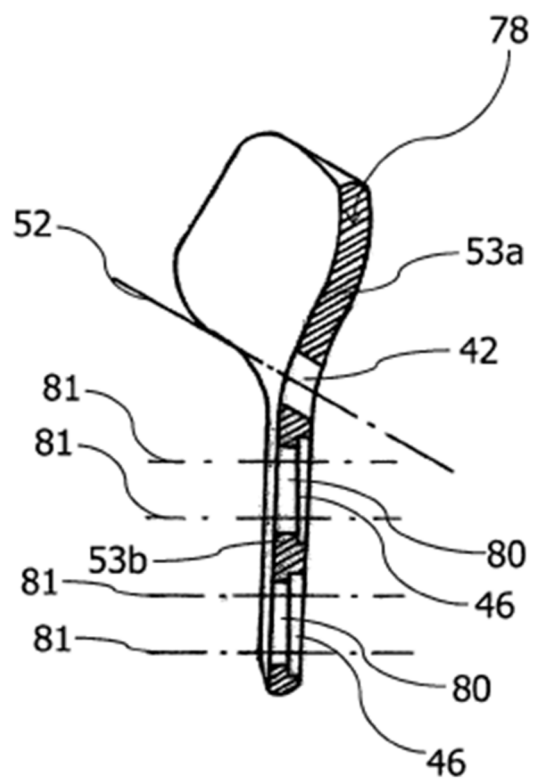


Fig. 8b