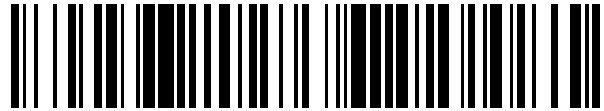


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 755**

51 Int. Cl.:

A61B 17/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2014 PCT/IB2014/058443**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2014 WO14111907**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2014 E 14707217 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 2945553**

54 Título: **Dispositivo de fijación externo para el tratamiento de fracturas de huesos**

30 Prioridad:

21.01.2013 IT VR20130013

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

13.11.2017

73 Titular/es:

**TECRES S.P.A. (100.0%)
Via Andrea Doria, 6
37066 Sommacampagna (Verona), IT**

72 Inventor/es:

**SOFFIATTI, RENZO;
FACCIOLI, GIOVANNI y
MAGNAN, BRUNO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 641 755 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

Dispositivo de fijación externo para el tratamiento de fracturas de huesos

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de fijación externo para el tratamiento de fracturas de huesos y, en particular, a un dispositivo de fijación externo del tipo articulado para el tratamiento de fracturas óseas de talón.

Estado de la técnica

10 Se conocen dispositivos de fijación externos para el tratamiento de fracturas de huesos. Tales dispositivos permiten que los dos extremos de un hueso fracturado se mantengan en la posición deseada, a fin de favorecer su correcta unión a través de un proceso natural conocido como osteosíntesis. Dependiendo de la configuración de los extremos del hueso que se han de tratar, se dispone de diferentes tipos de dispositivos de fijación externos.

Haciendo referencia, en particular, al tratamiento de fracturas óseas de talón, se conocen dispositivos de fijación que comprenden dos o tres abrazaderas para unir el dispositivo de fijación a partes predeterminadas del talón, a fin de permitir la reducción de la fractura en sí y corregir la colocación de los fragmentos de hueso.

15 Como es sabido, las fracturas de talón son difíciles de tratar debido a múltiples factores que incluyen: la forma del hueso, la presencia de numerosos vasos sanguíneos, que alimentan la parte de alrededor del talón, y la presencia en tal región de un gran número de tejidos nerviosos. Por lo tanto, el cirujano, en el curso de la aplicación de un dispositivo de fijación en el talón, no siempre dispone de lugares óptimos para el aseguramiento del propio dispositivo a las partes de hueso que se han de tratar.

20 En el tratamiento de fracturas simples o limitadas del talón, es posible utilizar dispositivos de fijación que comprenden dos abrazaderas de unión cuya posición relativa puede ser modificada durante la operación.

Sin embargo, tales dispositivos tienen, de hecho, como desventaja un campo de aplicación limitado a las fracturas simples.

25 La posición relativa de las dos abrazaderas puede ser, ciertamente, modificada en el espacio exclusivamente a lo largo de un único plano, de tal manera que las dos abrazaderas yacen tendidas, lo que limita de hecho el campo de aplicación de semejante tipo de dispositivo de fijación. En caso de que sea necesario tratar fracturas de talón más complejas, es posible utilizar dispositivos de fijación externos que comprenden tres abrazaderas de unión. El cirujano, durante la operación, puede modificar la posición relativa de las tres abrazaderas actuando sobre medios adecuados para el ajuste de estas, a fin de adaptar de la mejor manera las dimensiones del dispositivo de fijación a la parte de hueso que se ha de tratar.

30 Sin embargo, tal realización de dispositivo de fijación externo tiene también la desventaja de una capacidad limitada para variar la posición relativa de las tres abrazaderas en el espacio. Las abrazaderas, de hecho, son móviles a lo largo de un único plano. Por lo tanto, la posición relativa de las tres abrazaderas puede ser modificada exclusivamente a lo largo de esta dirección.

35 Semejante solución no permite la posibilidad de resolver la situación en la que es necesario colocar las abrazaderas de unión a lo largo de planos no alineados entre sí, precisamente debido a que, como se ha expuesto en lo anterior, las abrazaderas son móviles dentro de un único plano.

40 Una dificultad con que se encuentran los cirujanos a la hora de tratar fracturas de talón es la capacidad limitada de los dispositivos de fijación conocidos de variar la posición de las abrazaderas de unión en el espacio, con lo que se limita realmente la posibilidad de adaptar las dimensiones del dispositivo de fijación a las dimensiones específicas de la parte de talón que se ha de tratar.

Los documentos WO 95/10240 y EP 0 628 289 A1 divulgan ejemplos adicionales de dispositivos de fijación externos para el tratamiento de fracturas de huesos.

Propósitos de la invención

45 Es un propósito de la presente invención proporcionar un dispositivo de fijación externo que permita superar las desventajas antes descritas.

Es un propósito adicional de la presente invención proporcionar un dispositivo de fijación externo en el cual la posición relativa de las abrazaderas de unión pueda ser modificada en el espacio con un gran margen de ajuste.

50 Es otro propósito de la presente invención proporcionar un dispositivo de fijación externo en el que el ajuste de la posición relativa de las abrazaderas de unión sea fácil de llevar a cabo, al objeto de reducir el tiempo de intervención del paciente.

Es un propósito adicional de la presente invención proporcionar un dispositivo de fijación externo en el que el bloqueo de las abrazaderas en la posición seleccionada por el cirujano sea estable durante el periodo de aplicación del dispositivo de fijación en sí.

5 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de fijación externo de conformidad con la reivindicación 1.

Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas y ventajosas de la invención.

Breve descripción de los dibujos

10 Características y ventajas adicionales de la presente invención se pondrán de manifiesto de manera más clara por la descripción detallada de una realización preferida, pero no exclusiva, de un dispositivo de fijación externo para el talón, ilustrado a modo de indicación y no con propósitos limitativos, en las hojas de dibujos que se acompañan, en las cuales:

la Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de fijación externo de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2 es una vista frontal desde arriba del dispositivo de fijación externo de acuerdo con la Figura 1;

15 la Figura 3 es una vista desde arriba del dispositivo de fijación externo de acuerdo con la Figura 1;

la Figura 4 es una vista lateral del dispositivo de fijación externo de acuerdo con la Figura 1;

la Figura 5 es una vista ampliada de un detalle del dispositivo de fijación externo de acuerdo con la Figura 1;

20 la Figura 6 es una vista en perspectiva y ampliada de un componente del dispositivo de fijación externo de acuerdo con la Figura 5;

la Figura 7 es una vista en perspectiva de una realización adicional del dispositivo de fijación externo de acuerdo con la presente invención;

la Figura 8 es una vista en alzado frontal del dispositivo de fijación externo de acuerdo con la Figura 7;

la Figura 9 es una vista desde arriba del dispositivo de fijación externo de acuerdo con la Figura 7;

25 la Figura 10 es una vista lateral del dispositivo de fijación externo de acuerdo con la Figura 7;

la Figura 11 es una vista en perspectiva de una realización adicional del dispositivo de fijación externo de acuerdo con la presente invención;

la Figura 12 es una vista en perspectiva de un detalle del dispositivo de fijación externo de acuerdo con la Figura 11;

30 la Figura 13 muestra una vista en alzado frontal, con componentes separados, de un detalle del dispositivo de fijación externo de acuerdo con la presente invención;

la Figura 14 es una vista en corte del detalle del dispositivo de fijación externo ilustrado en la Figura 13, tomado a lo largo de la línea XIV-XIV de la Figura 13; y

35 la Figura 15 es un esquema simplificado de las etapas de ensamblaje / configuraciones de un detalle del dispositivo de fijación de acuerdo con la Figura 12.

Realizaciones de la invención

Haciendo referencia a las figuras que se acompañan, el número de referencia 1 indica, en conjunto, un dispositivo de fijación externo para el tratamiento de fracturas de huesos.

40 En particular, tal dispositivo de fijación externo 1 se ha previsto para el tratamiento de fracturas de los huesos del talón.

De acuerdo con realizaciones adicionales, tal dispositivo de fijación externo 1 se ha previsto para el tratamiento de fracturas de otras partes óseas.

45 Por otra parte, mediante el término «compresión» quiere significarse el acercamiento relativo, el uno con el otro, de dos extremos de hueso con el fin de reducir el espacio de separación de la fractura entre dichos extremos, y mediante el término «distracción» se quiere indicar el movimiento de separación relativa de dos extremos de hueso con el fin de aumentar el espacio de separación de la fractura entre dichos extremos.

El dispositivo de fijación 1, de acuerdo con la presente invención, comprende un primer miembro 2 y un segundo miembro 3, que tienen sustancialmente una forma alargada, un cuerpo central 4, dispuesto entre el primer miembro 2 y el segundo miembro 3, una primera junta de rótula 5, para la unión articulada del primer miembro 2 al cuerpo central 4, y una segunda junta de rótula 6, para la unión articulada del segundo miembro 3 al cuerpo central 4.

- 5 El dispositivo de fijación 1 también comprende una primera abrazadera 7, asociada de una manera movable con el primer miembro 2, una segunda abrazadera 8, asociada de forma movable con el segundo miembro 3, y una tercera abrazadera 9, asociada con el cuerpo central 4 por la parte superior del mismo.

10 La primera abrazadera 7, la segunda abrazadera 8 y la tercera abrazadera 9 son adecuadas para almacenar pasadores o tornillos o elementos conocidos similares, a fin de asegurar la unión del dispositivo de fijación 1 a las partes de hueso que se han de tratar.

Por medio de la primera junta de rótula 5 y de la segunda junta de rótula 6, es posible modificar, respectivamente, la posición del primer miembro 2 y/o del segundo miembro 3 con respecto al cuerpo central 4, a lo largo de un número sustancialmente ilimitado de direcciones.

- 15 Haciendo referencia a la realización del dispositivo de fijación 1 mostrado en las Figuras 2-4, las direcciones que se extienden en los tres planos ortogonales entre sí, a lo largo de los cuales es posible dirigir el primer miembro 2 y/o el segundo miembro 3 con respecto al cuerpo central 4, se han ilustrado a través de las flechas 10, 10', 10'', a modo de ejemplo no limitativo.

Por lo tanto, es posible dirigir la primera abrazadera 7 con respecto a la tercera abrazadera 9 de una manera articulada, a lo largo de al menos los planos 10, 10', 10'' antes mencionados, que son perpendiculares entre sí.

- 20 Similamente, es posible dirigir la segunda abrazadera 8 con respecto a la tercera abrazadera 9 a lo largo de al menos los planos antes mencionados 10, 10', 10''.

De este modo, es posible obtener un número sustancialmente ilimitado de configuraciones de conjunto del dispositivo de fijación 1 en sí.

- 25 Una vez que se ha obtenido la configuración del dispositivo de fijación 1 que encaja de la manera más íntima con la posición de la fractura que se ha de tratar, es posible bloquear la posición relativa del primer miembro 2 con respecto al cuerpo central 4 mediante el accionamiento de los medios de bloqueo 11.

Tales medios de bloqueo 11 están asociados operativamente con la primera junta de rótula 5 según se describe más claramente en lo que sigue de esta memoria.

