

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 939**

51 Int. Cl.:

A61B 17/64 (2006.01)

A61F 5/01 (2006.01)

A61F 5/058 (2006.01)

A61F 5/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.05.2006 PCT/GB2006/050102**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.11.2006 WO06120482**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2006 E 06727197 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2016 EP 1890618**

54 Título: **Fijador o férula**

30 Prioridad:

12.05.2005 GB 0509613

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.06.2017

73 Titular/es:

**Linda Pomeroy (50.0%)
86 Chesterton Road Cambridge
Cambridgeshire CB4 1ER, GB**

72 Inventor/es:

**POMEROY, LINDA y
BAJWA, ALI**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 619 939 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

Fijador o férula

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un fijador externo no invasivo, en particular, adecuado para la fijación de fracturas. Las realizaciones particulares de la invención se refieren a un fijador externo que permite el movimiento de una articulación adyacente a una zona de fractura; aunque ciertas realizaciones se refieren a un fijador que resulta útil para el movimiento, la tracción y/o la reducción de una fractura.

Antecedentes de la invención

15 Cuando se fractura un hueso, a menudo resulta necesario mantener juntos los fragmentos de hueso para permitir una cicatrización correcta. En caso de no cumplir esto, pueden producirse problemas tales como la desalineación o una mala cicatrización.

20 Un medio convencional para fijar fragmentos de una fractura es un fijador externo, que por lo general adopta la forma de una varilla de acero u otro material que se extiende a través de la fractura, que se fija a los fragmentos de hueso utilizando pasadores. La varilla se sitúa fuera del cuerpo, mientras que los pasadores penetran en la piel y se fijan en el hueso. Esta técnica invasiva implica una cirugía y, como tal, existe el riesgo de infección de los tejidos blandos o del hueso y, además, existe el riesgo de complicaciones derivadas de la cirugía.

25 Una desventaja adicional de los fijadores externos convencionales surge cuando el fijador se extiende por una articulación, como la muñeca o el tobillo. La varilla de acero u otro material no puede articularse, por lo que evita el movimiento de la articulación.

30 El documento WO 94/23662 da a conocer un ejemplo de un fijador externo, que comprende un miembro de cuerpo exterior alargado que tiene un agujero cilíndrico, y un miembro interior de cuerpo alargado que tiene un cuerpo cilíndrico.

35 Son conocidos los fijadores articulados, pero presentan desventajas. La alineación de la articulación del fijador con la articulación biológica puede resultar difícil si no imposible, debido a que la articulación del fijador no está en el mismo plano que el eje lineal de la articulación biológica. Los dispositivos conocidos no permiten el movimiento en el plano de movimiento de la articulación biológica. Por ejemplo, la posición de la articulación del fijador depende de la posición de los pasadores introducidos en el hueso, que solo pueden introducirse en un número limitado de posiciones. Adicionalmente, los fijadores articulados conocidos también tienen la desventaja de que, si en una situación de fractura se desplazan las articulaciones fracturadas, esto perturbará la posición de la fractura. En particular, los dispositivos conocidos permiten el movimiento multidireccional, incluyendo la rotación, lo que permite el deslizamiento de la posición de fractura.

45 El documento US 5.707.370 da a conocer un dispositivo accesorio que puede aplicarse de manera desmontable en un fijador de articulación esférica doble, en forma de una jaula que rodea ambas articulaciones de bola del fijador. El documento US 4.538.600 da a conocer un conjunto de férula ajustable que comprende un puntal inferior, y un puntal superior conectado de manera pivotante al puntal inferior.

50 El documento US 4.677.971 da a conocer una férula de muñeca para el tratamiento de lesiones de tejidos blandos, a modo de férula posterior a una cirugía o para tratar fracturas de los huesos pequeños de la muñeca (huesos del carpo). Sin embargo, el dispositivo no presenta miembros rígidos conectados por una pieza de articulación de acuerdo con la presente invención. Adicionalmente, al igual que pasa con otros dispositivos conocidos, el dispositivo del documento US 4.677.971 no resulta adecuado para tratar fracturas de huesos largos, porque la pieza de articulación no está en la zona de fractura o al nivel de la articulación biológica, y no permite el movimiento en el plano de articulación biológica.

