

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 140**

51 Int. Cl.:

A61F 2/42

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2012** **E 12728752 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015** **EP 2723275**

54 Título: **Prótesis de artrodesis**

30 Prioridad:

23.06.2011 GB 201110679

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

23.10.2015

73 Titular/es:

FITZBIONICS LIMITED (100.0%)

Halfway Lane

Eashing, Godalming, Surrey GU7 2QQ, GB

72 Inventor/es:

FITZPATRICK, NOEL;

BLUNN, GORDON y

MESWANIA, JAYANTILAL MOHANLAL

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 549 140 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

Prótesis de artrodesis

5 Campo de la invención

La invención se relaciona con una prótesis de artrodesis para la implantación en un sujeto animal o humano. La prótesis puede usarse, en particular, para la implantación en una articulación, tal como una articulación carpiana. La invención también se relaciona con conjuntos de prótesis modulares.

10

Antecedentes de la invención

El problema de los tumores óseos en la población humana se conoce desde hace muchos años y está disponible una serie de opciones de tratamiento para tratar con este problema en los seres humanos, incluyendo la cirugía de rescate de la extremidad, a veces involucrando la implantación de implantes de reemplazo óseo. Los cánceres de hueso son comunes en los perros, y aparecen a menudo en la parte distal del radio. Sin embargo, aunque los tumores óseos, tales como los osteosarcomas, se conocen en el reino animal desde hace muchos años, hasta la fecha hay muy poca opción excepto la amputación de la extremidad que contiene el tumor óseo o la eutanasia. Los implantes para reemplazo de hueso que se usan en los seres humanos no se consideran adecuados para su uso en animales puesto que los patrones de carga articular en animales son diferentes. Por ejemplo, los implantes que se usan en los miembros superiores humanos, tales como los descritos en los documentos US 2009/0254189, GB 2269752, US 5108444 o WO 01/01892, no son adecuados para la extremidad anterior de un perro, puesto que las extremidades anteriores son de soporte de peso. Además, puede haber poca o ninguna retroalimentación del sujeto animal.

25 Existe una necesidad de un sistema de tratamiento rentable para tratar animales con tumores óseos, en particular en la enfermedad radial distal, y en particular la enfermedad radial distal en caninos.

Resumen de la invención

30 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona una prótesis de artrodesis para la implantación en un sujeto animal o humano para la prevención de la pronación o supinación en la articulación de la muñeca, dicha prótesis comprende un primer componente para la fijación al hueso radio en uso y un segundo componente para la fijación al hueso cúbito en uso, la prótesis comprende además una unión para unir el primer y segundo componentes de forma sustancialmente rígida uno con respecto al otro en uso.

35

La unión puede bloquear juntos el primer y segundo componentes en una configuración rígida. Cuando se implanta, esta bloquea el radio y el cúbito en una configuración fija uno con respecto al otro. El inventor se ha dado cuenta de que la pronación y la supinación en la extremidad anterior de un animal en el que se implanta una prótesis de reemplazo radial y en el que hay una ausencia de inserción muscular en esta región es perjudicial para el animal. Una falta de tal fijación rígida produce la pronación y supinación incontroladas que impiden al animal un andar útil, causando una gran molestia y dolor de la extremidad en uso. Cuando se implanta en un animal de cuatro patas, como un perro, la prótesis de la presente invención impide la pronación o supinación de la extremidad anterior, proporcionando así un tratamiento útil para la enfermedad radial distal y otras condiciones. La presente invención proporciona una prótesis de reemplazo radial para la sustitución de al menos una parte o la totalidad del hueso radio. Como tal, la invención proporciona el reemplazo óseo masivo.

La presente invención es útil no sólo para la implantación en las extremidades anteriores de animales de cuatro patas tales como perros, sino también en humanos donde la fijación del radio con respecto al cúbito puede desearse en ciertas situaciones.

50

La presente invención es particularmente adecuada para la implantación en la articulación de la muñeca de un sujeto. Cuando se implanta en la articulación de la muñeca de un sujeto, la prótesis de la presente invención puede utilizarse para causar la artrodesis en la articulación de la muñeca.

55 Adecuadamente, el primer componente es un componente radial y el segundo componente es un componente del cúbito.

Preferentemente la prótesis se configura para permitir que la unión se mueva con respecto a los componentes primero y/o segundo y se inmovilice de forma sustancialmente rígida en una posición seleccionada en uso normal, de manera que el primer y segundo componentes se puedan inmovilizar de forma sustancialmente rígida uno con respecto al otro en uso normal. En otras palabras, la unión es movable con respecto al primero y/o segundo componentes para permitir el ajuste de la unión con respecto al primero y/o segundo componentes, sin embargo la unión también puede configurarse para inmovilizarse de forma sustancialmente rígida para el uso normal, una vez se ha ajustado a una posición seleccionada. Esto permite que la unión se ajuste para proporcionar una fijación rígida entre el primer y segundo componentes en uso normal, con independencia de las orientaciones relativas del radio y del cúbito de un sujeto.

65

- 5 Preferentemente la unión proporciona al menos dos grados de libertad de movimiento del primer componente con respecto al segundo componente. Por consiguiente, la unión puede proporcionar una fijación rígida del radio con respecto al cúbito independientemente de sus orientaciones, en virtud de los múltiples grados de libertad del primer componente con respecto al segundo componente debido a la unión ajustable. Estos pueden ser grados de libertad de rotación y/o de traslación.
- 10 Preferentemente la unión proporciona al menos tres grados de libertad de movimiento del primer componente con respecto al segundo componente.
- 15 Preferentemente la unión proporciona al menos cuatro grados de libertad de movimiento del primer componente con respecto al segundo componente.
- 20 Preferentemente la unión proporciona al menos cinco grados de libertad de movimiento del primer componente con respecto al segundo componente.
- 25 Adecuadamente, la unión tiene al menos dos grados de libertad con respecto al primer componente y al menos dos grados de libertad con respecto al segundo componente. La unión puede comprender una primera y segunda partes que son movibles una con respecto a la otra para ajustar la orientación del primer componente con respecto al segundo componente, las dos partes de la unión que tiene al menos un grado de libertad de movimiento relativo entre sí.
- 30 Preferentemente la prótesis comprende además un vástago que se extiende desde el primer componente en uso, donde la unión es acoplable al vástago de forma rotatoria. Adecuadamente el vástago tiene un eje longitudinal y la unión es rotatoria con respecto a ese eje.
- 35 Preferentemente la unión es acoplable por traslación al vástago.
- 40 Preferentemente el vástago se fija de forma desmontable al primer componente. Alternativamente, el vástago puede integrarse con el primer componente.
- 45 Preferentemente, la unión comprende un miembro receptor del vástago y un miembro de acoplamiento, el miembro receptor del vástago recibe el vástago en uso, el miembro de acoplamiento se acopla al miembro receptor del vástago y al segundo componente en uso.
- 50 Preferentemente, el miembro de acoplamiento se acopla de forma giratoria al miembro receptor del vástago en uso.
- 55 Preferentemente, la unión comprende un anillo de horquilla, el anillo de horquilla tiene una perforación para recibir el vástago en uso.
- 60 Preferentemente, la unión comprende además un perno de horquilla, el anillo de horquilla tiene una primera y segunda espigas solapadas, dichas espigas tienen canales en ellas para recibir dicho perno de horquilla. Preferentemente dicho miembro de acoplamiento tiene un canal para recibir dicho perno de horquilla, para acoplar fijamente el miembro de acoplamiento al anillo de horquilla en uso. Adecuadamente el miembro de acoplamiento puede girar con respecto al miembro receptor del vástago durante el ajuste; después apretando el perno de horquilla, el miembro de acoplamiento puede agarrarse rigidamente con respecto al miembro receptor del vástago.
- 65 Preferentemente el miembro de acoplamiento tiene un eje longitudinal, la prótesis comprende además medios de fijación para la fijación del miembro de acoplamiento al segundo componente, los medios de fijación se configuran para permitir que el segundo componente rote con respecto al eje longitudinal del miembro de acoplamiento y se inmovilice de forma sustancialmente rígida en una posición seleccionada en uso normal. Los medios de fijación también pueden configurarse para permitir al segundo componente trasladarse con respecto al miembro de acoplamiento e inmovilizarse de forma sustancialmente rígida en una posición seleccionada en uso normal.
- 70 Preferentemente los medios de fijación comprenden un perno y el correspondiente casquete, el casquete y el segundo componente tienen perforaciones para recibir el perno en uso para asegurar el casquete al segundo componente en uso, de manera que el miembro de acoplamiento pueda agarrarse entre el segundo componente y el casquete mediante acoplamiento por fricción en uso.
- 75 Preferentemente el miembro de acoplamiento comprende una varilla y un casquete, el casquete tiene una porción alargada que se extiende del mismo, la varilla que tiene una perforación para recibir la porción alargada del casquete en uso. Adecuadamente la porción alargada puede rotar con respecto a la varilla y puede inmovilizarse de forma sustancialmente rígida con respecto a la varilla en una posición seleccionada en uso normal. Adecuadamente la porción alargada puede moverse por traslación con respecto a la varilla y puede inmovilizarse de forma sustancialmente rígida con respecto a la varilla en una posición seleccionada en uso normal.