- 30 De forma similar, es posible bloquear la posición relativa del segundo miembro 3 con respecto al cuerpo central 4 mediante el accionamiento de unos medios de bloqueo 11', operativamente asociados con la segunda junta de rótula 6. Los medios de bloqueo 11 y 11' son iguales entre sí y, por lo tanto, en lo que sigue de esta memoria tan solo se describirán los medios de bloqueo 11.

- 35 El primer miembro 2, en uno de los extremos, el 12, tiene un asiento 13 para alojar la primera junta de rótula 5. En particular, tras haber conectado el primer miembro 2 a la primera junta de rótula 5, el extremo 12 se sitúa de cara al cuerpo central 4 en sí.

El asiento 13 puede tener una forma hueca esférica, semiesférica o similar, o, en general una forma adecuada para alojar el extremo esférico de la primera junta 5.

Similamente, el segundo miembro 3, en uno de sus extremos, el 14, tiene un asiento 15 para alojar la segunda junta de rótula 6.

- 40 El extremo 14, tras la unión del segundo miembro 3 a la segunda junta de rótula 6, se sitúa de cara al cuerpo central 4.

- 45 La primera junta de rótula 5 y la segunda junta de rótula 6 tienen la misma estructura. De acuerdo con ello, en lo que sigue de esta memoria, tan solo se describirá la estructura de la primera junta de rótula 5, entendiéndose que los elementos correspondientes presentes en la segunda junta de rótula 6 se ilustrarán en las figuras con los mismos números de referencia.

En una versión de la presente invención, ilustrada en las figuras 1-6, la primera junta de rótula 5 comprende un elemento alargado 16 que tiene una forma sustancialmente cilíndrica, parcialmente alojado en el interior de un elemento esférico 17, dentro de una abertura pasante obtenida en este último para este propósito y dentro de la cual dicho elemento alargado 16 es movable con respecto a esta última.

- 50 La Figura 6 ilustra el elemento alargado 16, que es coaxial con el elemento esférico 17 y se extiende hacia fuera desde únicamente una porción de este último.

Pueden preverse versiones equivalentes de la posición del elemento alargado 16 sin apartarse del alcance de protección de la presente invención.

5 A lo largo del elemento alargado 16 y, en particular, a lo largo de al menos la porción que se extiende hacia fuera desde el elemento esférico 17, se forma una rosca 18, adecuada para permitir la unión desmontable de la primera junta de rótula 5 al cuerpo central 4 o al componente al que se une.

En particular, la porción roscada 18 puede estar asociada con un asiento roscado correspondiente formado en el cuerpo central 4 o en el elemento al que está unido, no ilustrado en las figuras.

10 El elemento alargado 16, situado en el extremo dispuesto dentro del elemento esférico 17, tiene una porción alargada 19. La porción alargada 19, que, por ejemplo, tiene una forma troncocónica o similar, tiene al menos una sección transversal más grande con respecto a una sección transversal de la abertura pasante del elemento esférico 17 y es adecuada para determinar la expansión radial simétrica del elemento esférico 17, por lo que causa el bloqueo relativo entre el primer miembro 2 y el cuerpo central 4 y/o entre el segundo miembro 3 y el cuerpo central 4.

15 Debido a tal expansión radial, la superficie exterior del elemento esférico 17 se dispone parcial o completamente en contacto a tope con la superficie interior del asiento del primer miembro 2.

Basándose en la extensión de la expansión radial del elemento 17, es posible variar el grado de interferencia entre la superficie exterior del elemento esférico en sí y la superficie interior del asiento respectivo, limitando parcialmente o bloqueando por completo la movilidad de la junta de rótula 5.

20 La configuración de la porción ensanchada 19 de la pieza de inserción es, ventajosamente, diferente de la configuración de la abertura pasante en tal porción 19. Esto es ventajoso puesto que el área de contacto entre el elemento alargado 16 y la abertura pasante, y, en consecuencia, el rozamiento entre ellos, se reduce, con lo que se hace más fácil para el elemento alargado 16 deslizarse dentro del elemento esférico 17, tanto en un sentido como en el otro. Por otra parte, puesto que la expansión radial del elemento esférico 17 es sustancialmente simétrica, el elemento esférico 17 entra en contacto a tope uniformemente con el asiento respectivo del primer miembro 2, con lo que se garantiza un bloqueo estable y seguro de la junta de rótula 5.

Después de haber unido el primer miembro 2 al cuerpo central 4 a través de la primera junta de rótula 5, el cirujano puede bloquear su movimiento relativo actuando sobre los medios de bloqueo 11, tal y como se describe mejor en lo que sigue de esta memoria.

30 Los medios de bloqueo 11 comprenden al menos una tuerca de ajuste 20, asociada con la porción roscada 18 del elemento alargado 16.

Como se ha ilustrado en la Figura 5, una vez unida la primera junta de rótula 5 al cuerpo central 4, la al menos una tuerca de ajuste 20 se dispone entre el elemento esférico 17 y el propio cuerpo central 4.

El elemento esférico 17 tiene al menos una entalladura radial 21, adecuada para permitir la expansión radial del propio elemento esférico 17.

35 Preferiblemente, se ha proporcionado al menos una entalladura 21 del tipo radial, adecuada para permitir una expansión radial sustancialmente simétrica del elemento esférico 17 en sí.

40 Por ejemplo, puede haber dos entalladuras 21 diametralmente opuestas, diseñadas para obtener una expansión radial sustancialmente simétrica del elemento esférico 17 en sí. El elemento esférico 17 puede también tener un número diferente de entalladuras separadas angularmente entre sí uniformemente, por ejemplo, 3 o 4, como se ilustra en la Figura 6.

Una vez unida la primera articulación de rótula 5 al cuerpo central 4 y, seguidamente, el primer miembro 2 a la primera articulación de rótula 5, es posible bloquear la movilidad de la primera articulación de rótula 5, en sí, actuando sobre la tuerca de ajuste 20, con lo que se solidariza el primer miembro 2 en el cuerpo central 4.

45 Actuando sobre la tuerca de ajuste 20, en efecto, la porción ensanchada 19 del miembro alargado 16 es movida hacia delante dentro del elemento esférico 17, lo que provoca la expansión radial de este último.

Al expandirse, el elemento esférico 17 entra en contacto a tope con el asiento 13 del primer miembro 2, lo que impide de hecho la rotación relativa entre el primer miembro 2 y el cuerpo central 4.

Actuando sobre la tuerca de ajuste 20 de la manera opuesta, el diámetro exterior del elemento esférico 17 se reduce, lo que restablece la movilidad de la primera junta de rótula 5.

50 A fin de obtener un centrado correcto del elemento alargado 16 con respecto al elemento esférico 17 y, por tanto, garantizar una expansión radial sustancialmente simétrica del elemento esférico 17, se ha proporcionado al menos un elemento de guía 22 o, en particular, al menos un par de elementos de guía 22, los cuales sobresalen del

elemento alargado 16 y son acoplados de forma deslizante dentro de la al menos una entalladura 21.

5 Como se muestra en la realización ilustrada en la Figura 6, los elementos de guía 22 comprenden dos orejetas que sobresalen diametralmente del elemento alargado 16. Son posibles, sin embargo, realizaciones adicionales en las que los elementos de guía 22 tienen forma de espiga o similar, adecuada para deslizarse a lo largo de la al menos una entalladura 21.

Los elementos de guía 22 actúan como guías para el elemento alargado 16 con respecto al elemento esférico 17, impidiendo la rotación del elemento alargado 16 dentro del elemento esférico 17, lo que garantiza un centrado del elemento alargado 16 con respecto al elemento esférico 17 y una expansión radial sustancialmente simétrica de este último.

10 Por último, a fin de no obstruir la rotación relativa del elemento esférico 17 dentro del asiento 13 durante la colocación del primer miembro 2, los elementos de guía 22 se encuentran completamente dentro del elemento esférico 17.

15 Actuando de una manera análoga a lo que se ha descrito anteriormente con respecto a la primera articulación de rótula 5, es posible modificar y bloquear la posición relativa del segundo miembro 3 con respecto al cuerpo central 4 actuando sobre los medios de bloqueo 11' de la segunda articulación de rótula 6.

En particular, actuando sobre la tuerca de ajuste 20 asociada con la segunda articulación de rótula 6, se provoca la expansión / contracción radial del elemento esférico 17 dentro del asiento 15 formado en el segundo miembro 3, con lo que se permite / bloquea la movilidad del segundo miembro 3, en sí, con respecto al cuerpo central 4.

20 En una versión adicional de la presente invención, a fin de asegurarse de que el dispositivo separador 1 tiene un grado de libertad adicional en el ajuste de la posición del primer miembro 2 con respecto al cuerpo central 4, se ha previsto el uso de al menos un elemento de cuña 23 destinado a ser alojado dentro del asiento 13.

El al menos un elemento de cuña 23 se ha previsto para ser dispuesto entre el primer miembro 2 y la primera junta de rótula 5.

25 En particular, el al menos un espesor 23 se aloja dentro del asiento 13 y, por tanto, se dispone entre este último y el elemento esférico 17 de la primera junta de rótula 5.

De acuerdo con ello, el al menos un elemento de cuña 23, al reducir el espacio interior del asiento 13, hace que el elemento esférico 17 se mueva hacia delante en dirección al exterior del propio asiento 13, con lo que se incrementa la distancia entre el primer miembro 2 y el cuerpo central 4.

30 Similamente, es posible modificar la posición del segundo miembro 3 con respecto al cuerpo central 4 a través del al menos un elemento de cuña 23', alojado dentro del asiento 15 del segundo miembro 3.

El dispositivo de fijación 1 se une a las partes de hueso que se han de tratar, por medio de las abrazaderas 7, 8, 9.

35 La primera abrazadera 7, la segunda abrazadera 8 y la tercera abrazadera 9 tienen, cada una de ellas, una porción superior asociada de forma desmontable con una porción inferior, a fin de permitir el alojamiento y, seguidamente, la sujeción de pasadores, tornillos o elementos similares para unir el dispositivo de fijación externo 1 a las partes de hueso que se han de tratar, de acuerdo con métodos conocidos en el sector.

Para este propósito, la primera abrazadera 7, la segunda abrazadera 8 y la tercera abrazadera 9 tienen, cada una de ellas, al menos un par de asientos 24 en cuyo interior pueden alojarse dos pasadores, tornillos o elementos similares, no ilustrados en las figuras.

40 La primera abrazadera 7 está asociada de una manera móvil con el primer miembro 2, en una dirección longitudinal. En particular, la primera abrazadera 7 comprende una base 25. Se ha proporcionado también un tornillo de aseguramiento 27 que une la primera abrazadera 7 a la base 25.

La primera abrazadera 7 está asociada de forma desmontable con la base 25 a través del tornillo de aseguramiento 27.

45 El tornillo de aseguramiento 27 permite, por lo tanto, la unión desmontable entre la porción superior de la abrazadera 7 y una porción inferior de la misma, de acuerdo con métodos conocidos en la técnica.