55 En ciertas ubicaciones, tal como en el caso de una fractura del hueso radial, el pulgar del paciente puede impedir una alineación adecuada de la varilla de acero y la articulación. Este problema se ha abordado en cierto grado mediante fijadores externos anulares, tales como fijadores de tipo Ilizarov. Sin embargo, estos fijadores requieren la colocación de número de pasadores invasores y resultan en un fijador muy grande y engorroso.

60 Un objeto de la presente invención es obviar o aliviar estas y otras desventajas de los fijadores convencionales. Un objeto adicional de la invención es proporcionar un fijador externo no invasivo, que permita el movimiento de una articulación biológica cerca de la zona de la fractura, y que permita también reducir la fractura y ayude a manipular la fractura.

65

Sumario de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un fijador externo no invasivo para fijar una fractura de hueso largo de una extremidad, que comprende:

- 5 unas porciones proximal y distal para el montaje sobre la extremidad a cada lado de la fractura, comprendiendo cada una de las porciones proximal y distal una varilla rígida que se extiende sustancialmente paralela a un eje longitudinal de la extremidad; y
- 10 un miembro de articulación que conecta las varillas rígidas, que permite el movimiento relativo entre las porciones proximal y distal, comprendiendo el miembro de articulación una primera articulación universal, que está dispuesta al nivel de una línea de articulación asociada con una articulación biológica móvil de la extremidad, y una segunda articulación universal dispuesta al nivel de la fractura, en el que la primera y la segunda articulaciones universales pueden bloquearse y desbloquearse selectivamente para restringir y permitir el movimiento en tres dimensiones en cada una de la línea de articulación y la fractura,
- 15 en el que una o ambas de las porciones proximal y distal tienen la forma de un manguito, que puede asegurarse alrededor de la extremidad del paciente.

Por "proximal" se entiende la porción de montaje del fijador más próxima al cuerpo de un paciente, mientras que "distal" significa la porción de montaje del fijador más alejada del cuerpo del paciente.

20 La presente invención permite mantener los fragmentos de hueso en posición durante la cicatrización, en virtud de los miembros rígidos y las porciones proximal y distal. El miembro de articulación permite el movimiento entre las dos porciones del fijador, de tal manera que el paciente pueda flexionar una articulación biológica o mover una extremidad en la proximidad de la fractura, para aliviar la fatiga y reducir la rigidez, al tiempo que conserva alineados los fragmentos de la fractura. Adicionalmente, el fijador no es invasivo y, por lo tanto, no existe riesgo de infección o de complicaciones por cirugía invasiva. Al ser no invasivo, el fijador puede colocarse de tal manera que el plano de movimiento de la articulación biológica quede alineado con el plano de movimiento del segmento de articulación del dispositivo, por lo que minimiza las posibilidades de alterar la posición de los fragmentos de fractura, cuando se mueva la articulación biológica, mejorando la comodidad del paciente y la curación. Con los fijadores de pasadores 25 invasivos tal posicionamiento resulta difícil de lograr, debido a que la colocación de los pasadores está limitada por la presencia del pulgar, las estructuras vitales u otros miembros de la extremidad.

35 El dispositivo de la invención resulta adecuado para fijar una fractura. El término fractura incluye una fractura de los huesos largos. El dispositivo puede utilizarse durante todas las etapas de fijación de la fractura, incluyendo la reducción de la fractura (desplazar los trozos de hueso rotos a la configuración normal), la manipulación de la fractura (desplazar los fragmentos de la fractura) y el tratamiento de fracturas de tal manera que pueda moverse la articulación biológica próxima al tiempo que se mantiene inmovilizada la posición de la fractura.

40 En una realización preferida, el miembro de articulación permite el movimiento y la tracción en todos los planos.

La articulación universal puede comprender una articulación de tipo esférica, o puede comprender una combinación de articulaciones planas o bisagras, dispuestas en una orientación adecuada para permitir el movimiento en los tres planos. También se puede utilizar cualquier otra disposición adecuada.

45 El miembro de articulación comprende articulaciones universales de bloqueo selectivo. Es decir, pueden restringirse selectivamente las articulaciones universales al menos en un plano de movimiento, preferentemente en dos planos, y más preferentemente en los tres planos, juntos o por separado. En una realización alternativa, el miembro de articulación puede comprender articulaciones universales que pueden bloquearse en los tres planos, y una articulación plana de tipo bisagra con bloqueo. Esto permite restringir el movimiento del miembro al plano de movimiento de la articulación biológica del paciente; esto permite el movimiento transarticular de la extremidad del paciente. Las articulaciones pueden bloquearse por medio de un tornillo prisionero o una disposición similar. Las articulaciones al nivel de la fractura y la línea de articulación pueden bloquearse por separado.