- Preferentemente el miembro receptor del vástago se configura para recibir dicha varilla en uso. Adecuadamente la varilla puede rotar con respecto al miembro receptor del vástago y puede inmovilizarse de forma sustancialmente rígida con respecto al miembro receptor del vástago en una posición seleccionada en uso normal.
- 5 Preferentemente la varilla tiene una perforación para recibir dicho perno de horquilla, para acoplar fijamente la varilla al anillo de horquilla en uso. Adecuadamente, la varilla puede girar con respecto al miembro receptor del vástago y la porción alargada puede girar con respecto a la varilla durante el ajuste; después, apretando el perno de horquilla, la varilla y la porción alargada pueden agarrarse rígidamente con respecto al miembro receptor del vástago.
- 10 Adecuadamente el perno de horquilla puede asegurar la varilla al miembro receptor del vástago en uso, de manera que la porción alargada se pueda agarrar entre el miembro receptor del vástago y al menos parte de la varilla mediante acoplamiento por fricción en uso.
- 15 Preferentemente el segundo componente se ahúsa externamente y correspondientemente el casquete se ahúsa internamente para el acoplamiento con el segundo componente en uso. El casquete y el segundo componente tienen perforaciones para recibir el perno en uso para asegurar el casquete al segundo componente en uso, de manera que el acoplamiento cónico se bloquea firmemente para transmitir un torque sustancial.
- 20 Preferentemente la prótesis comprende además un componente de cuerpo, siendo el componente de cuerpo acoplable de forma rotatoria al vástago en uso.
- 25 Preferentemente el vástago tiene un eje longitudinal, el componente de cuerpo se configura para permitir que rote con respecto al eje longitudinal del vástago y se inmovilice de forma sustancialmente rígida en una posición seleccionada en uso normal.
- 30 Preferentemente el componente de cuerpo se configura para permitirle trasladarse con respecto al vástago e inmovilizarse de forma sustancialmente rígida en una posición seleccionada en uso normal.
- 35 Preferentemente la prótesis comprende además un tercer componente para fijar a un hueso del sujeto. Preferentemente el tercer componente se fija a al menos un hueso carpiano en uso. La fijación de un tercer componente a al menos un hueso carpiano es adecuado para aplicaciones en donde la prótesis se implanta en la articulación de la muñeca del sujeto. En tales aplicaciones, la prótesis comprende un reemplazo endoprotésico radial distal.
- 40 En aplicaciones donde la prótesis se usa como reemplazo endoprotésico radial medial, en donde se ha resecado una sección medial del hueso radio, el primer componente se fijará al remanente del hueso radial proximal del sujeto, el segundo componente se fijará al cúbito del sujeto y el tercer componente se fijará al remanente del hueso radial distal del sujeto. Cuando se utiliza la prótesis como un reemplazo endoprotésico radial medial, la prótesis impide el movimiento relativo entre el radio y el cúbito, e impide la pronación o supinación del miembro.
- 45 Preferentemente la prótesis se configura de manera que el tercer componente puede rotar con respecto al eje longitudinal del primer componente y puede inmovilizarse en una posición seleccionada en uso normal. Esto permite el ajuste de la orientación del tercer componente con respecto al primer componente antes de la inmovilización de los componentes primero y tercero de forma sustancialmente rígida respecto a la otra para su uso normal.
- 50 Preferentemente el tercer componente puede fijarse al componente de cuerpo en uso. Alternativamente, el componente de cuerpo puede integrarse con el tercer componente.
- 55 Preferentemente el tercer componente tiene un eje longitudinal, la prótesis se configura de manera que el eje longitudinal del tercer componente es no paralelo con el eje longitudinal del vástago cuando se ensambla, el tercer componente se orienta en un ángulo fijo con respecto al eje longitudinal del vástago cuando se ensambla. En otras palabras, el tercer componente es no colineal con el vástago cuando se ensambla. El ángulo fijo puede ser menor de 20 grados. Con mayor preferencia el ángulo fijo es de entre 5 a 15 grados. Aún con mayor preferencia el ángulo fijo es de alrededor de 10 grados. La prótesis se configura preferentemente de manera que el tercer componente pueda rotar con respecto al eje longitudinal del primer componente y pueda inmovilizarse de forma sustancialmente rígida en una posición seleccionada en uso normal.
- Preferentemente el primer y segundo componentes comprenden cada uno una placa para la fijación al hueso en uso.
- 60 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención se proporciona una prótesis para su implantación en una articulación en un sujeto animal o humano, dicha prótesis comprende un primer componente proximal para fijar en uso a un primer hueso proximal de la articulación y un primer componente distal para fijar en uso a un primer hueso distal de la articulación, el primer componente proximal y el primer componente distal tienen cada uno ejes longitudinales, el primer componente distal y el primer componente proximal se acoplan juntos en uso de manera que el eje longitudinal del primer componente distal es no paralelo con el eje longitudinal del primer componente proximal cuando se

ensamblan, el eje longitudinal del primer componente distal se orienta a un ángulo fijo con respecto al eje longitudinal del primer componente proximal cuando se ensamblan.

5 La prótesis puede proporcionar la artrodesis en la articulación, con un ángulo fijo entre el(los) hueso(s) proximal y distal de la articulación. La prótesis puede configurarse para proporcionar un ángulo fijo entre el(los) hueso(s) proximal y distal de la articulación que es adecuado para el animal específico y para la articulación en que la prótesis se implantará.

10 Preferentemente el primer componente proximal o distal comprenden una placa para su fijación al hueso, la placa se configura para fijarla en uso a una superficie que está sobre o ensamblada al otro primer componente proximal o distal y se inclina en un ángulo fijo con respecto al eje longitudinal del otro primer componente proximal o distal.

15 Los ejes longitudinales del primer componente distal y el primer componente proximal son no colineales. Preferentemente el ángulo fijo puede ser menor que 20 grados. Con mayor preferencia el ángulo fijo es de entre 5 a 15 grados. Aún con mayor preferencia el ángulo fijo es de alrededor de 10 grados.

20 Preferentemente la prótesis se configura de manera que el primer componente distal pueda rotar con respecto al eje longitudinal del primer componente proximal y pueda inmovilizarse de forma sustancialmente rígida en una posición seleccionada en uso normal. Esto permite el ajuste de la orientación del primer componente distal con respecto al primer componente proximal antes de inmovilizar los componentes de forma sustancialmente rígida uno con respecto al otro para uso normal.

25 Preferentemente la prótesis comprende además un componente de cuerpo acoplable al primer componente proximal y primer componente distal en uso, el componente de cuerpo se configura de manera que puede rotar con respecto al eje longitudinal del primer componente proximal o primer componente distal y puede inmovilizarse de forma sustancialmente rígidamente en una posición seleccionada en uso normal.

Preferentemente la prótesis del primer o segundo aspecto de la invención es para su implantación en una articulación carpiana.

30 La prótesis puede proporcionarse en un kit que comprende una prótesis de acuerdo con el segundo aspecto de la invención, el conjunto comprende además una pluralidad de componentes de cuerpo, cada uno configurado de manera que el eje longitudinal del primer componente distal se orienta en un ángulo diferente con respecto al eje longitudinal del primer componente proximal cuando se ensambla. De esta manera, el cirujano que instala la prótesis puede seleccionar un componente de cuerpo de un conjunto de componentes de cuerpo cada uno configurado para dar lugar a un ángulo fijo diferente en la prótesis cuando se ensambla, dependiendo de la anatomía particular del sujeto y su articulación.

La prótesis puede implantarse usando un método que comprende las etapas de:

40 proporcionar una prótesis de acuerdo con el primer aspecto de la invención;
fijar el primer componente a un hueso radio;
fijar el segundo componente a un hueso cúbito;
unir rígidamente el primer y segundo componentes utilizando la mencionada unión de manera que el primer y segundo componentes se inmovilicen de forma sustancialmente rígida uno con respecto al otro.

45 El método también puede comprender las etapas de:

50 proporcionar una prótesis de acuerdo con el segundo aspecto de la invención;
fijar el primer componente proximal al primer hueso proximal;
fijar el primer componente distal a un primer hueso distal; acoplar el primer componente proximal y el primer componente distal juntos en uso de manera que el eje longitudinal del primer componente distal es no paralelo con el eje longitudinal del primer componente proximal cuando se ensambla, el eje longitudinal del primer componente distal se orienta en un ángulo fijo con respecto al eje longitudinal del primer componente proximal cuando se ensamblan.

55 Las características mencionadas anteriormente con respecto al primer aspecto de la invención pueden aplicarse en cualquier combinación al segundo aspecto de la invención, como apreciarán los expertos en la materia. Del mismo modo, las características mencionadas anteriormente con respecto a la segunda invención pueden aplicarse en cualquier combinación al primer aspecto de la invención.

60 El término distal como se usa en el presente documento significa situado lejos del centro del cuerpo del sujeto cuando se implanta y el término proximal significa situado cerca del centro del cuerpo del sujeto cuando se implanta.

El término sujeto o paciente como se usa en la presente se refiere a un sujeto humano o animal.

65 Breve descripción de las figuras

Una modalidad preferida de la presente invención se describirá ahora más particularmente a manera de ejemplo solamente con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

Las Figuras 1 a 7 muestran una primera modalidad de acuerdo con la invención;

5 La Figura 1 es una vista lateral en perspectiva de una prótesis de acuerdo con la presente invención que comprende un ensamble de prótesis ensamblada;

La Figura 2 es una vista en perspectiva del extremo distal del ensamble de prótesis de la Figura 1;

La Figura 3 es una vista en perspectiva inferior del ensamble de prótesis de la Figura 1;

La Figura 4 es una vista lateral de una porción distal del ensamble de prótesis de la Figura 1;

10 La Figura 5 es una vista lateral en perspectiva de una porción distal del ensamble de prótesis de la Figura 1, con el componente de cuerpo y la placa distal y medios de fijación asociados mostrada en despiece del resto del ensamble;

La Figura 6 es una vista lateral en perspectiva de una porción proximal del ensamble de prótesis de la Figura 1, con la primera placa proximal y medios de fijación asociados mostrada en despiece del resto del ensamble;

15 La Figura 7 es una vista superior de una porción proximal del ensamble de prótesis de la Figura 1, con la segunda placa proximal, el miembro de acoplamiento, el casquete y medios de fijación asociados mostrada en despiece del resto del ensamble;

Las Figuras 8 a 11 muestran una segunda modalidad de acuerdo con la invención; la Figura 8 es una vista en perspectiva distal superior de un ensamble de prótesis ensamblado de acuerdo con una segunda modalidad de la invención;

20 La Figura 9 es una vista en perspectiva distal superior del ensamble de la Figura 8, que muestra la unión y la segunda placa proximal en despiece del resto del ensamble;

La Figura 10 es una vista en perspectiva inferior del ensamble en despiece ordenado de la Figura 9;

La Figura 11 es una vista en perspectiva proximal superior del ensamble en despiece de la Figura 9.