50 Accionando el tornillo de aseguramiento 27, es posible aflojar la primera abrazadera 7 con respecto a la base 25 y, a continuación, hacerla rotar alrededor de un eje vertical en correspondencia con el del tornillo 27, no mostrado en las figuras. De esta manera, la orientación de la abrazadera 7 se modifica con respecto a la dirección longitudinal del primer miembro 2 y/o de una guía rectilínea 26 formada en el primer miembro 2, en la dirección longitudinal, por lo que se varía la orientación de los pasadores o de los tornillos de aseguramiento que se van a aplicar a la parte de hueso que se ha de tratar.

La primera abrazadera 7 y/o, en particular, la base 25 de la misma, está asociada de forma deslizante a lo largo de la guía rectilínea 26.

5 La guía rectilínea 26 comprende un asiento 28, por ejemplo, una ranura o un rebaje que pasa a través del primer miembro 2, formado en la dirección longitudinal a lo largo del primer miembro 2, y medios 29 para ajustar la posición de la primera abrazadera 7 a lo largo del primer miembro 2.

Los medios de ajuste 29 comprenden un tornillo de ajuste 30, orientado en la dirección longitudinal a lo largo del primer miembro 2, asociado, con un acoplamiento del tipo de tornillo y tuerca, con la base 25 de la primera abrazadera 7.

10 Por lo tanto, haciendo rotar el tornillo de ajuste 30, la primera abrazadera 7 se hace mover a lo largo del primer miembro 2.

La segunda abrazadera 8 está asociada de una manera movable con el segundo miembro 3 de un modo análogo al que se ha descrito anteriormente en relación con la unión de la primera abrazadera 7 al primer miembro 2.

En particular, la segunda abrazadera 8 comprende una base 31 asociada de forma deslizante a lo largo de una guía rectilínea 32 formada a lo largo del segundo miembro 3, en la dirección longitudinal.

15 La guía rectilínea 32 comprende un asiento 34, formado a lo largo del segundo miembro 3, y medios 35 para ajustar la posición de la segunda abrazadera 8 a lo largo del segundo miembro 3.

Los medios de ajuste 35, que son análogos a los medios de ajuste 29 de la primera abrazadera 7, comprenden un tornillo de ajuste 36, orientado en la dirección longitudinal a lo largo del segundo miembro 3, y asociado, con un acoplamiento del tipo de tornillo y tuerca, con la base 31 de la segunda abrazadera 8.

20 Por lo tanto, haciendo rotar el tornillo de ajuste 36 se consigue el movimiento de la segunda abrazadera 8 a lo largo del segundo miembro 3.

La segunda abrazadera 8 está asociada de forma desmontable con la base 31 a través de un tornillo de aseguramiento 37, similamente a lo que se ha descrito anteriormente para la primera abrazadera 7.

25 Actuando sobre el tornillo de aseguramiento 37, es posible modificar la orientación de la segunda abrazadera 8 alrededor de un eje sustancialmente vertical, no mostrado en las figuras, con lo que se varía la orientación de los pasadores o de los tornillos de aseguramiento que se van a aplicar a la parte de hueso que se ha de tratar.

Por lo tanto, puesto que es posible modificar la posición relativa de la primera abrazadera 7 a lo largo del primer miembro 2 y/o de la segunda abrazadera 8 a lo largo del segundo miembro 3, el cirujano es ciertamente capaz de llevar a cabo una distracción o una compresión de los extremos de hueso que se han de tratar.

30 Sin embargo, el cirujano es capaz de hacer rotar la primera abrazadera 7 y/o la segunda abrazadera 8 alrededor de ejes verticales respectivos, y es capaz de adaptar la orientación de los pasadores de unión y, por tanto, la configuración del dispositivo de fijación 1 a la forma de la parte de hueso que se ha de tratar.

La tercera abrazadera 9, similamente a la primera abrazadera 7 y a la segunda abrazadera 8, comprende una porción superior 38 y una porción inferior 39.

35 En una versión de la presente invención ilustrada en las Figuras 1-4, la porción inferior 39 está unida fijamente al cuerpo central 4, en tanto que la porción superior 38 está unida de forma desmontable a la porción inferior 39 a través de un tornillo de aseguramiento 40.

40 En una versión adicional, no mostrada en las figuras, la porción superior 38 y la porción inferior 39 se unen de forma desmontable al cuerpo central 4 a través del tornillo de aseguramiento 40. Por lo tanto, similamente a lo que se ha descrito anteriormente para la primera abrazadera 7 y la segunda abrazadera 8, es posible variar la orientación de la tercera abrazadera 9 haciendo rotar esta alrededor de un eje vertical en correspondencia con el del tornillo 40, no mostrado en las figuras.

45 La presencia de una tercera abrazadera 9 en el cuerpo central 4 permite el uso eficaz del dispositivo de fijación 1 para el tratamiento de cualquier tipo de fractura ósea del talón, tanto en el caso de fracturas óseas simples como en el caso de fracturas óseas complejas.

El dispositivo de fijación 1 de acuerdo con la presente invención tiene, de hecho, una primera abrazadera 7, una segunda abrazadera 8 y una tercera abrazadera 9, las cuales pueden articularse las unas con respecto a las otras sustancialmente en cualquier posición recíproca en el espacio.

50 En particular, la tercera abrazadera 9 actúa como elemento de referencia para la unión del dispositivo de fijación 1 al lugar que se ha de tratar.

La primera abrazadera 7 y la segunda abrazadera 8, que, por lo demás, están articuladas a la tercera abrazadera 9 a través de una primera articulación de rótula 5 y una segunda articulación de rótula 6, pueden ser colocadas sustancialmente en cualquier posición en el espacio, por lo que se garantiza la posibilidad de adaptar las dimensiones del dispositivo de fijación externo 1 a cualquier tipo de fractura de talón que se haya de tratar.

- 5 Las Figuras 7-10 muestran una realización adicional de un dispositivo de fijación externo de acuerdo con la presente invención, indicado en su conjunto con el número de referencia 100.

En lo que sigue de esta memoria, los elementos correspondientes a los que se han descrito en lo anterior se indican con los mismos números de referencia, incrementados en cien.

- 10 El dispositivo de fijación 1 comprende un primer miembro 102, un segundo miembro 103, y un cuerpo central 104, dispuesto entre el primer miembro 102 y el segundo miembro 103.

El cuerpo central 104 comprende una primera junta 105 sustancialmente con forma de rótula, para la unión articulada del primer miembro 102 al cuerpo central 104, y una segunda articulación 106 sustancialmente con forma de rótula, para la unión articulada del segundo miembro 103 al cuerpo central 104.

- 15 El dispositivo de fijación 100 también comprende una primera abrazadera 107, asociada de una manera móvil con el primer miembro 102, una segunda abrazadera 108, asociada de una manera móvil con el segundo miembro 103, y una tercera abrazadera 109, asociada, en su parte superior, con el cuerpo central 104.

- 20 Similamente a lo que se ha descrito para la realización previa, la primera abrazadera 107, la segunda abrazadera 108 y la tercera abrazadera 109 resultan adecuadas para alojar pasadores, tornillos o elementos conocidos similares, no ilustrados en las figuras, a fin de garantizar la unión del dispositivo de fijación 100 a la parte de hueso fracturada que se ha de tratar.

El dispositivo de fijación 100 difiere de la realización previa en la configuración de las primera y segunda juntas de rótula 105 y 106, y en la configuración de los medios de bloqueo 111, 111' con respecto al primer miembro 102 y al segundo miembro 103, respectivamente.

- 25 El primer miembro 102 y el segundo miembro 103 tienen una forma alargada, por ejemplo, cilíndrica, prismática o similar.

El primer miembro 102, situado en uno de los extremos, el 112, tiene una parte prismática 141.

El extremo 112, tras la unión del primer miembro 102 al cuerpo central 104, se sitúa enfrente del propio cuerpo central 104.

- 30 En la parte prismática 141 se ha formado un asiento hueco 113 para la unión de la primera junta de rótula 105 al primer miembro 102.

El asiento hueco 113 es una porción de una bola y permite que el extremo esférico de la primera junta de rótula 105 se aloje en su interior.

La primera junta de rótula 105 se une al primer miembro 102 a través de los medios de bloqueo 111.

- 35 Los medios de bloqueo 111 tienen un asiento hueco 143 conformado como una porción de bola, y están asociados de forma desmontable con la porción prismática 141 a través de al menos un tornillo 142.

Los medios de bloqueo 111 comprenden, por ejemplo, una parte de cubierta que delimita el asiento hueco 143.

Mediante la asociación de los medios de bloqueo 111 con la parte prismática 141, los asientos huecos 113 y 143 constituyen un asiento sustancialmente esférico dentro del cual se aloja el extremo esférico de la primera junta de rótula 105.

- 40 Actuando sobre el tornillo 142, los medios de bloqueo 111 son llevados a contacto a tope con el extremo esférico de la primera junta de rótula 105, con lo que se bloquea realmente la movilidad de los mismos dentro del asiento 113.

Es posible, de esta manera, permitir / impedir la movilidad del primer miembro 102 con respecto al cuerpo central 104.

- 45 El segundo miembro 103 se une al cuerpo central 104 a través de una segunda junta de rótula 106, la cual se ha conformado análogamente a la primera junta de rótula 105.

El segundo miembro 103, en uno de sus extremos, el 114, tiene un elemento prismático 143. En particular, el extremo 114, una vez unido el segundo miembro 103 al cuerpo central 104 a través de la segunda junta de rótula 106, se sitúa de cara al cuerpo central 104.

ES 2 641 755 T3

El elemento prismático 143 comprende un asiento 134 conformado en forma de porción de bola con el fin de alojar el extremo esférico de la segunda junta de rótula 106.

La segunda junta de rótula 106 se une al segundo miembro 103 a través de los medios de bloqueo 111'.

5 Los medios de bloqueo 111', que se han configurado análogamente a los medios de bloqueo 111, están asociados de forma desmontable con la parte prismática 143 del segundo miembro 103 a través de al menos un tornillo 144.

Los medios de bloqueo 111' tienen un asiento hueco 146 conformado como una porción de bola. Los medios de bloqueo 111' comprenden, por ejemplo, una parte de cubierta que delimita el asiento hueco 146.

10 Por lo tanto, asociando los medios de bloqueo 111' con la parte prismática 143, los asientos huecos 134 y 146 constituyen un asiento sustancialmente esférico en cuyo interior se aloja el extremo esférico de la segunda junta 106.

El funcionamiento de los medios de bloqueo 111' es el mismo que el de los medios 111 y, por tanto, no se describirá adicionalmente.

15 Además, la presente realización de un dispositivo de fijación 100 también permite que la posición relativa de la primera abrazadera 107 con respecto a la tercera abrazadera 109 sea modificada a lo largo de tres planos perpendiculares entre sí, indicados en las figuras por las referencias 8 y 10, por medio de las flechas 110, 110', 110".