55 En realizaciones preferidas, el miembro de articulación comprende al menos dos articulaciones universales, y cada articulación articula con una respectiva porción del fijador y, preferentemente, con un respectivo miembro rígido. Esta disposición permite un mayor grado de movimiento disponible del fijador, una vez instalado, así como un mayor grado de posible alineación del fijador durante el montaje, para que se adapte a la forma de la extremidad del paciente. La parte proximal del miembro de articulación está al nivel de la fractura. La parte distal del miembro de articulación está al nivel de línea de la articulación, lo que también permite el movimiento en el plano de movimiento de la articulación. Preferentemente, las dos articulaciones universales están en ángulo recto entre sí. Preferentemente, las articulaciones universales pueden bloquearse independientemente de forma selectiva; de esta manera puede dejarse una articulación desbloqueada o bloqueada solo en uno o dos planos, para permitir el movimiento de la extremidad, mientras que la otra articulación puede bloquearse en una posición para mantener una alineación deseada de las porciones proximal y distal del fijador. La disposición permite la traslación, la tracción, y el movimiento en todos los planos en la zona de fractura y/o al nivel de la línea de articulación biológica. Se proporciona una articulación universal en el nivel de la fractura, y al nivel de la línea de articulación biológica.

El miembro de articulación también puede comprender una articulación de bisagra. En una realización preferida, el miembro de articulación comprende una combinación de dos articulaciones universales, y una articulación de bisagra y un mecanismo de tracción. Preferentemente, las dos articulaciones universales están en ángulo recto entre sí. Todas las articulaciones pueden bloquearse selectivamente. La provisión de dos articulaciones universales con un mecanismo de tracción permite traccionar/desplazar en los tres planos el fragmento de un hueso entre la zona de fractura y la articulación (fragmento roto). Esta disposición del miembro de articulación con articulaciones de bloqueo selectivo permite manipular, reducir a una posición e inmovilizar los fragmentos de fractura en la zona de fractura y, aún así, permite la movilización de la articulación en un solo plano. Por lo tanto, el miembro de articulación de acuerdo con la invención permite el movimiento de bisagra en todos los planos incluyendo el movimiento a lo largo del eje de movimiento de la articulación biológica, en virtud de la capacidad de bloqueo selectivo de dos articulaciones universales y la articulación de bisagra

Por lo tanto, en una realización preferida, el miembro de articulación permite el movimiento y la tracción en todos los planos.

El miembro de articulación puede ser extensible, de tal manera que pueda ajustarse la longitud del miembro. Esto puede lograrse convenientemente mediante una porción telescópica del miembro. Preferentemente, el miembro de articulación puede bloquearse de tal manera que la longitud quede fija una vez bloqueado. El miembro de articulación puede extenderse durante el uso a fin de proporcionar tracción de la fractura, para ayudar a la curación. El miembro de articulación puede comprender convenientemente una porción extensible roscada, de tal manera que pueda ajustarse la longitud en pequeños incrementos de forma relativamente sencilla.

En realizaciones preferidas, el miembro de articulación comprende adicionalmente una o más escalas de medición. Las escalas se pueden proporcionar sobre la porción extensible, para medir la longitud de la extensión; o sobre una o más de las articulaciones universales, cuando estén presentes, para medir el ángulo formado por las articulaciones.

Preferentemente, el miembro de articulación no está compuesto por una disposición espiral, que ofrecería resistencia a la hora de restringir el movimiento de la articulación.

Los miembros rígidos son preferentemente alargados, y comprenden varillas rígidas. Convenientemente, las varillas están formadas por fibra de carbono, aunque pueden utilizarse otros materiales. Los miembros rígidos se extienden sustancialmente paralelos al eje largo de la extremidad del paciente.

Una o ambas de las porciones proximal y distal tienen la forma de un manguito, que puede asegurarse alrededor de la extremidad del paciente. El manguito puede estar formado por un plástico rígido o similar. Preferentemente, el manguito comprende una porción exterior, de material rígido, y una porción interior, de material elástico. El material elástico puede comprender un material elastomérico, tal como neopreno o similar. Preferentemente, el material elástico puede ser resistente al agua; alternativa o adicionalmente, el material elástico puede ser transpirable.

