



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 301 205**

(51) Int. Cl.:  
**A61B 7/00** (2006.01)  
**A61B 17/80** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **98934463 .5**  
(86) Fecha de presentación : **15.07.1998**  
(87) Número de publicación de la solicitud: **1005290**  
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2000**

(54) Título: **Placa de inmovilización pluriaxial.**

(30) Prioridad: **29.07.1997 US 902061**

(73) Titular/es: **DePuy Spine, Inc.**  
**325 Paramount Drive**  
**Raynham, Massachusetts 02767-0350, US**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.06.2008**

(72) Inventor/es: **Bono, Frank, S.**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.06.2008**

(74) Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 301 205 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

Placa de inmovilización pluriaxial.

5 La presente invención se refiere a una placa de inmovilización de un hueso; más en particular la presente invención se refiere a una placa de inmovilización de un hueso, que incluye un componente de fijación ajustable. Más en particular, la presente invención se refiere a una placa de inmovilización de un hueso, que incluye un componente de fijación cuyo ángulo con relación a la placa de inmovilización puede ser manipulado durante la cirugía, de modo que se extienda hacia el hueso con una orientación deseada.

10 La columna vertebral incluye más de veinte huesos que están acoplados entre sí. Estos huesos son susceptibles de torsión y curvado en una diversidad de direcciones, unos con respecto a los otros. Los traumas y las irregularidades de desarrollo pueden dar como resultado, sin embargo, patologías espinales respecto a las que se requiere una inmovilización permanente de múltiples vértebras de la columna vertebral. Se conoce el hecho de colocar un tornillo para hueso a través de una placa para hueso, a lo largo de un eje que ha sido seleccionado por el fabricante de la placa, por ejemplo según se describe en los documentos US-5364399 y US-4484570. Puesto que se sabe que los tornillos para huesos se salen del hueso con el tiempo, estas placas convencionales para hueso disponen de tornillos principales de placa para hueso que se fijan con la utilización de componentes sueltos adicionales que, o bien cubren los tornillos adyacentes, o bien están roscados en la cabeza/el eje del tornillo para hueso, con el fin de evitar que los tornillos se retiren del hueso. Con frecuencia, sin embargo, el ángulo de tornillo más deseable para la fijación del tornillo para hueso, es difícil de determinar, si no imposible, con anterioridad a la cirugía.

25 Por lo tanto, se han previsto dispositivos convencionales que permiten que el usuario ajuste el ángulo de un tornillo para hueso con anterioridad a su colocación, por ejemplo según se describe en el documento US-5607426. Estos sistemas convencionales, sin embargo, incluyen también múltiples componentes sueltos que deben ser ensamblados para acoplar la cabeza de tornillo para hueso y la superficie portadora de orificios de placa. Estos conjuntos multi-componentes de placa tradicional, pueden ser voluminosos y dificultosos de manipular durante la cirugía, con vistas a conseguir el ángulo deseable para dirigir el tornillo para hueso hacia el paciente.

30 El documento US-5053036 (el preámbulo de la reivindicación 1 está basado en este documento), describe una placa para hueso en la que se ha previsto un inserto cónico en un orificio para un tornillo de fijación, en la que el inserto puede ser expandido cuando el tornillo de fijación se inserta en el mismo, de modo que resulta inmovilizado en el orificio.

35 La presente invención proporciona un aparato de placa de inmovilización para su encaje con un hueso, siendo el aparato conforme con la reivindicación 1.

40 El aparato de la invención puede ser utilizado en un procedimiento para acoplar dos porciones de hueso entre sí, el cual incluye las etapas de proporcionar un aparato de inmovilización que incluye una placa que posee una porción de cuerpo y una pared interna que define al menos dos orificios de placa a través de la porción de cuerpo, al menos dos casquillos expansibles que se acoplan a presión en los respectivos orificios de placa, cada uno de los cuales posee una superficie radialmente exterior y una superficie interior opuesta, y un primer extremo y un segundo extremo opuesto que definen un paso entre los mismos, y al menos dos componentes de fijación que han sido dimensionados para su extensión por el paso, incluyendo cada componente de fijación porciones delantera y trasera. Adicionalmente, el procedimiento incluye las etapas de posicionar la porción de cuerpo sobre las porciones de hueso de modo que los orificios de placa formados en la placa se sitúen sobre el hueso, girando al menos uno de los casquillos en el interior del orificio de placa alrededor de una pluralidad de ejes hasta que el primer y el segundo extremos del casquillo estén alineados a lo largo de un eje que se extiende a través de una porción predeterminada del hueso. Además, el procedimiento incluye las etapas de insertar la porción delantera de un componente de fijación a través de cada paso, e impulsar la porción trasera de cada componente de fijación a través del paso respectivo hasta que la porción delantera se posicione en el hueso y la superficie exterior del casquillo sea presionada contra la pared interna de la placa, para formar una fijación por fricción entre ambas.