25 Descripción de las modalidades preferidas

Las presentes modalidades actualmente representan las mejores formas de poner en práctica la invención conocidas por el solicitante. Pero no son las únicas formas en que esto puede lograrse. Ellas se ilustran, y se describirán ahora, a modo de ejemplo solamente.

30 Con referencia a la Figura 1, se muestra un ensamble endoprotésico 10. El ensamble endoprotésico 10 se configura para la implantación en una articulación, en particular una articulación carpiana (conocida de otra manera como articulación de la muñeca) de un sujeto humano o animal. El ensamble comprende una primera placa distal 2, un componente de cuerpo 3, un vástago 5, una primera placa proximal 6, una segunda placa proximal 7 y una unión 8, que se muestran ensambladas juntas en la Figura 1.

En esta modalidad, la primera placa distal 2 se adapta para la fijación a un hueso distal de la articulación. Cuando se usa en la articulación carpiana, como en esta modalidad, la primera placa distal 2 se adapta para la fijación a los huesos carpianos en uso. La placa distal 2 es sustancialmente plana, teniendo un espesor de alrededor de 2 a 7 mm. La 40 primera placa distal 2 comprende un primer y segundo dedos alargados 2a, 2b, unidos rígidamente a una porción de puente proximal 2c. El primer y segundo dedos 2a, 2b se extienden sustancialmente paralelos entre sí y fijan a los huesos carpianos adyacentes de la muñeca en uso. El primer y segundo dedos 2a, 2b pueden fijarse al segundo y tercero o al tercero y cuarto huesos metacarpianos de la articulación, respectivamente. Cada uno de los dedos 2a, 2b tiene una pluralidad de agujeros 11, cada uno para recibir un tornillo u otra fijación adecuada, para la fijación del dedo al hueso. La porción de puente 2c también tiene un primer y segundo agujeros 12, cada uno para recibir un tornillo u otra 45 fijación adecuada para la fijación de la primera placa distal 2 al hueso. Con referencia a las Figuras 3 y 4, en esta modalidad cada uno de los agujeros primero y segundo 12 recibe un tornillo 13, los tornillos 13 se extiende oblicuamente entre sí para la fijación del hueso radial y los accesorios carpianos.

50 La primera placa distal 2 puede tener un recubrimiento de hidroxiapatita bajo la superficie adyacente al hueso cuando se implanta, para ayudar al crecimiento óseo.

Con referencia a la Figura 5, la porción de puente 2c de la primera placa distal 2 incluye cuatro agujeros 14 adicionales, cada uno para recibir un tornillo 15. El componente de cuerpo 3 tiene agujeros correspondientes 16, cada uno para 55 recibir un tornillo 15, de manera que la primera placa distal 2 puede fijarse de manera rígida en uso al componente de cuerpo 3. El componente de cuerpo 3 tiene dos agujeros 17 adicionales, uno en la cara medial y uno en la cara lateral del componente de cuerpo 3 cuando se implanta. Los agujeros 17 tienen perforaciones que se extienden oblicuamente entre sí. Con referencia a las Figuras 3 y 4, los agujeros 17 reciben cada uno un tornillo 18 en uso, los tornillos 18 se extienden oblicuamente entre sí cuando se inserta en los orificios 17, hacia el hueso distal de la articulación, desde la 60 cara medial y lateral, para reforzar la interfaz entre el ensamble de prótesis y el hueso.

El componente de cuerpo 3 puede tener un recubrimiento de hidroxiapatita bajo la superficie adyacente al hueso cuando se implanta, para ayudar al crecimiento óseo. En la modalidad de las Figuras 1 a 7, el extremo distal del componente de cuerpo 3 se ranura o puntea y opcionalmente puede recubrirse de hidroxiapatita para adicionalmente ayudar al 65 crecimiento óseo.

Con referencia a la Figura 5, el componente de cuerpo 3 tiene una perforación pasante 21 que se extiende desde el extremo proximal hasta el extremo distal del componente. La perforación pasante 21 tiene un extremo abierto en el extremo proximal del componente. El componente de cuerpo 3 tiene una superficie 20 que se inclina con respecto al eje longitudinal L1 de la perforación pasante 21 por un ángulo fijo A. En esta modalidad el ángulo fijo A es de 10 grados, sin embargo el ángulo fijo A puede tener otros valores, siendo preferentemente mayor que 0 grados y menor de 20 grados. Como se explicó anteriormente, el extremo proximal de la primera placa distal 2 se fija de forma segura y rígida al componente de cuerpo 3 en uso, por medio de tornillos 15. El extremo distal de la primera placa distal 2 es plano y descansa contra la superficie inclinada 20 cuando se ensamblan, de manera que el eje longitudinal de la primera placa distal 2 se compensa por el ángulo A con respecto al eje longitudinal L1 de la perforación pasante del componente de cuerpo 3. Cuando el componente de cuerpo 3 y la primera placa distal 2 se ensamblan, esto proporciona una configuración en forma angulada de 'Y', en donde los dedos 2a, 2b de la placa distal 2 forman la cabeza de la 'Y', que se extienden formando un ángulo con el tallo de la 'Y' formada por el componente de cuerpo 3. La superficie inclinada 20 se rebaja ligeramente en el componente de cuerpo 3, de manera que el extremo distal de la placa distal 2 se limita por paredes laterales cortas de la hendidura, ayudando a prevenir que la placa distal 2 se tuerza con respecto al componente de cuerpo 3 cuando se ensambla.

Se debe entender que en lugar de tener una primera placa distal 2 con un primer y segundo dedos para fijar a los huesos carpiianos adyacentes, el ensamble puede tener una primera y segunda placas distales separadas para fijar a los huesos carpiianos adyacentes, pudiendo cada placa unirse al componente de cuerpo 3. Además, no es necesario que el ensamble se fije a dos huesos distales al ensamble cuando se implantan; en cambio, el ensamble puede tener sólo una primera placa distal que se fija a un hueso distal.

El vástago 5 se alarga y se ensambla entre la parte del cuerpo 3 y la primera placa proximal 6 en uso. El componente de cuerpo 3 tiene una ranura alargada 22 que tiene un eje alargado paralelo con la perforación pasante 21, la ranura 22 comunica con la perforación pasante 21 y tiene una abertura alargada en una cara del componente de cuerpo 3. El componente de cuerpo 3 tiene una primera y segunda porciones de sujeción solapadas 23, 24 por encima y por debajo de la ranura, las porciones de sujeción se extienden perpendicularmente lejos del eje longitudinal de la perforación pasante 21. La primera porción de sujeción 23 tiene dos agujeros pasantes 26 y la segunda porción de sujeción 23 tiene dos correspondientes agujeros pasantes 27, para recibir al primer y segundo pernos 25 (u otros medios de fijación adecuados) para sujetar la primera y segunda porciones de sujeción 23, 24 juntas firmemente. De esta manera, el componente de cuerpo 3 forma un tipo de anillo de horquilla que puede sujetarse alrededor del vástago por medio de pernos 25.

Cuando la primera y segunda porciones de sujeción 23, 24 no se sujetan juntas firmemente el extremo distal del vástago 5 puede insertarse en el extremo proximal del componente de cuerpo 3, y el vástago 5 puede rotarse con respecto al componente de cuerpo 3 dentro de la perforación pasante 21. Este arreglo permite el ajuste por rotación de la primera placa proximal 6 con respecto a la placa distal 2 durante la implantación y viceversa, de manera que el ensamble se configura para la fijación estable a al menos dos huesos del sujeto, independientemente de las variaciones en la anatomía entre los sujetos. Esto permite el ajuste para la pronación/supinación de la placa distal 2 con respecto a la primera placa proximal 6 durante la implantación para alcanzar la orientación deseada entre la primera placa proximal y la primera placa distal. Con referencia a la Figura 2, este arreglo proporciona un grado de libertad de rotación R1 del vástago 5 (y por lo tanto la primera placa proximal 6 a la cual se ensambla rigidamente el vástago 5 en uso) con respecto al componente del cuerpo 3 (y por lo tanto a la placa distal 2, a la cual se ensambla rigidamente el componente de cuerpo en uso). Una vez que la primera y segunda porciones de sujeción 23, 24 se han sujetado juntas firmemente usando pernos 25, el extremo distal del vástago 5 se mantiene rigidamente en la perforación pasante 21, y no es capaz de rotar con respecto al componente de cuerpo 3.

Además, cuando la primera y segunda porciones de sujeción 23, 24 no se sujetan juntas firmemente el extremo distal del vástago 5 puede ajustarse de atrás a adelante dentro del componente de cuerpo 3 (es decir, el extremo distal del vástago 5 puede plegarse dentro de la perforación pasante 21). La presilla fijada con los pernos dispuesta alrededor del vástago 5 permite el ajuste de la distancia total del ensamble, y por lo tanto el ajuste de la distancia entre el extremo proximal de la primera placa proximal 6 y el extremo distal de la placa distal 2 durante la implantación. Con referencia a la Figura 2, este arreglo proporciona un grado de libertad de traslación T1 del vástago 5 (y por lo tanto la primera placa proximal 6 a la cual se ensambla rigidamente el vástago 5 en uso) con respecto al componente del cuerpo 3 (y por lo tanto a la placa distal 2, a la cual se ensambla rigidamente el componente de cuerpo en uso). Una vez que la primera y segunda porciones de sujeción 23, 24 se han sujetado juntas firmemente usando pernos 25, el extremo distal del vástago 5 se mantiene rigidamente en la perforación pasante 21, y no es capaz de moverse por traslación con respecto al componente de cuerpo 3.