La primera abrazadera 107, de hecho, está asociada con el primer miembro 102, que está unido de manera articulada al cuerpo central 104 a través de la primera junta de rótula 105.

20 Similamente, a través de la unión del segundo miembro 103 al cuerpo central 104 por medio de la segunda junta de rótula 106, es posible orientar la segunda abrazadera 108 con respecto a la tercera abrazadera 109 a lo largo de las tres direcciones antes mencionadas 110, 110', 110".

La primera abrazadera 107 está asociada de forma deslizante con el primer miembro 102 a lo largo de una dirección longitudinal B.

25 En particular, la primera abrazadera 107 tiene una base 125 equipada con una abertura pasante 147 dentro de la cual es insertado el primer miembro 102.

La configuración de la abertura pasante 147 se corresponde con la del primer miembro 102. De esta manera, se realiza una unión móvil precisa entre el primer miembro 102 y la primera abrazadera 107.

La posición de la primera abrazadera 107 a lo largo del primer miembro 102 se ajusta a través de los medios de ajuste 129.

30 Los medios de ajuste 129 comprenden un tornillo de ajuste 130, dispuesto paralelo al primer miembro 102.

El tornillo de ajuste 130 está asociado con uno de los extremos de la parte prismática 141 mediante una unión del tipo de tornillo sin fin, y, en el lado opuesto, con la base 125 de la primera abrazadera 107, con un acoplamiento del tipo de tornillo y tuerca.

35 Por lo tanto, haciendo rotar el tornillo de ajuste 130, se produce un movimiento de la primera abrazadera 107 a lo largo del primer miembro 102.

La segunda abrazadera 108 está asociada de forma deslizante con el segundo miembro 103 de una manera análoga a la que se ha descrito anteriormente para la primera abrazadera 107.

En particular, la segunda abrazadera 108 comprende una base 131 equipada con una abertura pasante 148 dentro de la cual se aloja el segundo miembro 103.

40 La configuración de la abertura pasante 148 se corresponde con la del segundo miembro 103. De esta manera, existe una unión móvil precisa entre el segundo miembro 103 y la segunda abrazadera 108.

45 Por lo tanto, la segunda abrazadera 108 está asociada de forma deslizante con el segundo miembro 103 a través de los medios de ajuste 135, los cuales comprenden un tornillo de ajuste 136. El tornillo de ajuste 136 está asociado, por uno de sus extremos, con la parte prismática 143 del segundo miembro 103 por medio de un acoplamiento del tipo de tornillo sin fin, y con la base 131 de la segunda abrazadera 108 por medio de un acoplamiento del tipo de tornillo y tuerca.

Por lo tanto, haciendo rotar el tornillo de ajuste 136 se consigue el movimiento de la segunda abrazadera 108 a lo largo del segundo miembro 103.

Las Figuras 11 a 15 ilustran una realización adicional de un dispositivo de fijación externo de acuerdo con la presente invención, indicado, en su conjunto, con el número de referencia 200.

El dispositivo de fijación 200, similamente a las realizaciones anteriores, comprende un primer miembro 202, un segundo miembro 203 y un cuerpo central 204, dispuesto entre el primer y el segundo miembros, 202 y 203.

- 5 El dispositivo de fijación 200 comprende una primera junta de rótula 205 para la unión articulada del primer miembro 202 al cuerpo central 204, y una segunda junta de rótula 206 para la unión articulada del segundo miembro 203 al cuerpo central 204.

La primera junta de rótula 205 y la segunda junta de rótula 206 pueden estar unidas de forma desmontable al cuerpo central 204.

- 10 El dispositivo de fijación 200, similamente a las realizaciones previas, comprende una primera abrazadera 207, asociada de una manera móvil con el primer miembro 202, una segunda abrazadera 208, asociada de una manera móvil al segundo miembro 203, y una tercera abrazadera 209, asociada, por la parte superior, con el cuerpo central 204, de tal manera que cada abrazadera es adecuada para alojar uno o más pasadores, tornillos o elementos conocidos similares, no ilustrados en las figuras, al objeto de asegurar la unión del dispositivo de fijación 200 a la parte de hueso fracturada que se ha de tratar.

El dispositivo de fijación 200 difiere del de realizaciones previas en las configuraciones de la primera junta de rótula 205 y de la segunda junta de rótula 206, y en la configuración de los primer y segundo miembros, 202 y 203, en los asientos de alojamiento de las respectivas juntas.

- 20 Además, el dispositivo de fijación 200 difiere de las realizaciones previas en lo que respecta a la configuración de los medios de bloqueo 211, 211' de la primera junta de rótula 205 y de la segunda junta de rótula 206, en los primer y segundo miembros, 202 y 203, respectivamente, como se describirá más claramente en lo que sigue de esta memoria.

El primer miembro 202 y el segundo miembro 203 tienen una configuración similar a la del primer miembro 2 y del segundo miembro 3.

- 25 El primer miembro 202 tiene en uno de sus extremos, el 212, un asiento 213 para alojar la primera junta de rótula 205, configurada sustancialmente como un casquete esférico que se explicará adicionalmente más adelante en esta memoria. En particular, el extremo 212 del primer miembro, una vez unido el primer miembro 202 a la primera junta de rótula 205, se sitúa enfrenteado al cuerpo central 204.

- 30 Similamente, el segundo miembro 203 tiene, en uno de sus extremos, el 214, un asiento 215 para alojar la segunda junta de rótula 206 con una configuración análoga a la formada en el primer miembro 203.

La primera junta de rótula 205 y la segunda junta de rótula 206 tienen la misma configuración. Por lo tanto, en lo que sigue de esta memoria tan solo se describirá la configuración de la primera junta de rótula 205, entendiéndose que los elementos correspondientes presentes en la segunda junta de rótula 206 se ilustrarán en las figuras con los mismos números de referencia.

- 35 Haciendo referencia, en particular, a las Figuras 13 y 14, la primera junta de rótula 205 comprende un elemento esférico 217 conformado sustancialmente en forma de bola, desde el que sobresale un elemento alargado 216. El elemento alargado 216 es solidario con el elemento esférico 217.

- 40 El elemento esférico 217 comprende una porción central sustancialmente cilíndrica 251, dispuesta entre dos porciones en forma de casquete sustancialmente esférico 252. El elemento esférico 217 se ha dimensionado de manera que la base circular de cada porción en forma de casquete sustancialmente esférico 252 coincide con una base respectiva de la porción sustancialmente cilíndrica 251. El elemento esférico 217 puede ser obtenido bien de una sola pieza, por ejemplo, por fresado de una porción de la superficie exterior del propio elemento esférico, o bien mediante ensamblaje, de una manera conocida por el experto de la técnica, de muchos componentes independientes. El elemento alargado 216, como se ha establecido anteriormente, tiene una configuración alargada y se eleva hacia arriba radialmente desde el elemento esférico 217, en la cara lateral de la porción sustancialmente cilíndrica 251. Ciertamente, en la porción sustancialmente cilíndrica 251 existe un asiento de alojamiento radial, por ejemplo, roscado, para una porción respectiva (no ilustrada en las figuras) del elemento alargado 216, en la que se forma una rosca de paso correspondiente. En cualquier caso, el acoplamiento entre el elemento alargado 216 y el elemento esférico 217 puede hacerse a través de medios de acoplamiento equivalentes, por ejemplo, del tipo de inserción con ajuste por salto elástico u otros similares, o bien el elemento alargado puede estar hecho de una sola pieza con el elemento esférico 217.

- 55 La porción central sustancialmente cilíndrica 251, en la sección transversal circular de la misma, tiene un radio r más pequeño con respecto al radio de curvatura R de cada porción en forma de casquete sustancialmente esférico 252 (véase, en particular, la Figura 14), de tal manera que el elemento esférico 217 tiene dimensiones totales más pequeñas en un plano paralelo a las bases de dicha porción central sustancialmente cilíndrica 251.

- El extremo libre del elemento alargado 216, que tiene, por ejemplo, una configuración cilíndrica, está diseñado para ser insertado, a la hora de utilizarse, dentro de un asiento correspondiente formado en el cuerpo central 204. Para este propósito, en correspondencia, puede haberse formado un rebaje anular 250 en el elemento alargado 216, para el acoplamiento con medios de acoplamiento correspondientes proporcionados para este propósito en el cuerpo central 204. Pueden preverse, en cualquier caso, otras configuraciones de los medios de acoplamiento conocidas por el experto de la técnica. El elemento alargado 216 puede comprender, por ejemplo, una porción roscada diseñada para ser atornillada / desatornillada en / de un asiento correspondiente proporcionado en el cuerpo central 204, que está, a su vez, roscado con el mismo paso de rosca.
- Como puede observarse, esta configuración del elemento alargado 216 de acuerdo con tal realización proporcionada a modo de ejemplo, es muy simple.
- Se ha previsto una junta de rótula 205 de este tipo para ser alojada en un asiento de alojamiento hueco respectivo 213, formado en el primer miembro 202, en un extremo 212 del mismo. Tal asiento de alojamiento hueco 213 tiene una configuración en forma de casquete sustancialmente esférico con un radio de curvatura que es ligeramente mayor que el radio de curvatura R de la porciones sustancialmente en forma de casquete 252 del elemento esférico 217, y que delimita una boca de entrada 213' con una configuración sustancialmente circular que tiene un radio que es ligeramente mayor que el radio r de la sección circular de la porción central sustancialmente cilíndrica 251, pero más pequeño que el radio de curvatura R de las porciones en forma de casquete sustancialmente esférico 252.
- El asiento de alojamiento hueco 213, conformado sustancialmente como un casquete esférico, delimita una región de un volumen que es al menos igual a la mitad del elemento esférico 217 de la junta 205.
- El asiento hueco 213 está abierto por su parte superior (abertura 213'') para no interferir con el elemento alargado 216 de la junta de rótula 205 cuando se inserta dentro del asiento 213. En dicha abertura superior 213'', y en lados opuestos de la misma, el primer miembro 202 tiene dos placas de un extremo de tipo de mandíbula 255 diseñadas, como se esboza más claramente en lo que sigue de esta memoria, para bloquear / sujetar en su posición el elemento esférico 217 de la junta 205 dentro del asiento 213.
- Ventajosamente, el asiento de alojamiento sustancialmente en forma de casquete 213 se dimensionará de tal modo que, una vez que el elemento esférico 217 de la junta 205 se ha bloqueado en su posición, se encuentra uniformemente en contacto a tope sobre la superficie de las porciones sustancialmente en forma de casquete 252 del elemento esférico, por lo que asegura una gran superficie de acoplamiento entre el elemento esférico 217 y el asiento 213.
- En otras palabras, el asiento de alojamiento 213, en su configuración de aseguramiento, tiene una forma geométrica que, por ejemplo, puede ser la de un asiento esférico, en exacta correspondencia con la del elemento esférico de la junta 205. Con tal configuración, la junta de rótula 205 puede ser insertada en el asiento respectivo 213 cuando se dispone con las bases de la porción cilíndrica 251 paralelas a la boca de entrada 213', y el elemento alargado 216 alineado con la abertura 213'' existente entre las dos placas.
- La junta de rótula 205 de acuerdo con la presente realización de la invención comprende medios de bloqueo 211 destinados, a la hora de utilizarse, a impedir la rotación del elemento esférico 217 de la junta 205, una vez que este se ha insertado en el asiento respectivo 213.
- Tales medios de bloqueo 211 comprenden, por ejemplo, medios de abrazamiento de las dos placas del extremo de tipo de mandíbula 255, por ejemplo, un tornillo 253 capaz de ser enroscado / desenroscado en / de unos asientos roscados correspondientes 254 formados para este propósito en las placas antes mencionadas.
- Una vez que se ha insertado el elemento esférico 217 de la junta 205 en el respectivo asiento 213 y el propio elemento esférico se ha hecho rotar hasta la posición deseada al enroscar el tornillo 253 dentro de los asientos respectivos 254, las placas del elemento en forma de mandíbula 255 se cierran una contra otra y se produce una reducción consecuente en el asiento de alojamiento 213 que es suficiente, como se ha explicado anteriormente, para conseguir el bloqueo efectivo del elemento esférico 217 en la posición deseada.
- Ventajosamente, a fin de mantener los medios de bloqueo 211 dentro del volumen del primer componente 202, la porción en forma de placa del extremo de tipo de mandíbula 255 en contacto, durante el uso, con la cabeza del tornillo 253, tendrá un espesor pequeño.
- Opcionalmente, es posible proporcionar una muesca o marca en el tornillo 253, destinada a indicar al operario, durante el bloqueo de la junta 205 dentro del asiento respectivo 213, el correcto abrazamiento, una contra otra, de las dos placas del extremo de tipo de mandíbula 255.
- El elemento alargado 216 está previsto para ser insertado dentro de un asiento correspondiente, no ilustrado en las figuras que se acompañan, formado en el cuerpo central 204. Más particularmente, el cuerpo central 204, en los lados opuestos del mismo, comprende al menos un asiento de acoplamiento con el elemento alargado 216, a fin de asegurar la unión de al menos un primer miembro 202 con un segundo miembro 203.