En otra realización de la invención, el revestimiento interno del manguito está compuesto por una vejiga impermeable y hermética. El término vejiga se utiliza para definir una cámara o bolsa inflable, que pueda llenarse con aire o líquido. La vejiga puede comprender una válvula. La vejiga puede tener cámaras interconectadas, de modo que pueda inflarse mediante una sola válvula. Las múltiples cámaras permiten que la vejiga se adapte a la forma de la extremidad del paciente específico. Este sistema de vejiga se hace de tal manera que pueda adherirse a un material de plástico semirrígido que lo recubre.

La porción interior del manguito tiene preferentemente un coeficiente de fricción relativamente alto, de manera que el manguito quede retenido de forma segura sobre la extremidad del paciente. En uso, la porción exterior del manguito preferentemente no se extiende completamente alrededor de la extremidad del paciente; la porción interior preferentemente sí se extiende. Esto reduce el riesgo de que la porción exterior rígida del manguito constriña la extremidad, causando así inflamación y síndrome compartimental, al tiempo que la porción interior puede utilizarse para proporcionar un montaje seguro del manguito sobre la extremidad.

La porción proximal del fijador puede comprender dos o más manguitos unidos; esto permite situar los puntos de fijación a lo largo de la extremidad, lo que proporciona una fijación más segura. Los manguitos pueden unirse con un miembro rígido; por ejemplo, una tira o lengüeta de plástico.

Preferentemente, los manguitos comprenden porciones para su fijación al miembro rígido. Las porciones de fijación pueden comprender camisas, o similares, a través de las cuales puede pasar el miembro rígido. Las porciones de unión pueden comprender adicionalmente medios para fijar el miembro rígido en su posición; por ejemplo, tornillos prisioneros o similares. Estos pueden aflojarse para permitir el ajuste de la ubicación del miembro rígido, con respecto a los manguitos.

Preferentemente, los manguitos de acuerdo con la invención se fijan a la extremidad de manera que, una vez que están asegurados, no giren o se muevan de otro modo.

Preferentemente, una o más de las porciones proximal y distal y la porción de articulación, son radiotransparentes; preferentemente, todas las mencionadas porciones son radiotransparentes. El fijador puede comprender adicionalmente una funda externa para ocultar el fijador. Esto mejora la estética del dispositivo.

5 Preferentemente, el fijador está adaptado para su uso en el brazo de un paciente; convenientemente, el fijador puede estar situado, en uso, con el miembro rígido en el lado opuesto del brazo al pulgar del paciente (el lado cubital), esto no puede hacerse con los fijadores externos invasivos convencionales.

10 De acuerdo con un aspecto no relacionado con la invención, se proporciona un fijador para un brazo, comprendiendo el fijador unos manguitos proximal y distal para su montaje en un brazo, a cada lado de una fractura, incluyendo cada uno de los manguitos una varilla rígida que se extiende sustancialmente en paralelo con el eje largo del brazo de un paciente; y un miembro de articulación conectado a cada una de las varillas rígidas, en las respectivas primera y segunda articulaciones universales.

15 Un método de fijación de una fractura en un miembro de un paciente comprende fijar en una extremidad unas porciones proximal y distal de un fijador, a cada lado de una fractura; y ajustar en una posición deseada un miembro de articulación, que comprende una articulación universal que conecta las porciones proximal y distal.

20 Un método de tratamiento de una fractura comprende asegurar un fijador a un miembro que tiene una fractura, comprendiendo el fijador unas porciones proximal y distal cada una de las cuales incluye un miembro rígido; y un miembro de articulación que conecta las porciones proximal y distal, comprendiendo el miembro de articulación una articulación universal para permitir el movimiento relativo entre las porciones proximal y distal.

25 El fijador resulta particularmente útil para métodos de primeros auxilios cuando sea posible el acceso a un hospital, ya que puede aplicarse fácilmente. Adicionalmente, el fijador permite el acceso a la piel en la zona de la fractura cuando puede aplicarse un tratamiento local, tal como la crioterapia. Esto es particularmente importante en las fracturas en las que se produce una inflamación significativa del tejido blando hinchazón, tales como las fracturas de tobillo. El fijador también permite el acceso a los tejidos blandos, y el cuidado de las heridas en los casos de postoperatorio.