Con referencia a la Figura 5, la porción distal del vástago 5 es de forma cilíndrica, de manera que se forma para la inserción en la perforación pasante 21. Con referencia a la Figura 1, el vástago 5 tiene una porción ampliada 28 en su extremo proximal. En la modalidad de las Figuras 1 a 7, un curvado bajo la superficie de la porción ampliada 28, que es el hueso adyacente cuando se implanta, tiene ranuras o punteados recubiertos con hidroxiapatita para ayudar al crecimiento óseo. Con referencia a la Figura 6, hay un corto vástago intramedular 37 que se extiende desde el extremo

distal de la porción ampliada 28, para la recepción dentro de una cavidad intramedular del radio cuando se implanta, para fijar aún más el ensamble de prótesis con respecto al radio.

Con referencia a la Figura 1, la primera placa proximal 6 es una placa radial curvada para la fijación al radio en una articulación de la muñeca. En los sujetos donde la porción distal del hueso radio se ha resecado debido a la enfermedad radial distal, la primera placa proximal 6 se fijará al remanente del hueso radial proximal. La primera placa proximal 6 se fija al hueso radial en uso usando tornillos para huesos (no mostrados), admisibles a través de una pluralidad de agujeros 35 en la placa 6. Uno o más tornillos de hueso pueden utilizarse para asegurar la placa 6 al hueso según sea apropiado. La primera placa proximal 6 puede tener un recubrimiento de hidroxiapatita bajo la superficie adyacente al hueso cuando se implanta, para ayudar al crecimiento óseo.

Con referencia a la Figura 6, el extremo distal de la primera placa proximal 6 tiene dos agujeros 31 y la porción ampliada 28 del vástago tiene dos orificios correspondientes 32, para recibir los pernos 33, para asegurar rígidamente la primera placa proximal 6 al vástago 5. El extremo distal de la primera placa proximal 6 asienta en uso en un área rebajada 34 de la porción ampliada 28 del vástago 5 de manera que el extremo distal de la primera placa proximal 6 se limita por paredes laterales cortas de la hendidura, ayudando a impedir la torsión de la primera placa proximal 6 con respecto al cuerpo de vástago 5 cuando se ensambla.

Con referencia a la Figura 1, la segunda placa proximal 7 es una placa curvada del cúbito para fijarla al cúbito. En los sujetos donde la porción distal del hueso cúbito se ha resecado, la primera placa proximal 7 se fijará al remanente del hueso cúbito proximal. La primera placa proximal 7 se fija al hueso cúbito en uso mediante tornillos para huesos (no mostrados), admisibles a través de una pluralidad de agujeros 36 en la placa 7. Uno o más tornillos de hueso pueden utilizarse para asegurar la placa 7 al hueso según sea apropiado. La segunda placa proximal 7 puede tener un recubrimiento de hidroxiapatita bajo la superficie adyacente al hueso cuando se implanta, para ayudar al crecimiento óseo.

Con referencia a la Figura 7, la segunda placa proximal 7 tiene una porción distal ampliada 7a. La porción distal ampliada 7a es de forma sustancialmente cilíndrica, tiene una superficie exterior que tiene ranuras o punteados recubiertos con hidroxiapatita para ayudar al crecimiento óseo.

La unión 8 que une la segunda placa proximal 7 con el primer componente proximal 6 (y por lo tanto también con la primera placa distal 2) en uso se describirá ahora. Con referencia a las Figuras 1 y 7, la unión 8 comprende un miembro receptor del vástago 41 y un miembro de acoplamiento 42.

Con referencia a la Figura 7, el miembro receptor del vástago 41 comprende un anillo de horquilla o similar que sujeta alrededor del vástago 5. El miembro receptor del vástago 41 tiene una perforación para recibir el vástago 5 a través del mismo. También tiene una primera y segunda espigas solapadas 43, cada una con un canal 45 en ella para la recepción de un perno 44. El perno 44 se utiliza para enganchar firmemente las espigas solapadas 43 entre ellas, de esta manera se sujeta firmemente el miembro receptor del vástago 41 rígidamente al vástago 5 mediante acoplamiento por fricción.

Cuando la primera y segunda espigas 43 no se sujetan juntas firmemente el miembro receptor del vástago 41 puede moverse por traslación, de atrás a adelante a lo largo del vástago 5. Con referencia a la Figura 2, este arreglo proporciona un grado de libertad de traslación T2 de la unión 8 con respecto al vástago 5. Cuando la primera y segunda espigas 43 no se sujetan juntas firmemente el miembro receptor del vástago 41 también puede moverse por rotación alrededor del vástago. Este arreglo proporciona un grado de libertad de rotación R2 de la unión 8 con respecto al eje.

Cuando la primera y segunda espigas se sujetan juntas firmemente, se restringe el movimiento de traslación o de rotación del miembro receptor del vástago 41 con respecto al vástago 5.

El miembro de acoplamiento 42 tiene una porción de cabeza 46 y una porción alargada 47. La porción de cabeza 46 tiene un agujero 46a en la misma. Cuando se ensambla, el perno 44 pasa a través del agujero 46a en el miembro de acoplamiento 42, y a través de los agujeros 45 en el miembro receptor del vástago 41, para acoplar el miembro de acoplamiento 42 al miembro receptor del vástago 41. El perno puede tener roscado externo (no mostrado) que se corresponde con roscado interno que puede ser dentro de los canales 45 con el objetivo de asegurar el perno 44 dentro de los canales 45 y/o roscado interno en una arandela (no mostrado). Por supuesto pueden usarse otros medios adecuados para sujetar entre sí firmemente las espigas solapadas 43.

Cuando el perno 44 no se engancha firmemente al miembro de acoplamiento 42 contra el miembro receptor del vástago 41 (es decir, el miembro de acoplamiento solamente se sujeta sin apretar contra el miembro receptor del vástago 41 por el perno 44), el miembro de acoplamiento 42 puede girar alrededor del eje longitudinal del perno 44. Este arreglo proporciona un grado de libertad de rotación R3 del miembro de acoplamiento 42 con respecto a un eje colineal con los canales 45 en el miembro receptor del vástago 41 (que en esta modalidad particular es perpendicular al eje longitudinal del vástago 5, pero no es necesario).

Con referencia a la Figura 7, el ensamble de prótesis incluye además un casquete 51. El casquete tiene una cara proximal que se afronta al extremo distal de la segunda placa proximal 7 cuando se ensamblan. El lado proximal del casquete tiene una ranura 51 en el mismo, conformada para recibir la porción alargada de forma cilíndrica 47 del miembro de acoplamiento 42. El casquete 51 se fija al extremo distal de la segunda placa proximal 7 en uso, utilizando el tornillo 52, el cual pasa a través de un agujero 53 en el casquete 51 y dentro de una perforación 54 en el extremo distal de la segunda placa proximal 7. Preferentemente el tornillo 52 se rosca, correspondientemente la perforación 54 se rosca internamente, de manera que el tornillo pueda acoplarse enroscándose en la perforación 54. La porción alargada 47 del miembro de acoplamiento 42 puede acoplarse con la segunda placa proximal 7 de forma rígida y no móvil por medio de un acoplamiento por fricción por la acción del casquete 51 y el tornillo 52 sujetando la porción alargada 47 del miembro de acoplamiento 42 contra el extremo distal de la segunda placa proximal 7.

Cuando la porción alargada 47 del miembro de acoplamiento 42 se encuentra entre el extremo distal de la segunda placa proximal 7 y el casquete 51, pero el casquete 51 no se acopla firmemente contra el extremo distal de la segunda placa proximal 7 (es decir el casquete 51 solamente se acopla sin apretar), la segunda placa proximal 7 puede moverse por rotación alrededor de la porción alargada 47. Este arreglo proporciona un grado de libertad de rotación R4 de la segunda placa proximal 7 con respecto a la unión 8. Cuando la porción alargada 47 se encuentra entre el extremo distal de la segunda placa proximal 7 y el casquete 51 pero el casquete 51 no se acopla firmemente contra el extremo distal de la segunda placa proximal 7, la segunda placa proximal 7 también puede moverse por traslación con respecto al miembro de acoplamiento 42. Este arreglo proporciona un grado de libertad de traslación T3 de la segunda placa proximal 7 con respecto a la unión 8.

Cuando el casquete 51, el miembro de acoplamiento 42 y la segunda placa proximal 7 se ensamblan y el casquete se acopla firmemente contra el extremo distal de la segunda placa proximal 7 usando el tornillo 52, se impide el movimiento de traslación o rotación de la segunda placa proximal 7 con respecto al miembro de acoplamiento 42.

Tal como se comprenderá de lo anterior, la unión 8 permite un fácil ajuste de las placas de fijación ósea 2, 6, 7 una con respecto a la otra, la cual ayuda cuando se instala el ensamble de prótesis.

En operación, con el objetivo de instalar el ensamble, cada placa de fijación ósea 2, 6, 7 puede unirse al hueso correspondiente, y después las partes individuales del ensamble se ensamblan juntas, usando la capacidad de ajuste de la unión 8 y el acoplamiento ajustable del vástago 5 con el cuerpo de acoplamiento 3 para permitir que las partes individuales del ensamble se acoplen una con otra independientemente de la anatomía del sujeto.