De acuerdo con una versión de la presente invención, la unión entre el cuerpo central 204 y el elemento alargado 216 de las primera y segunda juntas de rótula, 205 y 206, es bien del tipo fijo (como, por ejemplo, se ilustra en la Figura 7 en referencia al dispositivo de fijación 100), o bien desmontable.

5 Como ejemplo no limitativo, la unión entre la primera junta de rótula 205 y el cuerpo central 204 puede tener lugar a través de medios de bloqueo mutuo, no ilustrados en las figuras, del tipo conocido en el sector y, por tanto, no descritos adicionalmente.

En particular, los medios de bloqueo mutuo pueden acoplarse dentro del asiento anular 250 (Figura 12) obtenido en el elemento alargado 216, por ejemplo, cerca del extremo libre del mismo.

10 Por lo que respecta a la unión entre la primera junta de rótula 205 y el primer miembro 202, se hace referencia al esquema proporcionado a modo de ejemplo y que se ilustra en la Figura 13.

La unión entre la segunda junta 206 y el segundo miembro 203 se produce en concordancia y, por tanto, no se describirá adicionalmente.

En la configuración inicial A, el primer miembro 202 y la primera junta de rótula 205 están separados el uno de la otra.

15 Para el bloqueo mutuo de la primera junta de rótula 205 dentro del asiento 213 formado en el primer miembro 202, la unión se coloca de tal manera que el elemento alargado 216 se alinea con la abertura superior 213' comprendida entre las placas del extremo de tipo de mandíbula 255, y de tal modo que la porción central sustancialmente cilíndrica 251 tiene sus bases circulares dispuestas paralelas a la boca de entrada 213' del asiento 213 (Figuras 13, 14 y 15 –configuración A–).

20 La junta de rótula 205 es entonces insertada dentro del asiento 213 (Figura 15 –configuración B–), y el elemento alargado 216 de la junta 205 se coloca en la posición deseada. Ha de apreciarse que, tan pronto como la junta de rótula 205 es movida al interior del asiento con respecto a su posición de inserción, por ejemplo, moviendo angularmente el elemento alargado 216 hacia abajo (Figura 15 –configuración C–), el elemento esférico 217 de la junta 205 permanece acoplado dentro del propio asiento, puesto que el asiento, en sí, y la boca de entrada 213' son de dimensiones tales, que impiden que este se salga fuera.

De acuerdo con ello, una vez que la junta 205 se ha llevado hasta la posición deseada, a fin de bloquear su rotación dentro del asiento 213, el tornillo 253 es insertado y enroscado dentro de los asientos roscados 254, abrazándose una contra otra las placas del extremo de tipo de mandíbula 255 (Figura 15 –configuración D).

30 De esta manera, la compresión del extremo de tipo de mandíbula 255 causa una reducción del asiento de alojamiento 213 que es suficiente para provocar el acoplamiento uniforme entre las porciones sustancialmente en forma de casquete 252 del elemento esférico 217 y la superficie interior del asiento 213, con lo que se asegura el bloqueo efectivo de la unión.

35 Como puede observarse, las dimensiones del asiento de alojamiento 213 son tales, que la superficie del elemento esférico 217 en contacto con este es grande, y esto favorece un bloqueo seguro y de larga duración de la junta 205 en la posición deseada.

A continuación, el elemento alargado 216 se acopla con el cuerpo central 204, por lo que se obtiene una unión entre el primer miembro 202 y el cuerpo central 204 de acuerdo con las direcciones angulares deseadas.

Si la junta de rótula 205 ha de ser desunida del primer miembro respectivo 202, lo mismo se hace a la inversa.

40 La junta de rótula 205 es estructuralmente simple y fácil de aplicar. La presente realización de un dispositivo de fijación 200, similarmente a las realizaciones previas, tiene la ventaja de ser fácil de ajustar y aplicar al lugar de la fractura que se ha de tratar.

A fin de ensamblar el primer miembro 202 y el segundo miembro 203 al cuerpo central 204, a través de la primera junta de rótula 205 y de la segunda junta de rótula 206, es suficiente proceder como se ha descrito anteriormente y, a continuación, unir el elemento alargado 216 de las juntas respectivas 205 y 206 al cuerpo central 204.

45 El dispositivo de fijación 200 de acuerdo con la presente invención tiene una primera abrazadera 207, una segunda abrazadera 208 y una tercera abrazadera 209 para la unión a la parte de hueso fracturada que se ha de tratar. La primera abrazadera 207 y la segunda abrazadera 208 son móviles de una manera articulada con respecto a la tercera abrazadera 209.

50 Más específicamente, la primera abrazadera 207 está asociada de una manera móvil con el primer miembro 202, en la dirección longitudinal.

En particular, la primera abrazadera 207 comprende una base 225. Existe también un tomillo de aseguramiento 227 para cerrar la primera abrazadera 207 contra su base 225.

El tornillo de aseguramiento 227, por lo tanto, permite la unión desmontable entre una parte superior de la abrazadera 207 y su base 225, de acuerdo con maneras conocidas en el sector.

5 Actuando sobre el tornillo de aseguramiento 227, es posible aflojar la primera abrazadera 207 con respecto a la base respectiva 225 y, a continuación, hacerla rotar alrededor de un eje vertical en correspondencia con el del tornillo 227, no mostrado en las figuras. De este modo, es posible modificar la orientación de la abrazadera 207 con respecto a la dirección longitudinal del primer miembro 202 y/o de una guía rectilínea 226, formada en el primer miembro 202, en la dirección longitudinal, con lo que se modifica la posición y la orientación de los pasadores o de los tornillos de aseguramiento que se han de aplicar a la parte de hueso que se ha de tratar.

10 La primera abrazadera 207 y/o, concretamente, su base, están asociadas de forma deslizante a lo largo de la guía rectilínea 226.

La guía rectilínea 226 comprende un asiento 228, por ejemplo, una ranura o un rebaje pasante que pasa a través del primer miembro 202, formado en la dirección longitudinal a lo largo del primer miembro 202, y medios 229 para ajustar la posición de la primera abrazadera 207 a lo largo del primer miembro 202.

15 Los medios de ajuste 229 comprenden un tornillo de ajuste (no mostrado en los dibujos), dirigido al interior del asiento 228, en la dirección longitudinal a lo largo del primer miembro 202, tornillo de ajuste que está asociado, por medio de un acoplamiento del tipo de tornillo y tuerca, con la base 225 de la primera abrazadera 207.

Por lo tanto, haciendo rotar los tornillos de ajuste, la primera abrazadera 207 se mueve a lo largo del primer miembro 202 dentro de un asiento 228.

20 La segunda abrazadera 208 está asociada de una manera móvil con el segundo miembro 203 de un modo análogo a lo que se ha descrito anteriormente con respecto a la unión de la primera abrazadera 207 con el primer miembro 202.

25 Con semejante configuración de las abrazaderas 207 y 208, el cirujano puede hacer rotar la primera abrazadera 207 y/o la segunda abrazadera 208 alrededor de ejes verticales respectivos, modificando en correspondencia la orientación de los pasadores de unión acoplables en su interior y, de esta forma, adaptando la configuración del dispositivo de fijación 200 a la forma de la parte de hueso que se ha de tratar.

La tercera abrazadera 209, similamente a la primera abrazadera 207 y a la segunda abrazadera 208, comprende una parte superior 238 y una parte inferior 239.

30 En la versión ilustrada en la Figura 11, la parte superior 238 se une de forma desmontable a la parte inferior 239 a través de un tornillo de aseguramiento 240 y, similamente a lo que se ha descrito anteriormente para la primera abrazadera 207 y la segunda abrazadera 208, es posible variar la orientación de la tercera abrazadera 209 haciéndola rotar alrededor de un eje vertical en correspondencia con el del tornillo 240, no mostrado en las figuras.

La presencia de una tercera abrazadera 209 en el cuerpo central 204 permite el uso efectivo del dispositivo de fijación externo 200 para el tratamiento de cualquier tipo de fractura ósea del talón, tanto en el caso de fracturas simples como en el caso de fracturas complejas.

35 El dispositivo de fijación 200 de acuerdo con la presente invención tiene, en efecto, una primera abrazadera 207, una segunda abrazadera 208 y una tercera abrazadera 209 que pueden ser articuladas unas con respecto a otras sustancialmente hasta obtener cualquier posición recíproca en el espacio.

40 En particular, la tercera abrazadera 209 actúa como elemento de referencia para la unión del dispositivo de fijación 200 al emplazamiento que se ha de tratar. Como puede observarse, en todas las realizaciones del dispositivo de fijación externo anteriormente descrito, la primera abrazadera 7, 107, 207 y la segunda abrazadera 8, 108, 208 son móviles de una manera articulada con respecto a la tercera abrazadera 9, 109, 209.

En particular, la primera abrazadera 7, 107, 207 y la segunda abrazadera 8, 108, 208 son móviles a lo largo de al menos tres direcciones perpendiculares entre sí.