30 El fijador también se puede usar en la cirugía veterinaria.

35 Como se ha descrito anteriormente, el fijador descrito en el presente documento resulta particularmente adecuado para la fijación de fracturas. Adicionalmente, el fijador descrito en el presente documento también se puede usar para corregir tejidos blandos y tratar deformidades. Las articulaciones pueden proporcionar medios para realizar ajustes repetidos. Normalmente esto se hace mediante escayola de yeso, lo que requiere mucho tiempo y es incómodo para el paciente. El uso del fijador ofrece la ventaja de que se puede ajustar y permite el movimiento de la articulación.

40 Adicionalmente, el fijador descrito en el presente documento se puede usar tras procedimientos quirúrgicos, que pueden comprender procedimientos en el hueso o en los tejidos blandos, o una combinación de ambos. Estos procedimientos pueden ser parte de una cirugía de emergencia o una cirugía electiva, en la que haya que mantener cierta posición de la extremidad en la que se permita o no el movimiento a través de la articulación adyacente.

45 El fijador también puede proporcionarse como un kit de piezas, para su montaje.

Breve descripción de los dibujos

50 Estos y otros aspectos de la presente invención se describirán a continuación, solamente a modo de ejemplo y sin limitación, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

las Figuras 1 y 2 muestran unas vistas en perspectiva de un fijador de acuerdo con una realización de la invención, montado en el brazo de un paciente; y

55 las Figuras 3, 4 y 5 muestran una vista superior, inferior, y lateral, respectivamente, del fijador de las Figuras 1 y 2.

Descripción detallada de los dibujos

60 Con referencia a las Figuras, se muestra un fijador externo 10 no invasivo de acuerdo con la presente invención, montado en un brazo 12 de un paciente. El brazo 12 presenta una fractura 14 cerca de la muñeca.

65 El fijador 10 incluye un manguito proximal 16 y un manguito distal 18, que están montados a cada lado de la fractura. Cada manguito 16, 18 incluye una carcasa exterior 20, 22 de plástico rígido que está abierta en la parte inferior de la misma (se observa mejor en la Figura 4), y una camisa interior 24, 26 de elastómero flexible que rodea el brazo del paciente. El manguito proximal 16 se divide en dos porciones 16a, 16b, que están conectadas por una barra de

conexión 28, e incluye dos camisas interiores 24a, 24b. La barra de conexión 28 puede estar provista de una placa de autógrafa. Para encajar el fijador sobre el paciente, pueden deformarse las camisas interiores para permitir que puedan pasar sobre el brazo del paciente; la naturaleza elastomérica de la camisa interior permitirá que se ajuste estrechamente a la forma del brazo del paciente. La carcasa exterior también puede deformarse, de manera similar, para permitir asegurar el fijador al paciente.

Cada manguito 16, 18 incluye una serie de anillos rígidos 30 a través de los cuales pasan las varillas proximal y distal 32, 34 de fibra de carbono. Los anillos 30 están provistos de unos tornillos prisioneros 36, que pueden apretarse con el fin de retener las varillas rígidas dentro de los anillos.

Las varillas 32, 34 se unen mediante una pieza de articulación 38 de conexión. La pieza de articulación 38 tiene unas articulaciones esféricas universales 40, 42 proximal y distal, que están conectadas a las respectivas varillas proximal y distal. La articulación proximal 40 está situada al nivel de la fractura 14, mientras que la articulación distal 42 está situada al nivel de la articulación biológica de la muñeca. Las articulaciones esféricas 40, 42 están en un ángulo recto la una con respecto a la otra, y pueden bloquearse en su posición por medio de unos tornillos prisioneros 44, 46. La porción central de la pieza de articulación comprende un miembro telescópico 48, que también puede bloquearse con un tornillo prisionero. La porción distal de la pieza de articulación 38 comprende adicionalmente una articulación de bisagra plana 50 bloqueable, que permite la rotación de la varilla distal 34 en un solo plano cuando la articulación universal 42 está bloqueada.

La pieza de articulación permite una gama de movimientos útiles del fijador; las articulaciones universales proximal y distal permiten alinear las barras de forma independiente y situarlas tanto con respecto a la fractura como a la articulación biológica de la extremidad, al tiempo que la articulación de bisagra 50 permite el movimiento restringido de la articulación biológica de la extremidad, cuando sea necesario. Las articulaciones universales pueden fijarse en su posición cuando se establece la fractura por primera vez, o pueden ajustarse durante la curación para proporcionar un movimiento de traslación, rotación, flexión, extensión o un movimiento medio-lateral de los huesos situados alrededor de la zona de la fractura. Por último, el miembro telescópico permite el movimiento longitudinal del fijador para proporcionar tracción a la fractura. La pieza de articulación puede incluir una o más escalas graduadas que indiquen el ángulo de ajuste de las articulaciones universales, o la longitud del miembro telescópico.