En un método de instalación preferido para la instalación en la muñeca, la primera placa proximal 6, la segunda placa proximal 7 y la placa distal 2 se fijan cada una a los huesos correspondientes, después un ensamble distal (que comprende la placa distal 2 y el componente de cuerpo 3) se acoplan a un primer ensamble proximal (que comprende la primera placa proximal 6 y el vástago 5 ensamblado a ella), después el vástago 5 y la segunda placa proximal 7 se unen entre sí mediante la unión 8, como se describirá más adelante. En este método de instalación preferido, el extremo distal del vástago 5 se inserta en la perforación del miembro receptor del vástago 41 para ensamblar el miembro receptor del vástago 41 en el vástago. El vástago 5 se fija a la primera placa proximal 6. La primera placa proximal 6 se presenta al radio y se orienta con respecto al hueso hasta que se sitúa en una parte del hueso que es óptima para la fijación a ella de tornillos para huesos. La placa proximal 6 se fija entonces al radio usando tornillos. La segunda placa proximal 7 se presenta al cúbito, y de manera similar la placa se orienta con respecto al hueso hasta que se sitúa en una parte del hueso que es adecuada para la fijación utilizando tornillos para huesos. La placa distal 2 se presenta a los huesos carpianos y se orienta a un lugar de fijación adecuado y se fija en él mediante tornillos. El componente de cuerpo 3 puede fijarse a la placa distal 2 antes o después que la placa distal 2 se fija al hueso. El vástago 5 se inserta entonces en la perforación pasante 21 del componente de cuerpo 3. El vástago 5 puede trasladarse dentro del componente de cuerpo para proporcionar una distancia adecuada entre los componentes para unir la primera placa proximal 6 sujeta al hueso y la placa distal 2 sujeta al hueso. El vástago de 5 y el componente de cuerpo 3 también pueden girarse uno con respecto al otro para proporcionar la orientación de rotación deseada entre la primera placa proximal 6 y la placa distal 2. El componente de cuerpo 3 se fija entonces rígidamente al vástago 5 mediante pernos 25 de manera que el vástago 5 y el componente de cuerpo 3 no pueden moverse más uno con respecto al otro. La unión 8 entonces se ensambla completamente fijando el miembro de acoplamiento 42 al miembro receptor del vástago 41 y fijando el miembro de acoplamiento 42 al extremo distal de la segunda placa proximal 7, usando uno o más de los grados de libertad T2, T3, R2, R3, R4 como sea necesario para ajustar la unión 8 antes de la fijación no móvil del miembro receptor del vástago 41 al vástago 5 y de la fijación no móvil del miembro de acoplamiento 42 al miembro receptor del vástago 41 y la segunda placa proximal 7. De esta manera, el radio y el cúbito pueden unirse en virtud de los seis grados de libertad del ensamble, independientemente de la orientación de los huesos en el sujeto.

Alternativamente, la prótesis se ensambla, pero con cada uno de los acoplamientos que tiene cada uno un grado de libertad T1, T2, T3 R1, R2, R3, R4 sin apretar como se describió anteriormente. Cada una de las placas de fijación ósea 2, 6, 7 se fija al hueso correspondiente y luego cada uno de los acoplamientos (es decir, los acoplamientos de la unión 8 que tienen grados de libertad T2, T3, R2, R3, R4 para el ajuste de la unión 8 y el acoplamiento del vástago 5 con el cuerpo de acoplamiento 3 que tiene grados de libertad T1, R1) se aprietan de manera que todas las partes del ensamble de prótesis se sujetan de forma sustancialmente rígida con respecto al resto del ensamble de prótesis.

Una vez que el ensamble se ensambla y se hace rígido, las placas de fijación ósea 2, 6, 7 se fijan una con respecto a la otra de modo que no pueden moverse una con respecto a la otra. Esto causa la artrodesis de la articulación. Cuando el ensamble de prótesis se implanta totalmente y se hace rígido, los huesos distales de la articulación se sujetan en un ángulo fijo A con respecto a los huesos proximales de la articulación, debido a la extensión de la placa distal 2 oblicuamente con respecto a la primera placa proximal 6.

Una vez que el ensamble se ensambla y se hace rígido, la unión 8 proporciona una fijación rígida de la primera placa proximal 6 con respecto a la segunda placa proximal 7. Donde el ensamble se implanta en la articulación de la muñeca como se describe en relación a la modalidad de las Figuras 1 a 7, esto proporciona eficazmente la fijación rígida del radio con respecto al cúbito, previniendo la pronación y supinación de la extremidad. La unión proporciona tal fijación del radio con respecto al cúbito independientemente de sus orientaciones en virtud de los múltiples grados de libertad de los componentes de la unión utilizando conexiones modulares.

Las Figuras 8 a 11 muestran una modalidad alternativa de un ensamble endoprotésico 10' como la que se muestra en las Figuras 1 a 7, excepto que la modalidad de las Figuras 8 a 11 tiene una unión 8' modificada. En lugar de tener un miembro de acoplamiento con la porción alargada admisible bajo el casquete que se acopla a la segunda placa proximal 7 como la unión 8 de las Figuras 1 a 7, la unión modificada 8' tiene un casquete con una porción alargada que se recibe dentro de una perforación de la varilla que acopla al miembro receptor del vástago. En las Figuras 8 a 11 se usan los números de referencia al igual que para aquellas características que son las mismas que en la modalidad de las Figuras 1 a 7. La unión modificada 8' de la modalidad de las Figuras 8 a 11 se describirá ahora.

La unión 8' comprende un miembro receptor de vástago 41' y medios de acoplamiento o miembro de acoplamiento 42'. Similar a la modalidad de las Figuras 1 a 7, el miembro receptor del vástago 41' comprende un anillo de horquilla o similar que se sujeta alrededor del eje 5. El miembro receptor del vástago 41' tiene una perforación para recibir el vástago 5 a través del mismo y la primera y segunda espigas solapadas 43a y 43b, teniendo cada uno un canal 45a, 45b en el mismo para recibir un perno 44'. El perno 44' se utiliza para acoplar firmemente las espigas solapadas 43a, 43b entre sí. Cuando la primera y segunda espigas 43a, 43b no se sujetan juntas firmemente el miembro receptor del vástago 41' puede moverse por traslación, de atrás a adelante a lo largo y por rotación alrededor del vástago 5. Este arreglo proporciona un grado de libertad de traslación T2' y un grado libertad de rotación R2' de la unión 8' con respecto al vástago 5. Cuando la primera y segunda espigas 43a, 43b se sujetan juntas firmemente, el miembro receptor de vástago 41' se restringe de movimientos de traslación o de rotación con respecto al vástago 5.

El miembro de acoplamiento 42' comprende una varilla 61 y un casquete 65. La varilla 61 es un miembro alargado corto, que tiene un primer extremo y un segundo extremo, y que tiene un canal roscado internamente 62, colineal con un eje longitudinal de la varilla 61, y que tiene una abertura en el primer extremo. Con referencia a la Figura 10, el canal 45b de la segunda espiga solapada 43b del eje de miembro de recepción de 41' se dimensiona para recibir el primer extremo de la varilla 61. Con referencia a la Figura 11, el canal 45a de la primera espiga solapada 43a y el canal 62 de la varilla 61 se dimensionan ambos para recibir el perno 44'. El perno 44' tiene roscado externo (no visible en las figuras), que corresponde con el roscado interno del canal 62. Cuando se ensambla, el perno 44' pasa a través de las espigas solapadas 43a, 43b y dentro del canal 62 en la varilla 61, con el objetivo de acoplar la varilla 61 al eje del miembro receptor del vástago 41'.

El casquete 65 tiene una porción de forma circular 66 que tiene una porción alargada 67 que se extiende desde allí. La varilla 61 tiene una perforación 63 en su segundo extremo, la perforación 63 se dimensiona para recibir la porción alargada 67 del miembro de acoplamiento.

El casquete 65 se fija al extremo distal de la segunda placa proximal 7 en uso, utilizando el tornillo 52', el cual pasa a través de un agujero 68 en el casquete 65 y dentro de una perforación 54 en el extremo distal de la segunda placa proximal 7. Preferentemente el tornillo 52' se rosca externamente, correspondientemente la perforación 54 se rosca internamente, de manera que el tornillo pueda acoplarse enroscándose en la perforación 54. El casquete 65 puede acoplarse con la segunda placa proximal 7 de forma rígida y no móvil por medio de un acoplamiento por fricción por la acción del tornillo 52' que sujeta el casquete 65 contra el extremo distal de la segunda placa proximal 7.

Cuando la unión 8' se ensambla, la porción alargada 67 del casquete 65 pasa a través de la perforación 63 en la varilla 61. Cuando la varilla 61 se ensambla en el miembro receptor del vástago 41' usando un perno 44' como se describió anteriormente, esta ensambla el casquete 65 al miembro receptor del vástago 41'. La porción alargada 67 del casquete 65 puede acoplarse de forma rígida y no móvil con respecto al vástago 5 (y por lo tanto la primera placa proximal 6 cuando el vástago 5 se acopla al mismo) por medio de un acoplamiento por fricción por la acción de la varilla 61 que sujeta la porción alargada 67 recibida a través de él contra el miembro receptor del vástago 41', el acoplamiento apretado de la porción alargada 67 contra el miembro receptor del vástago se asegura utilizando el perno 44'.

Cuando el perno 44 no se engancha firmemente a la varilla 61 con respecto al miembro receptor del vástago 41' (es decir, cuando la varilla 61 del miembro de acoplamiento solamente se sujeta sin apretar con respecto al miembro receptor del vástago 41' por el perno 44'), la varilla 61 puede girar alrededor del eje longitudinal del perno 44'. Este

arreglo proporciona un grado de libertad de rotación R3' de la varilla 61 del miembro de acoplamiento con respecto a un eje a lo largo de los canales 45a, 45b en el miembro receptor del vástago (y por tanto un grado de libertad de rotación R3' de la segunda placa proximal 7 con respecto a la primera placa proximal 6). Cuando la unión 8' solamente se ensambla sin apretar (es decir se ensambla de forma ajustable), la porción alargada 67 también puede pivotar con respecto a la varilla 61 alrededor del eje longitudinal de la porción alargada 67. Este arreglo proporciona un grado de libertad de rotación R4' de la porción alargada 67 con respecto a la varilla 61 y por lo tanto un grado de libertad de rotación adicional de la segunda placa proximal 7 con respecto a la unión 8'. Cuando la unión 8' solamente se ensambla sin apretar, la porción alargada 67 también puede moverse por traslación con respecto a la varilla 61, de atrás a adelante dentro de la perforación 63. Esto proporciona un grado de libertad de traslación T4 de la porción alargada 67 con respecto a la varilla 61 y por lo tanto de la segunda placa proximal 7 con respecto a la unión 8'.

Cuando el casquete 65 se acopla firmemente con la segunda placa proximal 7 y la porción alargada 67 del casquete 65 se acopla firmemente con la porción receptora del vástago 41', se impide el movimiento por traslación o por rotación de la segunda placa proximal 7 con respecto al eje 5.