45 La posibilidad de dirigir la primera abrazadera 7, 107, 207 y la segunda abrazadera 8, 108, 208 en el espacio con respecto a la tercera abrazadera 9, 109, 209, a lo largo de un número sustancialmente ilimitado de direcciones, proporciona al cirujano un elevado grado de libertad durante la operación, a la hora de unir el propio dispositivo de fijación 1, 100, 200 a la parte de hueso que se ha de tratar, incluso en presencia de fracturas complejas.

50 Esto supera las limitaciones de los dispositivos de fijación externos de la técnica anterior, en los cuales los primer y segundo miembros están disponibles el uno para el otro a lo largo de una única dirección posible del espacio, o, a lo sumo, en un único plano del espacio.

La invención así concebida puede experimentar numerosas modificaciones y variantes que estén, todas ellas, cubiertas por el concepto inventivo.

Además, todos los detalles pueden ser reemplazados por otros técnicamente equivalentes. En la práctica, los materiales utilizados así como las formas y tamaños contingentes pueden ser de cualquier tipo adecuado, dependiendo de los requisitos, sin que por esta razón se aparten del alcance de protección de las reivindicaciones que siguen.

REVINDICACIONES

- 1.- Un dispositivo de fijación externo (1, 100, 200) para el tratamiento de fracturas de hueso, que comprende un primer miembro (2, 102, 202), un segundo miembro (3, 103, 203), un cuerpo central (4, 104, 204), dispuesto entre dicho primer miembro (2, 102, 202) y dicho segundo miembro (3, 103, 203), una primera junta de rótula (5, 105, 205) para la unión articulada de dicho primer miembro (2, 102, 202) con dicho cuerpo central (4, 104, 204), una segunda junta de rótula (6, 106, 206) para la unión articulada de dicho segundo miembro (3, 103, 203) con dicho cuerpo central (4, 104, 204), medios de bloqueo (11, 11'; 111, 111'; 211, 211') asociados operativamente con dicha primera junta de rótula (5, 105, 205) y dicha segunda junta de rótula (6, 106, 206), de tal manera que dichos medios de bloqueo está diseñados para permitir / impedir la articulación de dicho primer miembro (2, 102, 202) y dicho segundo miembro (3, 103, 203), respectivamente, con respecto a dicho cuerpo central (4, 104, 204), de modo que dicho primer miembro (2, 102, 202) comprende una primera abrazadera (7, 107, 207), dicho segundo miembro (3, 103, 203) comprende una segunda abrazadera (8, 108, 208), y dicho cuerpo central (4, 104, 204) comprende una tercera abrazadera (9, 109, 209) para la unión de dicho dispositivo de fijación externo (1, 100, 200) a las partes de hueso fracturado respectivas que se han de tratar, de tal manera que dicha primera abrazadera (7, 107, 207), dicha segunda abrazadera (8, 108, 208) y dicha tercera abrazadera (9, 109, 209) son adecuadas para alojar unos pasadores o tornillos destinados a asegurar la unión del dispositivo de fijación (1, 100, 200) a las partes de hueso que se han de tratar, dicha primera abrazadera (7, 107, 207) se articula a dicha tercera abrazadera (9, 109, 209) por medio de dicha primera junta de rótula (5, 105, 205) a lo largo de al menos tres planos (10, 10', 10'') ortogonales entre sí, y dicha segunda abrazadera (8, 108, 208) se articula a dicha tercera abrazadera (9, 109, 209) por medio de dicha segunda junta de rótula (6, 106, 206), a lo largo de al menos tres planos (10, 10', 10'') ortogonales entre sí, caracterizado por que dicha primera abrazadera (7, 107, 207) está asociada de una manera movable a dicho primer miembro (2, 102, 202) a lo largo de una dirección longitudinal (A, B), y dicha segunda abrazadera (8, 108, 208) está asociada de una manera movable a dicho segundo miembro (3, 103, 203) a lo largo de una dirección longitudinal (A', B'), de tal modo que la posición de dicha primera abrazadera (7, 107, 207) a lo largo de dicho primer miembro (2, 102, 202) se ajusta de forma deslizante por medios de ajuste (29, 129, 229) que comprenden un tomillo de ajuste (30, 130) orientado en la dirección longitudinal a lo largo de dicho primer miembro (2, 102, 202), y la posición de dicha segunda mordaza (8, 108, 208) a lo largo de dicho segundo miembro (3, 103, 203) se ajusta de forma deslizante por medios de ajuste (35, 135) que comprenden un tornillo de ajuste (36, 136) orientado en la dirección longitudinal a lo largo de dicho segundo miembro (3, 103, 203).
- 2.- Un dispositivo de fijación externo (1, 100, 200) de acuerdo con la reivindicación 1, de tal manera que dicho dispositivo de fijación externo (1, 100, 200) es un dispositivo de fijación externo para un hueso del talón.
- 3.- Un dispositivo de fijación externo (1, 100, 200) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el cual dicho primer miembro (2, 102, 202) comprende un asiento (13, 113, 213) para alojar dicha primera junta de rótula (5, 105, 205).
- 4.- Un dispositivo de fijación externo (1, 100, 200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual dicho segundo miembro (3, 103, 203) comprende un asiento (15, 115, 215) para alojar dicha segunda junta de rótula (6, 106, 206).
- 5.- Un dispositivo de fijación externo (1, 100, 200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual dicha primera junta de rótula (5, 105, 205) y dicha segunda junta de rótula (6, 106, 206) comprenden, cada una de ellas, un elemento alargado (16, 216) y un elemento esférico (17, 217), de tal manera que dicho elemento alargado (16, 216) es coaxial con dicho elemento esférico (17, 217) y se extiende hacia fuera del mismo.
- 6.- Un dispositivo de fijación externo (200) de acuerdo con la reivindicación 5, en el cual dicho elemento esférico (217) comprende una porción central sustancialmente cilíndrica (251) dispuesta entre dos porciones sustancialmente en forma de casquete (252).
- 7.- Un dispositivo de fijación externo (200) de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual dicha porción central sustancialmente cilíndrica (251) está provista, en la sección transversal circular de la misma, con un radio (r) que es más pequeño que el radio de curvatura (R) de cada una de dichas porciones sustancialmente en forma de casquete (252), de tal modo que dicho elemento esférico (217) tiene dimensiones totales más pequeñas en un plano paralelo a dichas bases de dichas porciones centrales sustancialmente cilíndricas (251).
- 8.- Un dispositivo de fijación externo (200) de acuerdo con la reivindicación 7, cuando esta depende de la reivindicación 3 y de la reivindicación 4, en el cual cada uno de dichos asientos (213, 215) para alojar la junta de rótula (205, 206) respectiva delimita una región en forma de casquete que tiene un radio de curvatura que es ligeramente mayor que dicho radio de curvatura (R) de dichas porciones sustancialmente en forma de casquete (252), y tiene una boca de entrada sustancialmente circular (213') que tiene un radio ligeramente más grande que dicho radio (r) de dicha sección circular de dicha porción central sustancialmente cilíndrica (251), pero más pequeño que el radio de curvatura (R) de dichas porciones sustancialmente en forma de casquete (252).

- 9.- Un dispositivo de fijación externo (200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, que comprende medios de bloqueo (211, 211') para detener la rotación de dicho elemento esférico (217) dentro del asiento respectivo (213, 215).
- 5 10.- Un dispositivo de fijación externo (200) de acuerdo con la reivindicación 9, cuando esta depende de la reivindicación 5 y de la reivindicación 6, en el cual dichos asientos (213, 215) están provistos de una abertura superior (213'', 215'') para recibir, durante el uso, dicho elemento alargado (216) de dicha junta (205, 206).
- 10 11.- Un dispositivo de fijación externo (200) de acuerdo con la reivindicación 10, en el cual, en dicha abertura superior (213'', 215''), y en lados opuestos de la misma, dicho miembro (202, 203) está provisto de dos placas de un extremo en forma de mandíbula (255), diseñadas para bloquear / sujetar en posición dicho elemento esférico (217) de dicha junta (205, 206) dentro del asiento (213, 215) respectivo.
- 12.- Un dispositivo de fijación externo (200) de acuerdo con la reivindicación 11, en el cual dichos medios de bloqueo (211, 211') comprenden un tornillo (253) acoplable dentro de asientos roscados correspondientes (254) obtenidos en dichas placas de dicho extremo en forma de mandíbula (255) de cada miembro (202, 203), por encima de dicho asiento (213, 215) respectivo.
- 15 13.- Un dispositivo de fijación externo (200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 12, en el cual, una vez que dicho elemento esférico (217) es bloqueado en posición por dichos medios de bloqueo (211, 211'), dicha superficie de dichas porciones sustancialmente en forma de casquete (252) se encuentra uniformemente en contacto a tope sobre dicha superficie interna de dicho asiento (213, 215), por lo que se garantiza una amplia superficie de acoplamiento entre dicho elemento esférico (217) y dicho asiento (213, 215).
- 20 14.- Un dispositivo de fijación externo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual la porción de dicho elemento alargado (16) que se extiende hacia fuera desde dicho elemento esférico (17) está roscada (18).
- 15.- Un dispositivo de fijación externo (1) de acuerdo con la reivindicación 14, en el cual dicha rosca (18) es acoplable en un asiento roscado correspondiente practicado en dicho cuerpo central (4).
- 25 16.- Un dispositivo de fijación externo (1) de acuerdo con la reivindicación 14 o la reivindicación 15, en el cual dicho elemento alargado (16) comprende, en uno de los extremos del mismo, dispuesta dentro de dicho elemento esférico (17), una porción ensanchada (19) diseñada para provocar una expansión radial de dicho elemento esférico (17).
- 30 17.- Un dispositivo de fijación externo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el cual dicho elemento esférico (17) está provisto de al menos una entalladura radial (21), diseñada para permitir la expansión radial de dicho elemento esférico (17).
- 18.- Un dispositivo de fijación externo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, en el cual dichos medios de bloqueo (11, 11') comprenden al menos una tuerca de ajuste (20), asociada operativamente a dicha junta de rótula (5, 6) a lo largo de respectivas porciones roscadas (18) de dichos elementos alargados (16).
- 35 19.- Un dispositivo de fijación externo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, en el cual dicho elemento alargado (16) comprende al menos un elemento de guía (22) configurado como una orejeta, pasador o elemento similar, de tal manera que dicho elemento de guía (22) se extiende desde dicho elemento alargado (16) y es susceptible de hacerse deslizar a lo largo de dicha al menos una entalladura (21) de dicho elemento esférico (17).
- 40 20.- Un dispositivo de fijación externo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19, que comprende un elemento de compensación (23) susceptible de ser alojado dentro de dicho asiento (13), dispuesto entre dicho primer miembro (2) y dicha primera junta (5), diseñado para modificar la distancia de dicho primer miembro (2) desde dicho cuerpo central (4), y/o que comprende un elemento de compensación (23') susceptible de ser alojado dentro de dicho asiento (14), dispuesto entre dicho segundo miembro (3) y dicha segunda junta (6), diseñado para modificar la distancia de dicho segundo miembro (3) con respecto a dicho cuerpo central (4).
- 45 21.- Un dispositivo de fijación externo (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual dichos medios de bloqueo (111, 111') están unidos de forma desmontable a un extremo (112, 114) de un miembro respectivo (102, 103) por medio de un tornillo (142, 144) diseñado para poner en contacto a tope dichos medios de bloqueo (111, 111') con una junta de rótula respectiva (105, 106).