### Breve descripción de los dibujos

55 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato de inmovilización de acuerdo con la presente invención, acoplado a vértebras y mostrando el aparato de inmovilización que incluye una placa de inmovilización que posee seis orificios de placa y casquillos ranurados correspondientes que poseen un paso roscado a su través y tornillos para hueso roscados;

60 la Figura 2 es una vista superior del aparato de inmovilización de la Figura 1, con anterioridad a la colocación de los tornillos para hueso a través del mismo, y que muestra seis casquillos acoplados en los seis orificios de placa para formar un subconjunto de placa de inmovilización/casquillo;

65 la Figura 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas 3-3 de la Figura 1, que muestra un casquillo que tiene una superficie exterior configurada en forma cilíndrica, y una superficie interior que tiene roscas que se extienden hacia el paso;

la Figura 4 es una vista superior del casquillo de la Figura 3, que muestra el casquillo que incluye una ranura a su través y que muestra la ranura que tiene una dimensión predeterminada con anterioridad a la extensión del tornillo para hueso a través del paso;

la Figura 5 es una sección transversal tomada a lo largo de las líneas 5-5 de la Figura 1, durante la fijación del aparato de inmovilización sobre las vértebras, que muestra cada tornillo roscado para hueso que incluye un roscado de paso simple y un roscado de paso múltiple que adopta forma ahusada en dirección radialmente hacia delante desde el roscado de paso simple, y que muestra el roscado de paso múltiple de un primer tornillo para hueso acoplando friccionalmente el casquillo con la placa de inmovilización, y que muestra el roscado de paso simple de un segundo tornillo para hueso encajando las roscas posicionadas en el interior del paso del casquillo;

la Figura 6 es una vista similar a la Figura 5, de una realización alternativa de la presente invención, que muestra un aparato de inmovilización que incluye una placa de inmovilización, casquillos roscados, y tornillos de embutición en el hueso, cada uno de los cuales incluye un roscado de paso simple dimensionado para su extensión a través del paso, separado de las roscas del casquillo, y una zona de roscado triple que presiona el casquillo contra la placa de inmovilización para acoplar friccionalmente el casquillo y la placa de inmovilización entre sí;

la Figura 7 es una vista lateral de un tornillo de injerto, adecuado para su extensión a través de orificios de injerto formados en la placa de inmovilización, y

la Figura 8 es una vista en sección transversal de la placa de inmovilización/subconjunto de casquillo, que muestra una guía para taladro que se extiende hacia el paso de uno de los casquillos, para manipular el posicionamiento del casquillo en el orificio de placa con relación al hueso.

## Descripción detallada de los dibujos

La Figura 1 ilustra un aparato 10 de placa de inmovilización de acuerdo con la presente invención, según se presenta el aparato 10 para un cirujano durante la fijación del aparato 10 a las vértebras 11. El aparato 10 de placa de inmovilización incluye una placa 12 de inmovilización y casquillos 16 configurados a modo de cuerpo tórico correspondiente, divididos a la mitad, que se acoplan a presión en la placa 12 de inmovilización para formar un subconjunto 17 de placa, y tornillos 18 roscados para hueso. El aparato 10 de placa de inmovilización permite ventajosamente que un cirujano, sin un gran número de piezas sueltas, consiga infinitas posiciones angulares (3-D) sin un volumen cónico específico mientras fija rígidamente los tornillos 18 para hueso en la placa 12 de inmovilización rígida. Ejemplos no limitativos de aplicaciones del aparato 10 de placa de inmovilización incluyen lo siguientes: fijación/estabilización de fractura de hueso largo, estabilización de hueso pequeño, estabilización/fusión de columna lumbar así como estabilización/fusión torácica y fijación de fractura por rotura, compresión/fijación de columna cervical, y aplicación de placas de fractura/reconstrucción de cráneo.