Una ventaja adicional del fijador es que las varillas rígidas 32, 34 están situadas en el lado del brazo opuesto al pulgar del paciente; esta disposición puede mantenerse incluso cuando la fractura esté situada en el hueso radial adyacente al pulgar. En general, las varillas pueden situarse en cualquier punto conveniente sobre el fijador, evitando así la interferencia de los dedos del usuario con la correcta colocación de la pieza de articulación.

Los diversos componentes son radiotransparentes, de modo que no interfieran cuando se apliquen rayos X en la fractura. Además, al usar materiales adecuados puede lograrse que el fijador sea ligero pero resistente, así como impermeable. En ciertas realizaciones, el fijador puede incluir una cubierta para ocultar las barras y otros componentes, por razones estéticas.

Aunque la realización descrita se ha mostrado en uso en un brazo, situada adyacente a la articulación biológica de la muñeca, será evidente que puede utilizarse en otros lugares de la extremidad, por ejemplo situada adyacente al codo, o en las piernas, situada adyacente a la rodilla o al tobillo. La forma y disposición de los manguitos pueden modificarse según sea apropiado. Adicionalmente, aunque la pieza de articulación se ha mostrado esencialmente separada de las varillas, en ciertas realizaciones las articulaciones universales y el miembro telescópico pueden estar integrados en las barras rígidas.

Para los expertos en la materia resultarán evidentes otras modificaciones y variaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un fijador externo no invasivo (10) para fijar una fractura de un hueso largo (14) de una extremidad (12), que comprende:
 - 5 unas porciones proximal y distal (16, 18) para el montaje sobre la extremidad (12) a cada lado de la fractura del hueso largo (14), comprendiendo cada una de las porciones proximal y distal (16, 18) una varilla rígida (32, 34) que se extiende sustancialmente paralela a un eje longitudinal de la extremidad (12); y
 - 10 un miembro de articulación (38) que conecta las varillas rígidas (32, 34) que permite el movimiento relativo entre las porciones proximal y distal (16, 18), comprendiendo el miembro de articulación (38) una primera articulación universal (42), que está dispuesta al nivel de una línea de articulación asociada a una articulación móvil de la extremidad (12), y una segunda articulación universal (40) dispuesta al nivel de la fractura del hueso largo (14), en donde la primera y la segunda articulaciones universales (40, 42) pueden bloquearse y desbloquearse selectivamente para restringir y permitir el movimiento en tres dimensiones en cada una de la línea de articulación y la fractura del hueso largo (14),
 - 15 en el que una o ambas de las porciones proximal y distal (16, 18) tienen la forma de un manguito que puede sujetarse alrededor de la extremidad (12) del paciente.
2. El fijador de la reivindicación 1, en el que la articulación universal comprende una articulación de tipo esférico.
3. El fijador de las reivindicaciones 1 o 2, en el que la primera y la segunda articulaciones universales (40, 42) pueden bloquearse en tres planos, comprendiendo el fijador adicionalmente una articulación de bisagra (50) plana y bloqueable, acoplada a la primera articulación universal (42), que está configurada para proporcionar movimiento en un solo plano a la porción distal (18) y a la articulación móvil.
4. El fijador de cualquier reivindicación anterior, en el que el miembro de articulación (38) comprende adicionalmente una articulación de bisagra (50).
5. El fijador de cualquier reivindicación anterior, en el que las articulaciones universales (40, 42) y/o la articulación de bisagra (50) pueden bloquearse selectivamente de forma independiente.
6. El fijador de cualquier reivindicación anterior, en el que la longitud del miembro de articulación (38) es ajustable.
7. El fijador de cualquier reivindicación anterior, en el que el miembro de articulación (38) comprende una porción telescópica (48).
8. El fijador de las reivindicaciones 6 o 7, en el que el miembro de articulación (38) puede bloquearse de tal manera que la longitud quede fija, una vez bloqueado.
9. El fijador de cualquier reivindicación anterior, en el que el miembro de articulación (38) comprende una o más escalas de medición.
10. El fijador de cualquier reivindicación anterior, en el que el manguito comprende una porción exterior (20, 22) y una porción interior (24, 26), en el que la porción interior (24, 26) está compuesta por una o más cámaras inflables.
11. El fijador de cualquier reivindicación anterior, en el que el manguito comprende una porción exterior (20, 22) de material rígido, y una porción interior (24, 26), de material elástico.
12. El fijador de la reivindicación 11, en el que el material elástico comprende un material elastomérico.
13. El fijador de las reivindicaciones 11 o 12, en el que, durante el uso, la porción exterior (20, 22) del manguito no se extiende completamente alrededor de la extremidad (12) del paciente.
14. El fijador de cualquier reivindicación anterior, en el que la porción proximal (16) del fijador comprende dos o más manguitos unidos.
15. El fijador de cualquier reivindicación anterior, en el que una o más de entre las porciones proximal y distal (16, 18) y el miembro de articulación (38) son radiotransparentes.
16. El fijador de cualquier reivindicación anterior, que comprende adicionalmente una funda externa para ocultar el fijador.
17. El fijador de cualquier reivindicación anterior adaptado para su uso en el brazo de un paciente.