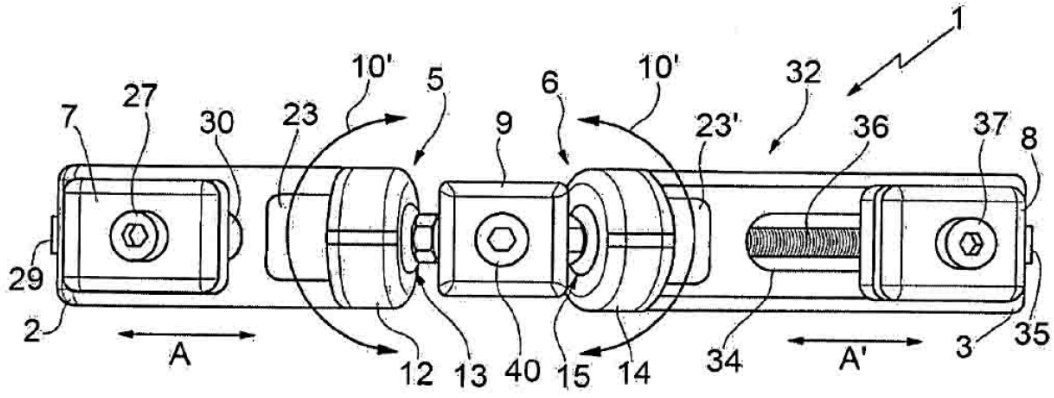


FIG. 3

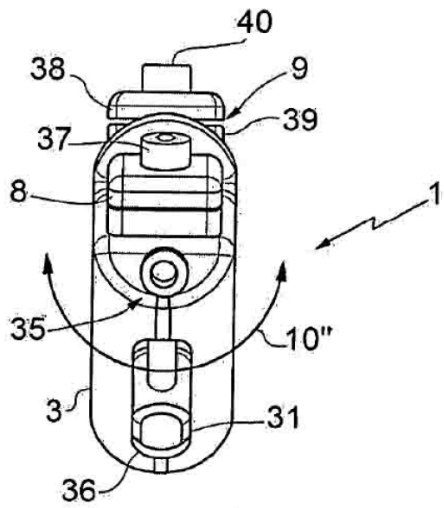


FIG. 4

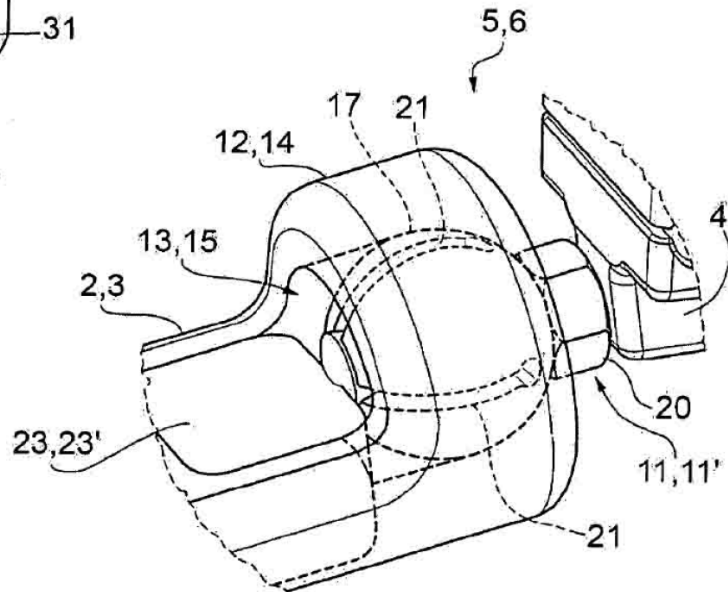
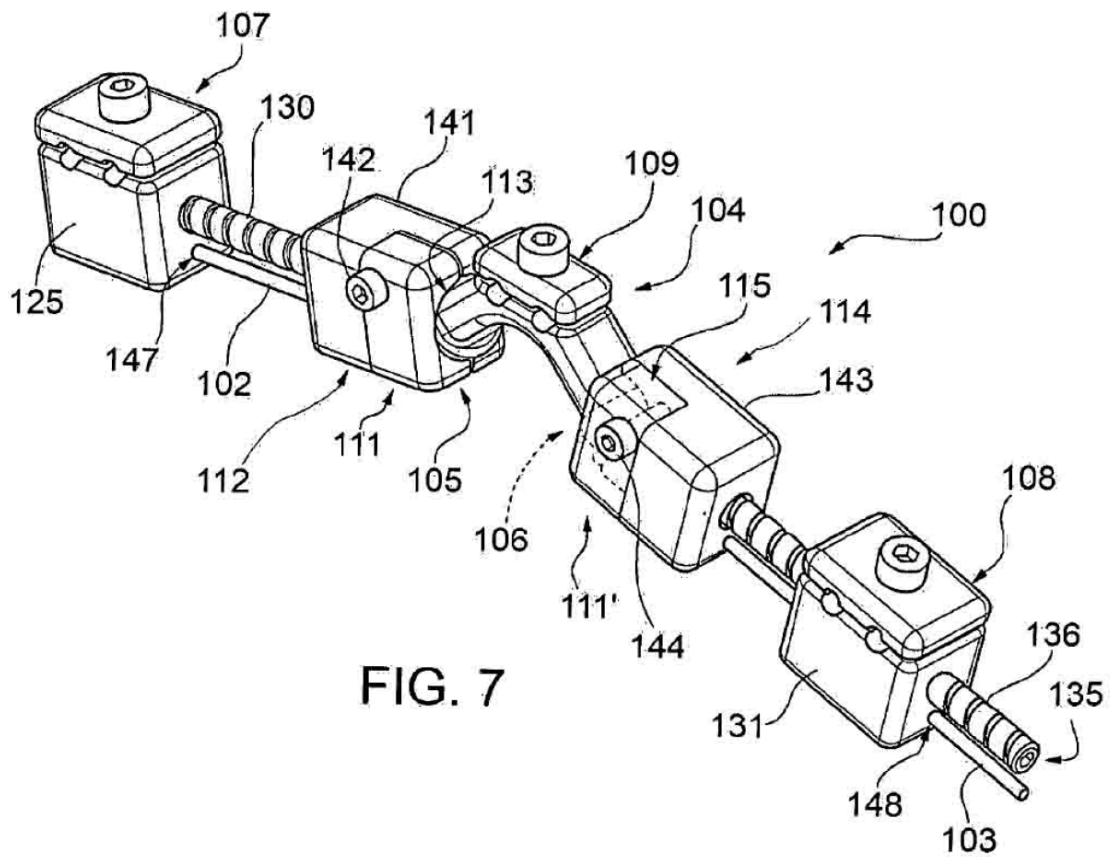
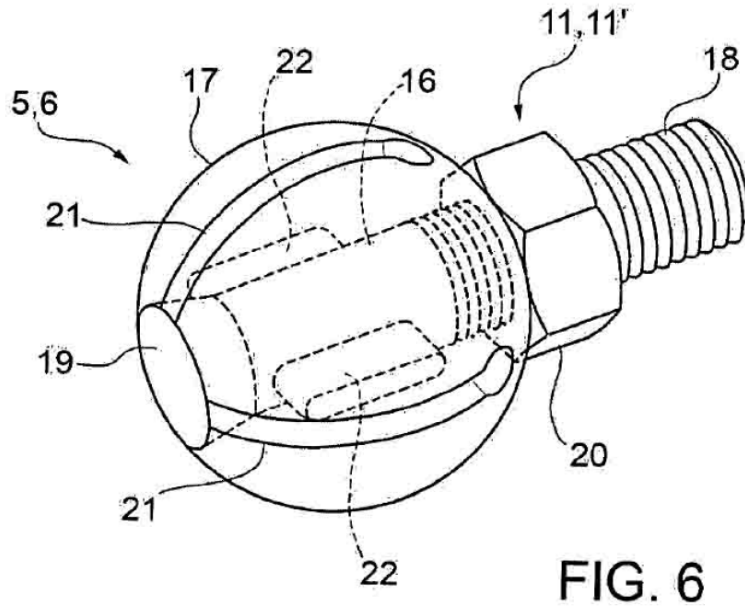