Los grados de libertad de traslación y rotación R2', R3', R4', T2' y T4 de la unión 8' proporcionan la segunda placa proximal 7 con seis grados de libertad de ajuste con respecto a la primera placa proximal 6 antes de que los componentes de la unión 8' se aprieten de manera liberable de manera que todas las partes de la unión 8' se sujetan de forma sustancialmente rígida con respecto al resto del ensamble de prótesis. El ensamble de prótesis de las Figuras 8 a 11 puede ensamblarse de manera similar a como se describe en relación con el ensamble de prótesis de las Figuras 1 a 7, en que la unión ensamblada 8' puede ajustarse a través de uno o más de los grados de libertad R2', R3', R4', T2' y T4 cuando los componentes de la unión 8' se acoplan sin apretar, antes de que los componentes de la unión 8' se aprieten de manera que todas las partes del ensamble de prótesis se sujeten de forma sustancialmente rígida con uno con respecto al otro. Los grados de libertad R2', R3', R4', T2' y T4 de la unión 8' combinado con los otros grados de libertad del ensamble de prótesis, R1 y T1, proporcionan un fácil ajuste del ensamble de prótesis durante la instalación.

En la modalidad de las Figuras 8 a 11 el extremo distal 71 de la segunda placa proximal 7 es de forma cónica, proporcionando al extremo distal con una conicidad. El casquete 65 tiene una cara proximal 66a que se afronta al extremo distal 71 de la segunda placa proximal 7 cuando se ensamblan. La cara proximal 66a tiene una conicidad interna correspondiente a la del extremo distal 71 de la segunda placa proximal 7 y se ajusta sobre el extremo distal cónico 71 cuando se instala. El acoplamiento cónico del extremo distal 71 y el casquete 65 proporcionan un acoplamiento por fricción mejorado de la unión 8' con la segunda placa proximal 7 que en la modalidad de las Figuras 1 a 7. El acoplamiento cónico del casquete 65 sobre el extremo distal 71 de la segunda placa proximal 7 proporciona un bloqueo de forma cónica, para impedir que el casquete 65 se afloje, incluso si se somete a fuerzas de torsión sustanciales. Preferentemente, el cono tiene un ángulo poco profundo de alrededor de 20°.

En la modalidad de las Figuras 8 a 11 la segunda placa proximal 7 tiene una porción distal ampliada 7a' que es de forma sustancialmente cilíndrica, como la de la modalidad de las Figuras 1 a 7, pero que es más larga que la de la modalidad de las Figuras 1 a 7. La porción distal ampliada cilíndrica 7a' de la modalidad de las Figuras 8 a 11 es más larga que la de las Figuras 1 a 7 para acomodar situaciones donde se requiere una mayor longitud de resección del hueso cubital. Al igual que la modalidad de las Figuras 1 a 7, la porción distal ampliada 7a' de las Figuras 8 a 11 tiene una porción proximal que tiene una superficie exterior que tiene ranuras o punteado recubiertos con hidroxiapatita para ayudar al crecimiento óseo.

La totalidad del ensamble de prótesis o algunas partes del ensamble de prótesis de cualquiera de las modalidades descritas en el presente documento puede hacerse de aleación de titanio, aleación de acero inoxidable o polietileno tereftalato (PEEK), con o sin fibras de carbono incrustadas en el mismo.

Cada una de las placas de fijación ósea 2, 6, 7, puede unirse al hueso intacto o a la porción restante de un hueso después de la resección del hueso.

Se debe entender que en lugar de tener placas de fijación ósea, el ensamble puede tener otros medios de fijación de hueso, siendo cada medio de fijación cualquier medio adecuado para la fijación al hueso, tal como un acople receptor del hueso o una varilla intramedular.

El ensamble endoprotésico 10 o 10' de las Figuras 1 a 11 es particularmente adecuado para la implantación en una articulación carpiana en un sujeto humano o animal, como se describió anteriormente. Sin embargo, se debe entender que el ensamble podría utilizarse en otros sitios en el esqueleto humano o animal. Por ejemplo, el ensamble podría utilizarse como una prótesis de reemplazo radial medial. El ensamble también podría modificarse por ejemplo para la instalación como un ensamble de reemplazo tibial distal. En este caso, el ensamble tendría un primer medio de fijación al hueso distal para fijar al hueso metatarsiano y un primer medio de fijación al hueso proximal para la fijación a la tibia, siendo sujetados los componentes en un ángulo fijo uno con respecto al otro. En esta modalidad, no serían necesarios un segundo medio de fijación al hueso proximal y la unión 8. En esta modalidad, se debe entender que un primer componente proximal puede tener un componente de cuerpo integrado con él o ensamblado a él en uso, al cual se

extiende un vástago desde un primer componente distal en uso que puede girar y/o trasladarse, para la facilidad de ajuste antes de la fijación rígida de la primera componente proximal con respecto a la primera componente distal.

5 Se debe entender que el ensamble de prótesis es un ensamble modular. Cada parte del ensamble puede sustituirse con una parte modificada para adecuarse a la anatomía particular en el sitio de la implantación. El ensamble puede proporcionarse como un conjunto modular en el cual se disponen una variedad de componentes de cuerpo 3, cada uno con una superficie 20 inclinada un ángulo diferente con respecto a la perforación pasante 21, para proporcionar ángulo fijo A diferente entre la primera placa distal 2 y el vástago 5. Además, el ensamble puede proporcionarse como un conjunto modular en el que puede proporcionarse una variedad de longitudes y/o formas para cada placa de fijación ósea 2,6,7 de manera que pueda seleccionarse la placa de longitud/forma óptima para adaptarse al hueso de un sujeto en particular.

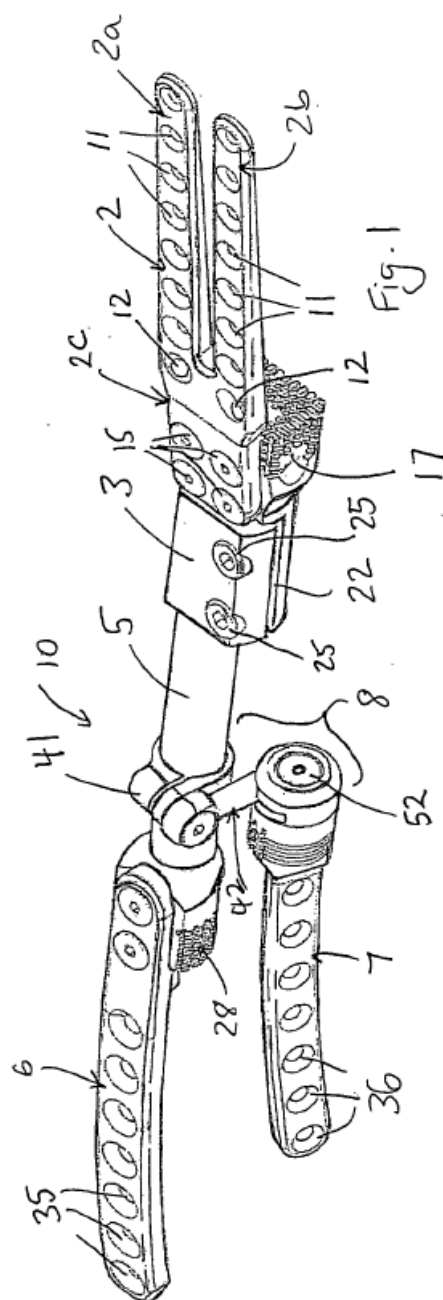
10 En los ensambles de prótesis de las Figuras 1 a 11, el vástago 5 con extremo ampliado 28 y la segunda placa proximal 7 con la porción distal ampliada 7a, 7a' son cada una piezas integrales individuales. Sin embargo, se debe entender que estos componentes, y los otros componentes del ensamble pueden comprender cada uno dos o más partes que ensamblan juntas.

Reivindicaciones

- 5 1. Una prótesis de artrodesis para la implantación en un sujeto animal o humano para la prevención de la pronación o supinación en la articulación de la muñeca, dicha prótesis comprende un primer componente (6) para la fijación al hueso radio en uso y un segundo componente (7) para la fijación al hueso cúbito en uso, la prótesis comprende además una unión (8, 8') para unir los componentes primero y segundo de forma sustancialmente rígida uno con respecto al otro en uso.
- 10 2. Una prótesis de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la prótesis se configura para permitir que la unión (8, 8') se mueva con respecto al primer y/o segundo componentes (6, 7) y se inmovilice de forma sustancialmente rígida en una posición seleccionada en el uso normal, de manera que los componentes primero y segundo (6, 7) pueden inmovilizarse de forma sustancialmente rígida uno con respecto al otro en uso normal.
- 15 3. Una prótesis de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la unión proporciona uno cualquiera de al menos dos, tres, cuatro o cinco grados de libertad de movimiento del primer componente (6) con respecto al segundo componente (7).
- 20 4. Una prótesis de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, la prótesis comprende además un vástago (5) que se extiende desde el primer componente (6) en uso, siendo la unión (8, 8') acoplable de forma giratoria al vástago (5).
- 25 5. Una prótesis de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el vástago (5) se fija de forma desmontable al primer componente (6).
- 30 6. Una prótesis de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5, en donde la unión (8, 8') incluye un miembro receptor del vástago (41, 41') y un miembro de acoplamiento (42, 42'), el miembro receptor del vástago (41, 41') recibe el vástago (5) en uso, el miembro de acoplamiento (42, 42') se acopla al miembro receptor del vástago (41, 41') y al segundo componente (7) en uso.
- 35 7. Una prótesis de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en donde el miembro de acoplamiento (42, 42') se acopla de forma giratoria al miembro receptor del vástago en uso (41, 41').
- 40 8. Una prótesis de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en donde la unión (8, 8') comprende un anillo de horquilla y un perno de horquilla (44, 44'), el anillo de horquilla tiene una perforación para recibir el vástago en uso, el anillo de horquilla tiene una primera y segunda espigas solapadas (43, 43a, 43b), dichas espigas tienen canales en ellas para recibir dicho perno de horquilla (44, 44'), dicho miembro de acoplamiento (42, 42') tiene un canal para recibir dicho perno de horquilla (44, 44'), para acoplar fijamente el miembro de acoplamiento (42, 42') al anillo de horquilla en uso.
- 45 9. Una prótesis de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde el miembro de acoplamiento (42, 42') tiene un eje longitudinal, la prótesis comprende además medios de fijación (52, 52') para fijar el miembro de acoplamiento al segundo componente (7), los medios de fijación se configuran para permitir que el segundo componente rote con respecto al eje longitudinal del miembro de acoplamiento (42, 42') y se inmovilice de forma sustancialmente rígida en una posición seleccionada en uso normal.
- 50 10. Una prótesis de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en donde el miembro de acoplamiento (42') comprende una varilla (61) y un casquete (65), el casquete (65) tiene una porción alargada (67) que se extiende desde allí, la varilla (61) tiene una perforación (63) para recibir la porción alargada (67) del casquete (65) en uso.
- 55 11. Una prótesis de acuerdo a la reivindicación 10, en donde el miembro receptor del vástago (41') se configura para recibir dicha varilla (61) en uso.
- 60 12. Una prótesis de acuerdo a la reivindicación 11, en donde la varilla (61) tiene una perforación (62) para recibir dicho perno de horquilla (44'), para acoplar fijamente la varilla (61) al anillo de horquilla en uso.
13. Una prótesis de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde el segundo componente (7) se ahúsa externamente (71) y correspondientemente el casquete (65) se ahúsa internamente para el acoplamiento con el segundo componente en uso.
14. Una prótesis de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la prótesis comprende además un tercer componente (2) para fijar a un hueso del sujeto, la prótesis se configura de manera que el tercer componente (2) puede rotar con respecto al eje longitudinal del primer componente (6) y puede inmovilizarse en una posición seleccionada en uso normal.