La placa 12 de inmovilización incluye una porción 20 de cuerpo rígido que tiene una superficie 22 proximal que apoya sobre vértebras 11, y una superficie 24 distal opuesta. Además, la porción 20 de cuerpo incluye dos paredes 23 que definen dos orificios 25 de injerto y seis paredes 26 internas que definen seis orificios 14 de placa configurados esféricamente. Las paredes 23 pueden formar orificios 25 de injerto de forma cilíndrica, esférica, o de un número cualquiera de formas. Según se muestra en la Figura 2, cada orificio 14 de placa está dimensionado para recibir un casquillo 16 en el mismo para formar el subconjunto 17. Se comprende que los orificios 14 de placa pueden ser también de forma elíptica, o estar definidos por un número cualquiera de formas redondeadas de acuerdo con la presente invención. Los orificios 14 de placa se extienden a través de la porción 20 de cuerpo, entre las superficies 22, 24 proximal y distal. Según se muestra en las Figuras 1 y 2, se han dispuesto tres conjuntos de dos orificios 14 de placa de modo que se extienden según una relación de lado con lado a través de la porción 20 de cuerpo. La placa 12 de inmovilización, sin embargo, puede incluir uno, dos, cuatro, o cinco conjuntos de dos orificios de placa, o puede ser utilizada junto con cualquier número de orificios en una diversidad de placas. Aunque se ha descrito e ilustrado la placa 12 de inmovilización, se comprenderá que las placas de inmovilización pueden ser conformadas según un número cualquiera de formas y tamaños para las diversas aplicaciones. La placa 12 de inmovilización está construida con aleación de titanio, aunque se comprenderá que la placa 12 de inmovilización puede ser construida con titanio, acero inoxidable, o un número cualquiera de una amplia variedad de materiales que poseen propiedades mecánicas adecuadas para acoplar huesos entre sí.

Según se muestra en la Figura 2, cada uno de los casquillos 16 en forma de cuerpo tórico, está dimensionado de modo que se acopla a presión en el orificio 14 de placa de la placa 12 de inmovilización para formar el subconjunto 17. El casquillo 16 resistirá la presión que se aplica al mismo sin salirse de los orificios 14 de placa existentes en la placa 12 de inmovilización. Se comprenderá que, aunque se va a describir un casquillo 16 en lo que sigue, la descripción se aplica a todos los casquillos 16. El casquillo 16 ha sido construido con aleación de titanio, aunque se comprenderá que el casquillo puede ser construido con titanio, acero inoxidable, o un número cualquiera de una amplia variedad de materiales que posean características mecánicas adecuadas para encajar friccionalmente con la placa 12 de inmovilización.

Según se muestra en las Figuras 3 y 5, el casquillo 16 incluye un primer extremo 32 configurado para que se extienda adyacente a la superficie 22 proximal, y un segundo extremo 34 opuesto, posicionado de modo que se extiende adyacente a la superficie 24 distal de la placa 12 de inmovilización. Además, el casquillo 16 incluye una superficie 26

## ES 2 301 205 T3

radialmente exterior de forma esférica, que se extiende entre un primer y un segundo extremos 32, 34, y una superficie 30 opuesta radialmente interior. Mientras que el casquillo 16 ha sido ilustrado con una superficie 28 exterior lisa y configurada esféricamente, se comprenderá que la superficie 28 exterior puede ser formada con una diversidad de tamaños y formas redondeadas, para cooperar con la pared 26 interna de la placa 12 de inmovilización.

Según se muestra en la Figura 3, la superficie 30 radialmente interior define un paso 36 que tiene un diámetro 68 inicial predeterminado en el segundo extremo 34, y que se extiende entre el primer y el segundo extremos 32, 34 del casquillo 16. Además, según se muestra en las Figuras 2 y 4, el casquillo 16 ha sido formado de modo que incluye una ranura 46 radial que se extiende entre la superficie 28 exterior y la superficie 30 interior. Según se muestra en la Figura 4, la ranura 46 tiene una dimensión 58 inicial predeterminada. Mientras que se ha descrito e ilustrado una ranura 46, se comprenderá que el casquillo 16 puede incluir múltiples ranuras, cortes, o estar construida de otro modo para permitir la expansión de la superficie 28 exterior. La expansión radial del casquillo 16 expande la ranura 46 y presiona la superficie 28 exterior contra la pared 26 interna para el encaje de inmovilización entre el casquillo 16 y la placa 12 de inmovilización.