FIG. 5



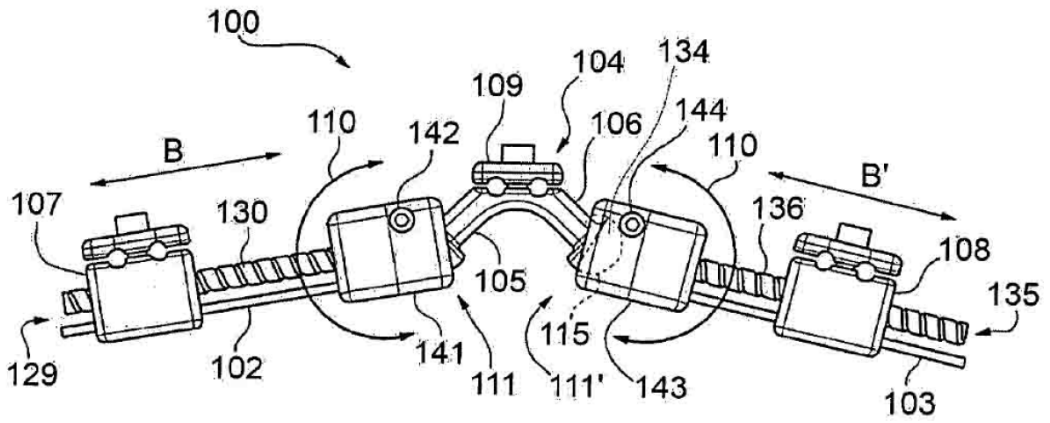


FIG. 8

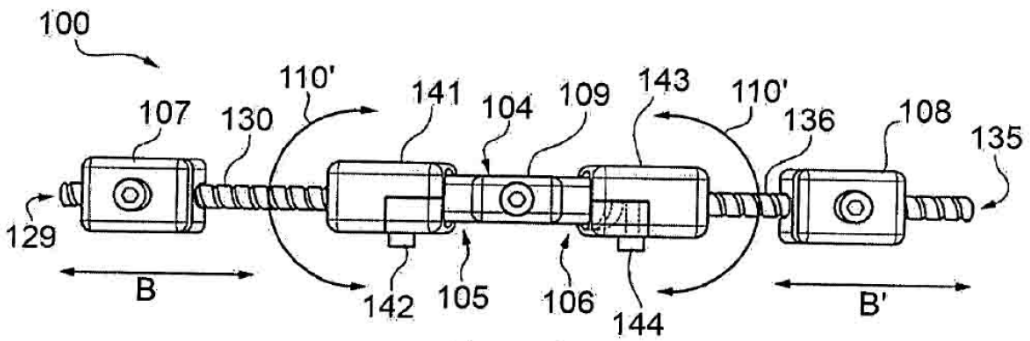


FIG. 9

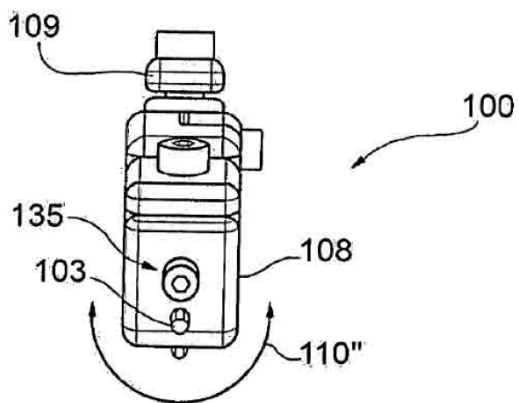


FIG. 10

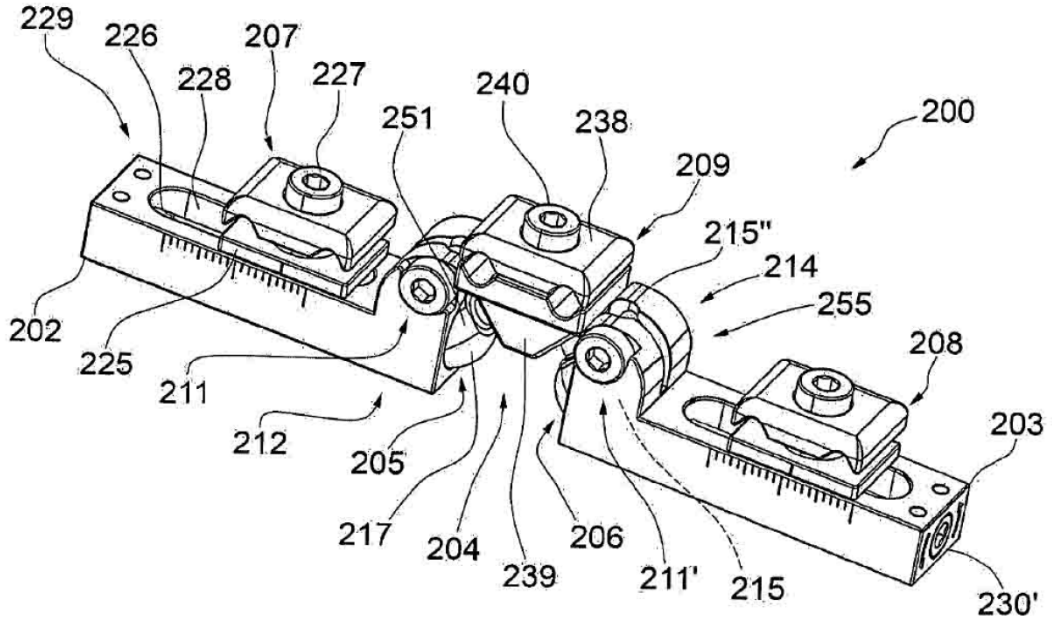


FIG. 11

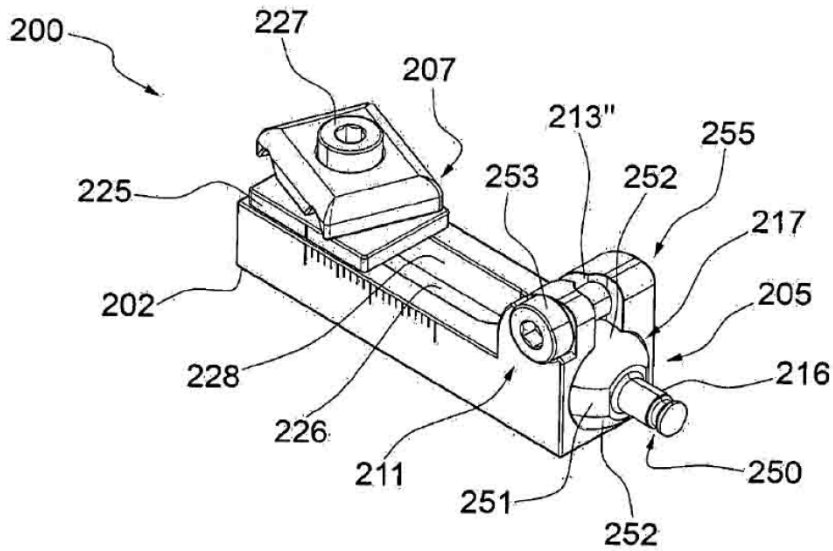


FIG. 12

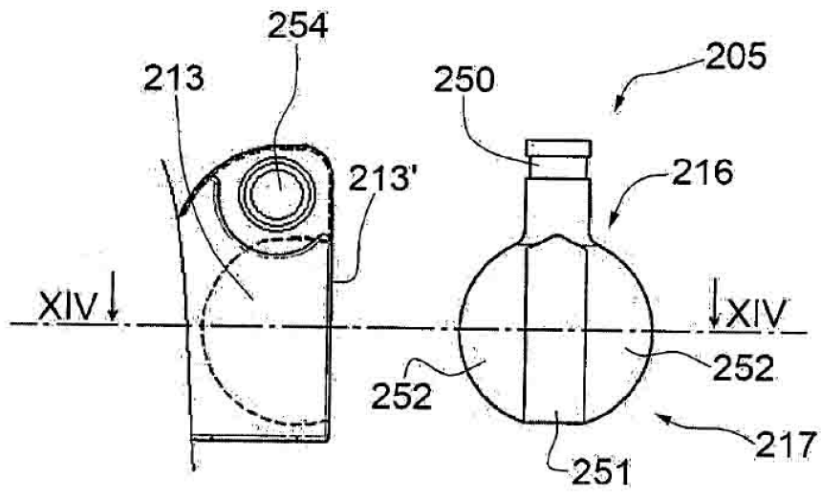


FIG. 13

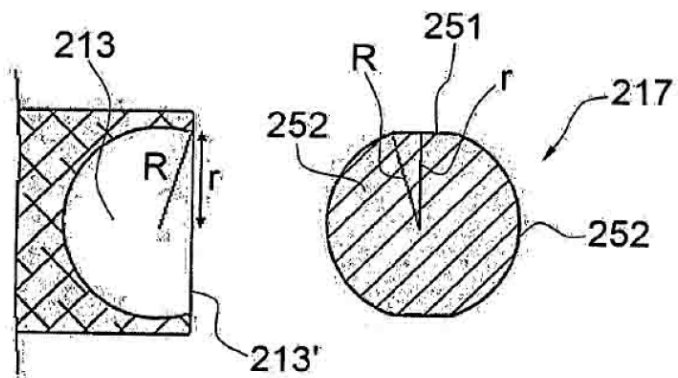


FIG. 14

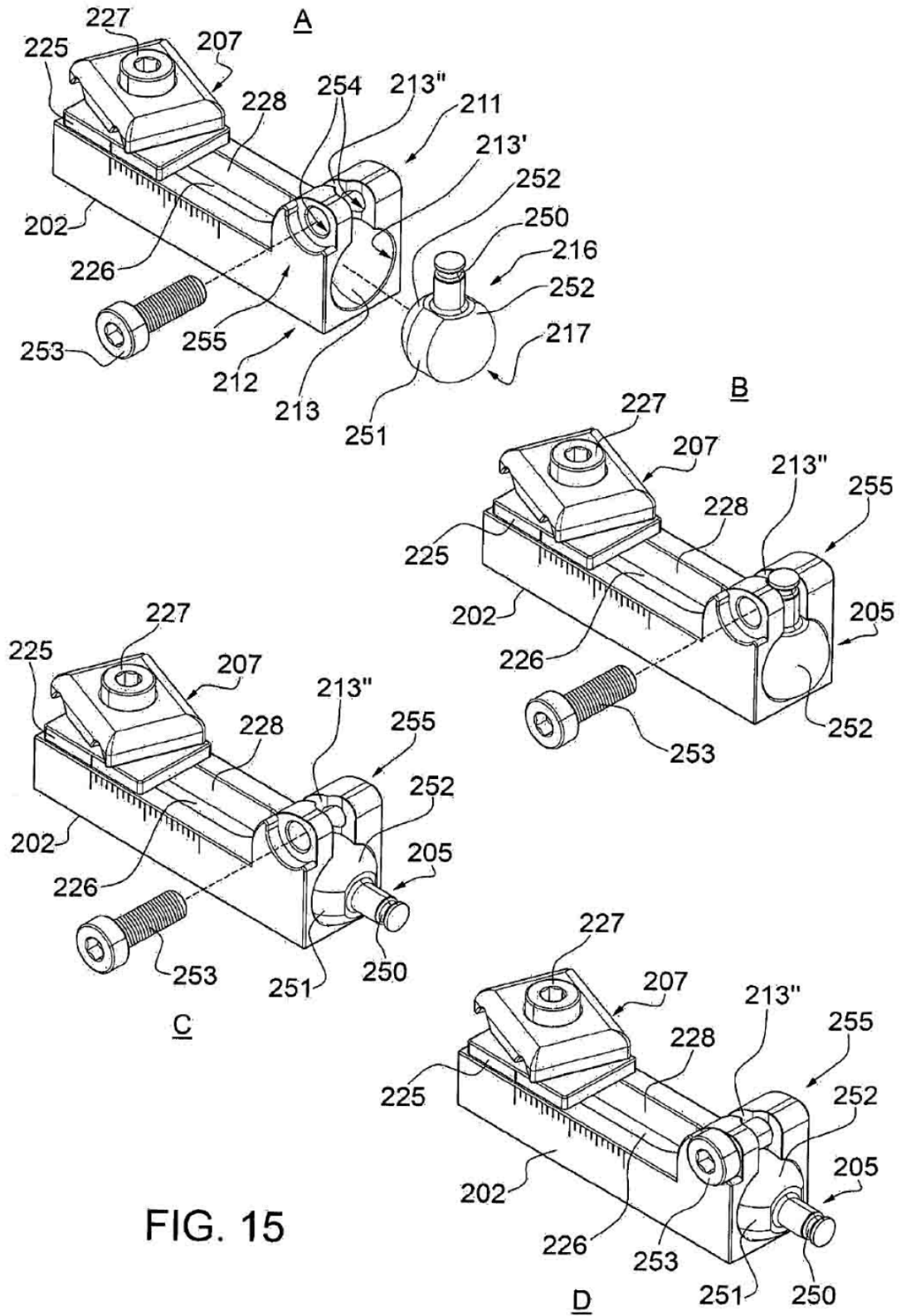


FIG. 15