- 5 **15.** Una prótesis de acuerdo con la reivindicación 14 cuando depende de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 13, en donde el tercer componente (2) tiene un eje longitudinal, la prótesis se configura de manera que el eje longitudinal del tercer componente (2) es no paralela con el eje longitudinal del vástago (5) cuando se ensambla, el tercer componente (2) se orienta en un ángulo fijo con respecto al eje longitudinal del vástago (5) cuando se ensambla.

10



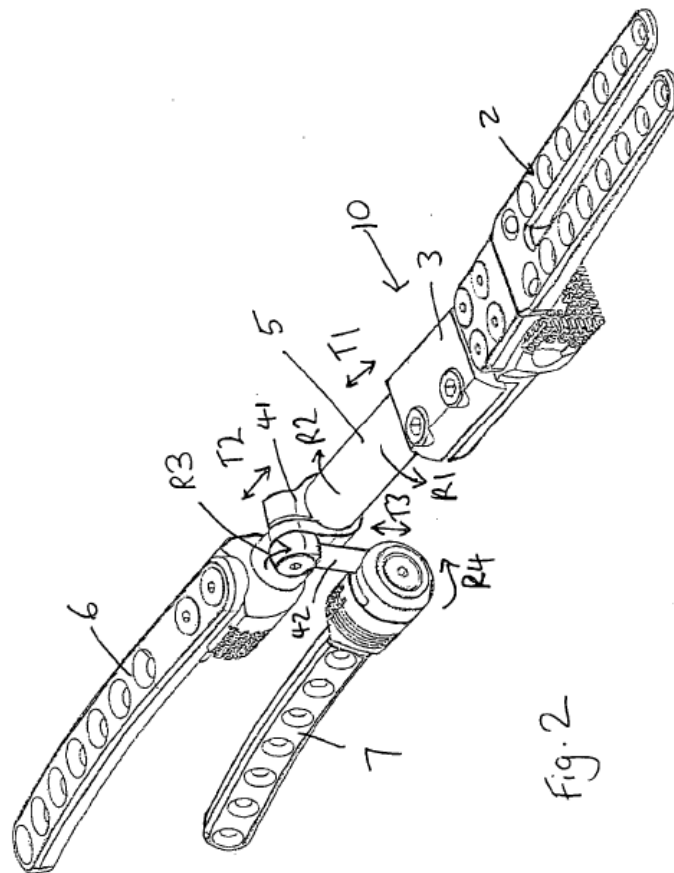
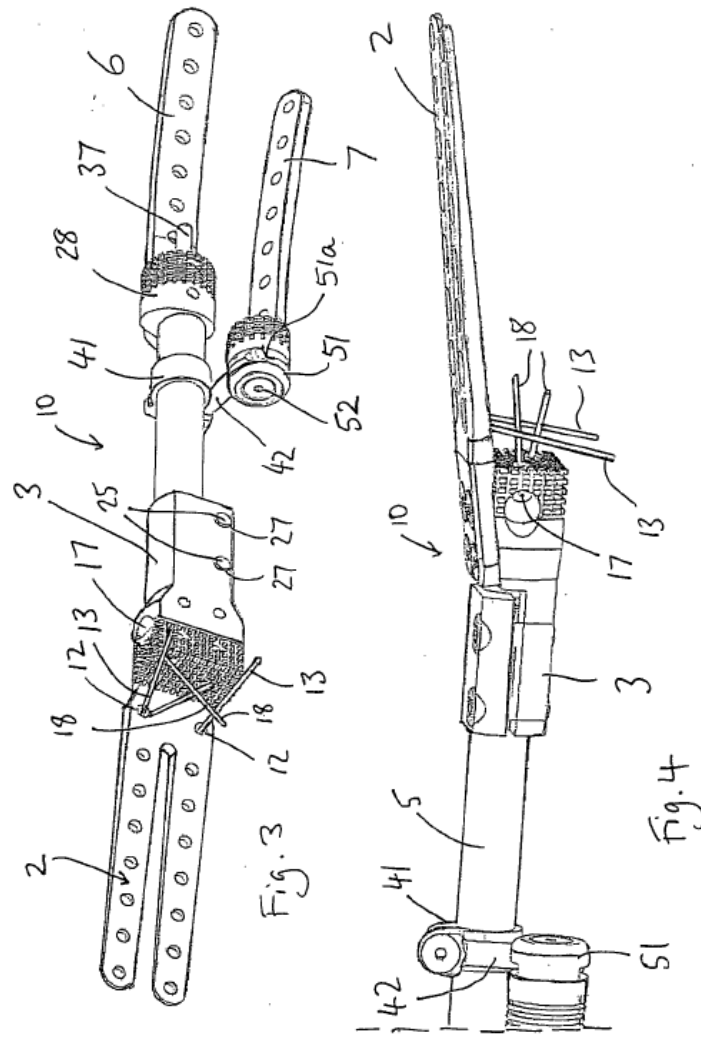
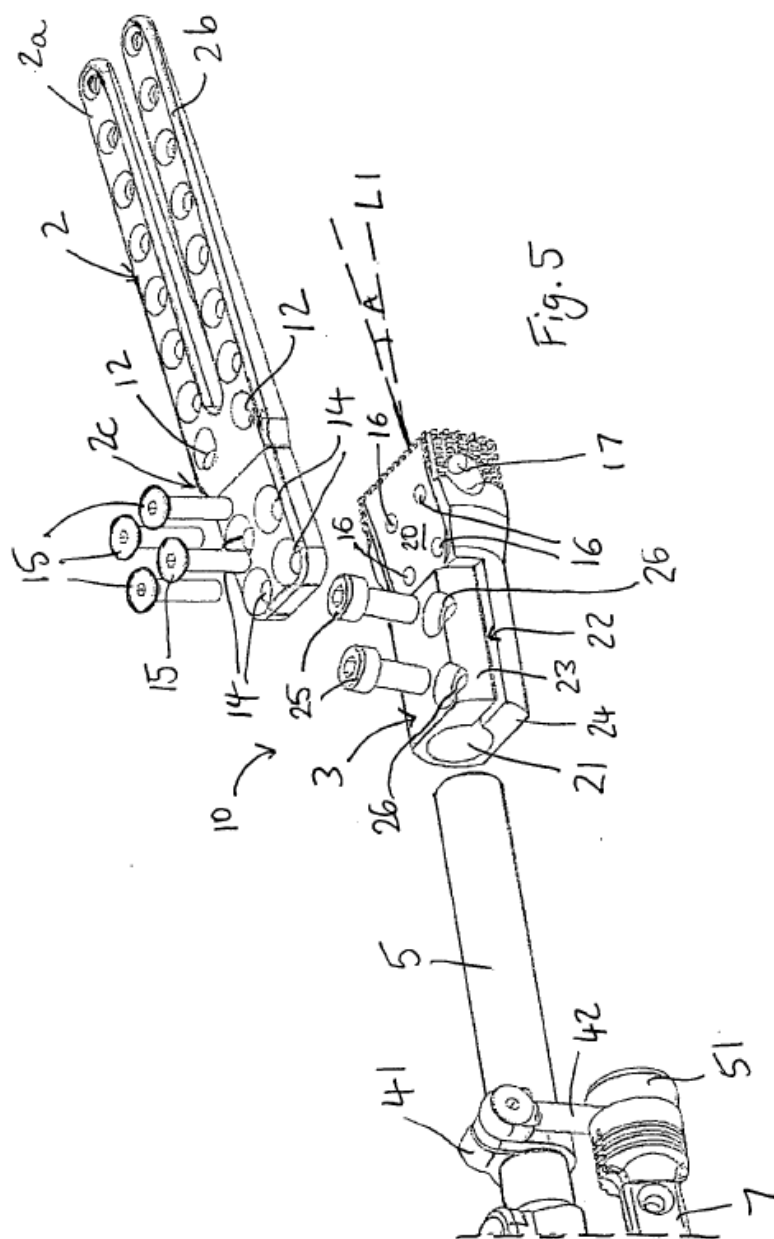
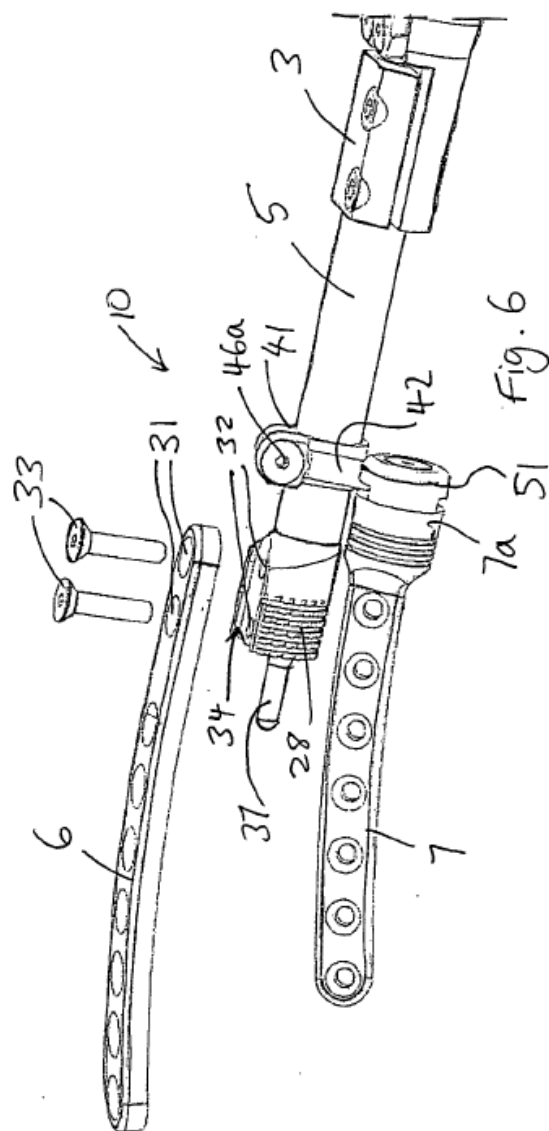
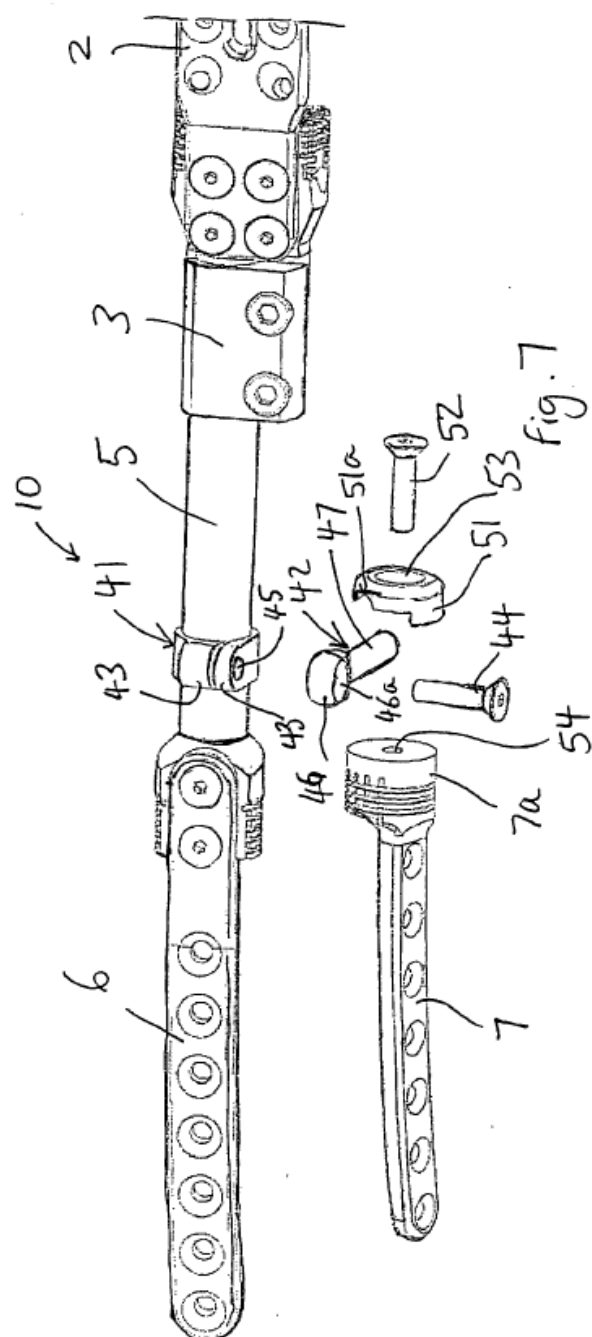