La superficie 30 radialmente interior del casquillo 16, incluye también roscas 38 que se extienden radialmente hacia el interior, hacia el paso 36, y que definen un diámetro 72 adyacente al segundo extremo 34 entre ambos. Según se muestra en la Figura 3, las roscas 38 son ahusadas desde el segundo extremo 34 hacia el primer extremo 32, según se muestra mediante las líneas 39. Las roscas 38 ahusadas convergen formando un ángulo desde alrededor de cinco grados hasta alrededor de veinte grados, más preferiblemente alrededor de cinco grados hasta alrededor de doce grados, y más preferiblemente alrededor de seis grados. Además, las roscas 38 tienen un paso de rosca que constituye un roscado de paso múltiple, con zonas roscadas que se inician a alrededor de 120°. Ilustrativamente, el paso ahusado es un paso de rosca triple, aunque se comprenderá que el paso de rosca, el número de zonas roscadas, y la separación, pueden variar de acuerdo con la presente invención.

Haciendo ahora referencia a la Figura 2, la superficie 28 exterior del casquillo 16 está situada de modo que se extiende por el interior del orificio 14 de placa de la porción 20 de cuerpo, y encaja con la pared 26 interna. Adicionalmente, la superficie 28 exterior está dimensionada para permitir la rotación en ángulo del casquillo 16 en el interior del orificio 14 de placa a lo largo de una pluralidad de ejes, como se muestra por ejemplo mediante las líneas 40, 42, 44. Véase la Figura 5. Ilustrativamente, el casquillo 16 puede ser girado en el interior del orificio 14 de placa a lo largo de una pluralidad de ejes mientras el paso 36 se extienda sin obstrucción entre las superficies 22, 24 proximal y distal de la placa 12 de inmovilización, para permitir la extensión del tornillo 18 para hueso a su través. De ese modo, el casquillo 16 monta de forma móvil en el orificio 14 de placa para formar el subconjunto 17. Según se muestra en la Figura 2, la placa 12 de inmovilización tiene seis orificios 14 de placa y seis casquillos 16 que montan en seis orificios 14 de hueso y giran independientemente unos de otros. Ventajosamente, el subconjunto 17 acopla los tornillos 18 para hueso en los mismos, sin componentes sueltos de fijación adicionales, lo que proporciona al cirujano un aparato 10 de placa de inmovilización fácil de manipular.

El tornillo 18 para hueso ha sido conformado de modo que encaja en el casquillo 16 y fija la posición relativa del casquillo 16 en el orificio 14 de placa. Se comprenderá que, aunque se va a describir un tornillo 18 para hueso en lo que sigue, la descripción se aplica a todos los tornillos 18 para hueso. El tornillo 18 para hueso está dimensionado para su extensión a través del paso 36 del casquillo 16, y para presionar la superficie 28 exterior contra la pared 26 interna de la placa 12 de inmovilización con el fin de formar una fijación por fricción entre el casquillo 16 y la placa 12 de inmovilización. Según se muestra en la Figura 5, el tornillo 18 para hueso incluye una porción 48 delantera, dimensionada para su extensión a través del paso 36 y hacia el hueso 11, una porción 50 trasera opuesta, y una porción 52 media posicionada de modo que se extiende entre las porciones 48, 50 delantera y trasera. Ilustrativamente, la porción 48 delantera incluye una pluralidad de bordes 49 aguzados cortantes para su auto-roscado, y resaltos 51 separados entre sí.

El tornillo 18 para hueso incluye también una superficie 54 externa y roscas 56 que se extienden alrededor de la superficie 54 externa. Las roscas 56 tienen un paso de rosca que constituye un roscado 60 de paso simple entre las porciones 48, 50 delantera y trasera. El tornillo 18 para hueso posee un paso de rosca que constituye un roscado 62 de paso múltiple adyacente a la porción 50 trasera. Simplemente, el tornillo 18 para hueso incluye un roscado 60 de paso simple desde la punta hasta la parte superior, con pasos de rosca 62 adicionales que se inician dentro de la zona media 52 hacia la porción 50 trasera. El tornillo 18 para hueso está construido con aleación de titanio, aunque se comprenderá que el tornillo 18 para hueso puede estar construido con titanio, acero inoxidable, o de un número cualquiera de una amplia diversidad de materiales que posean las propiedades mecánicas adecuadas para su fijación al hueso.