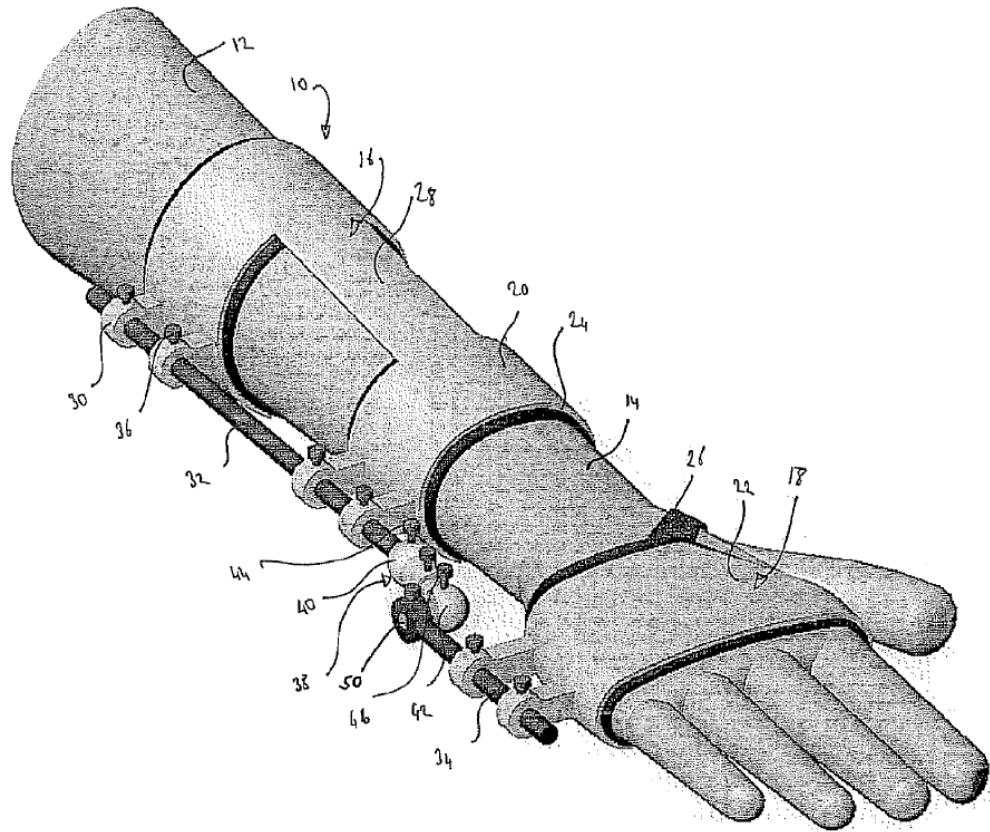


Fig. 1

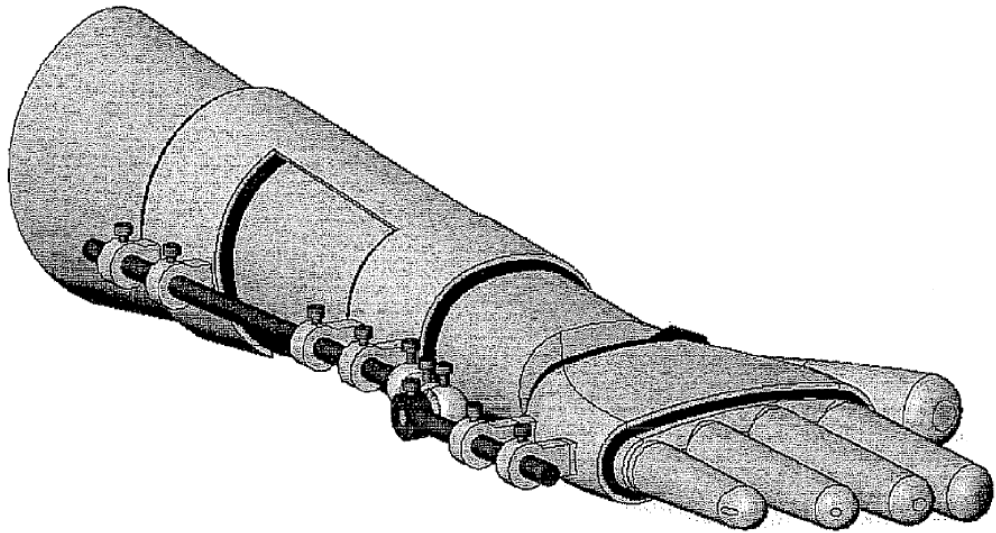


Fig. 2

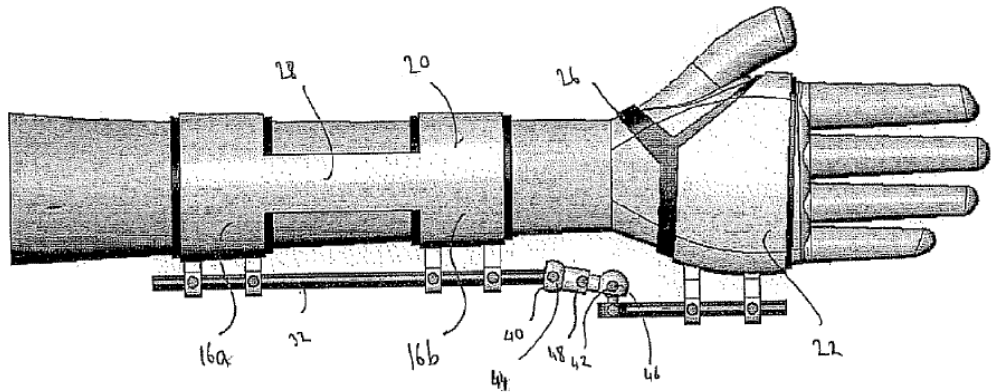