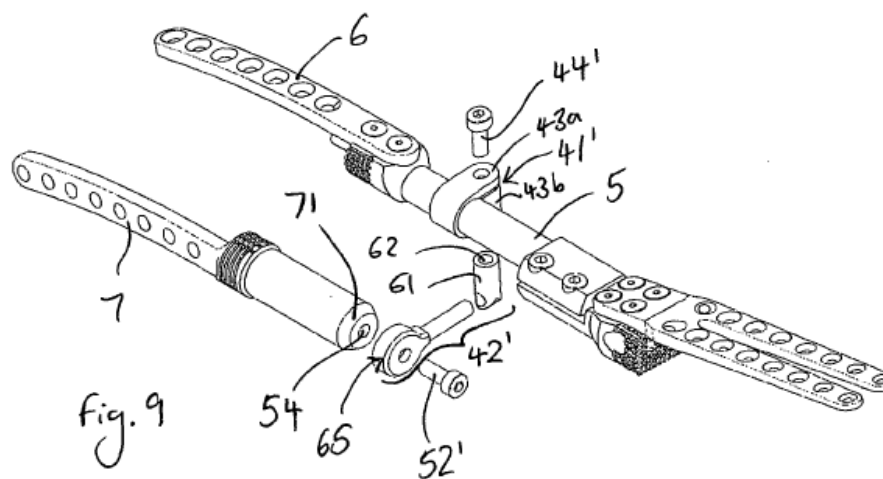
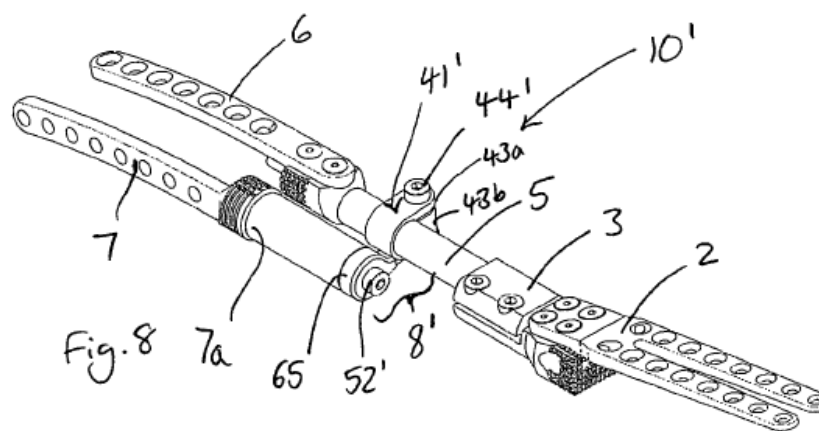
Fig. 2











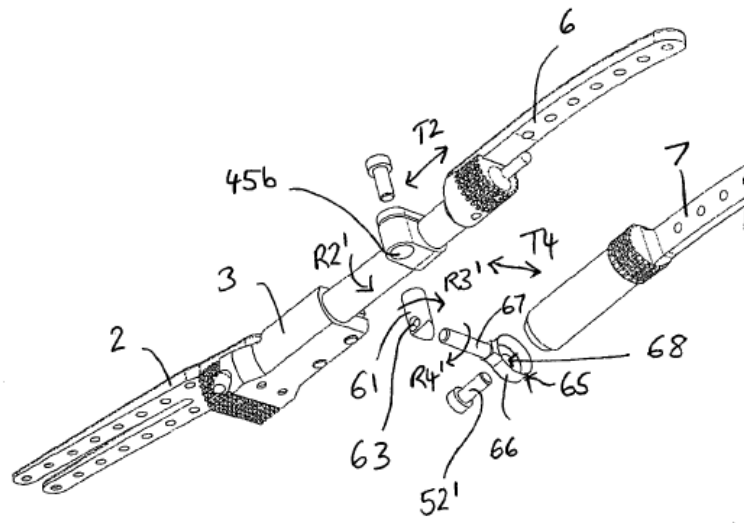


Fig. 10

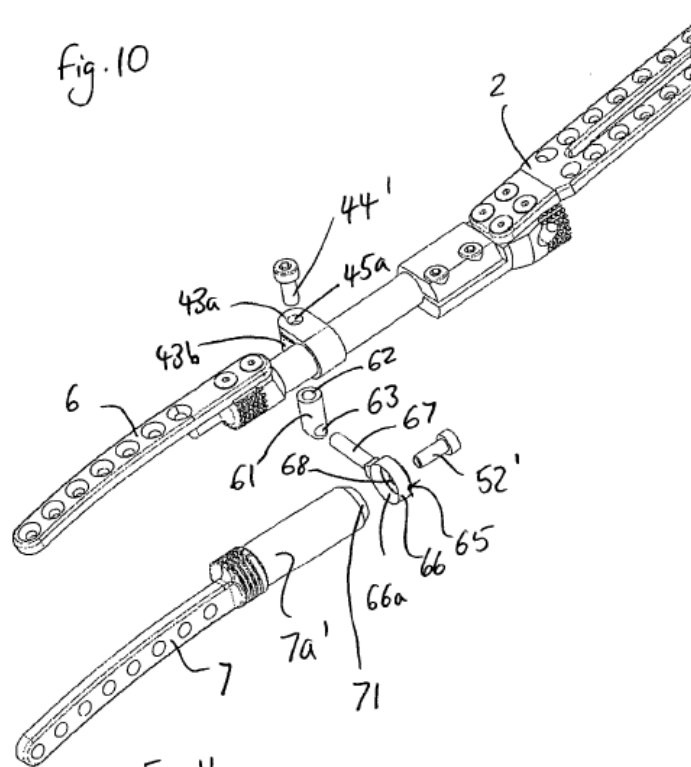


Fig. 11