Fig. 3

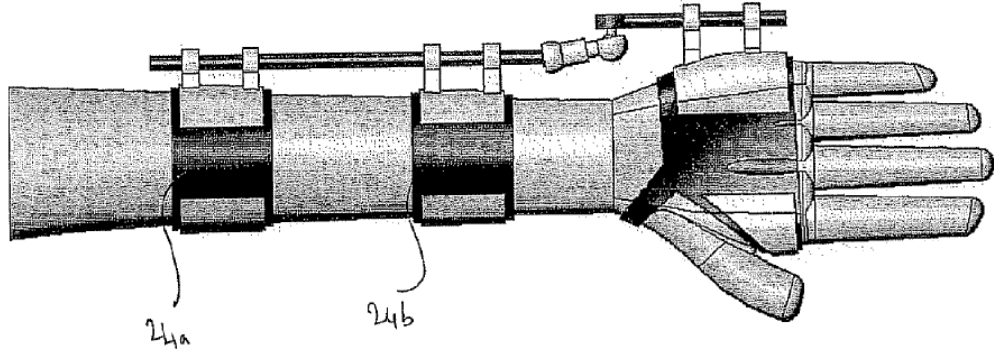


Fig. 4

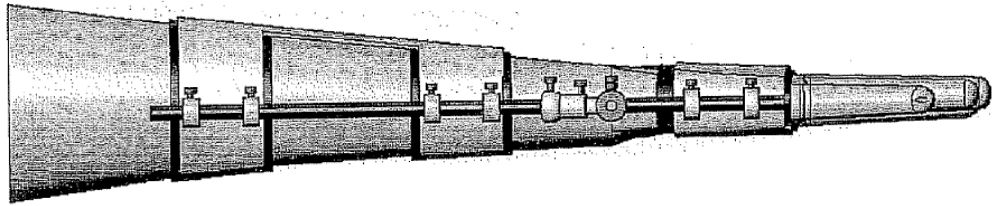


Fig. 5