Según se muestra en la Figura 5, el roscado 60 de paso simple adyacente a la porción 48 delantera, encaja con las roscas 38 del casquillo 16 con anterioridad a encajar en el hueso 11. Las roscas 56 del roscado 60 de paso simple, tienen un diámetro, según se muestra mediante la flecha 128, que es mayor que el diámetro 72 de las roscas 38. Así, las roscas 38 del casquillo 16 encajarán con el roscado 60 de paso simple durante la inserción del tornillo 18 para hueso en el hueso 11. Según se muestra en la Figura 5, la porción 50 trasera del tornillo 18 para hueso tiene una porción 70 ahusada que diverge, como se muestra mediante las líneas 71, hacia fuera desde la porción 48 delantera. Ilustrativamente, la porción ahusada diverge formando un ángulo de alrededor de seis grados desde la porción 48 delantera. La porción 70 ahusada está dimensionada de modo que encaja en la superficie 30 interior del casquillo 16, y expande el diámetro 68 del paso 36 de modo que la dimensión 58 de la ranura 46 se incrementa, y la superficie 28 exterior es presionada contra la pared 26 interna para formar la unión por fricción entre el casquillo 16 y la placa

## ES 2 301 205 T3

12 de inmovilización. Ilustrativamente, el roscado 62 de paso múltiple está situado de modo que se extiende sobre la porción 70 ahusada. El paso de rosca del roscado 62 de paso múltiple tiene roscados que se inician a alrededor de 120°. Se comprenderá que los roscados entre las porciones 48, 50 delantera y trasera, pueden variar en cuanto a paso y a número de acuerdo con la presente invención. Aunque se ha descrito e ilustrado un tornillo 18 para hueso, se comprenderá que la placa 12 de inmovilización puede estar acoplada al hueso 11 con una diversidad de componentes de fijación. Por ejemplo, la porción 48 delantera del tornillo 18 para hueso puede ser, por el contrario, un tapón o un clavo largo recubierto poroso, tan largo como para que la porción 48 delantera se sujete al hueso 11 y la porción 50 trasera expanda el casquillo 16 para fijar friccionalmente el casquillo 16 en su posición en el orificio 14 de placa.

En una realización alternativa de la presente invención, se ha previsto que el aparato 110 de placa de inmovilización incluya la placa 12 de inmovilización, casquillos 16 y tornillos 118 de embutición para el hueso. Véase la Figura 6. En la medida en que el aparato 110 de placa de inmovilización es similar al aparato 10 de placa de inmovilización ilustrado en las Figuras 1-5, se utilizarán las mismas referencias numéricas para indicar componentes iguales. Con referencia a la Figura 6, el tornillo 118 para hueso tiene un roscado 122 de paso simple adyacente a la porción 48 delantera. El tornillo 118 para hueso tiene también un roscado 124 de paso múltiple adyacente a la porción 50 trasera. El roscado 124 de paso múltiple, tiene un diámetro que está dimensionado para expandir el casquillo 16 con el fin de proporcionar una fijación por fricción con la placa 12 de inmovilización.

Según se muestra en la Figura 6, el roscado 122 de paso simple del tornillo 118 para hueso tiene un diámetro como el mostrado mediante la flecha 166, que es menor que el diámetro 72 de las roscas 38 del casquillo 16. Por lo tanto, la porción 48 delantera del tornillo 118 para el hueso está dimensionada de modo que se desplace a través del paso 36 separada de las roscas 38 del casquillo 16. El roscado 124 de paso múltiple, sin embargo, está posicionado sobre la porción 70 ahusada del tornillo 118 para hueso, y encaja con las roscas 38 del casquillo 16. Con referencia a la Figura 6, las roscas 38 del casquillo 16 están configuradas de modo que reciben las roscas 123 del roscado 124 de paso múltiple en las mismas, y para guiar la inserción de la porción 70 ahusada hacia el paso 36.

Un tornillo 218 de injerto, ha sido ilustrado en la Figura 7, y es adecuado para su uso con el subconjunto 17 de acuerdo con la presente invención. El tornillo 218 de injerto está dimensionado para su extensión a través de orificios 25 de injerto, y para estabilizar el injerto con anterioridad a la fusión. El tornillo 218 de injerto incluye una porción 220 delantera y una porción 222 opuesta trasera a modo de cabeza. El tornillo 218 de injerto incluye además una pared 224 exterior que se extiende entre las porciones 220, 222 delantera y trasera. La pared 224 exterior diverge desde la porción 220 delantera hacia la porción 222 trasera formando un ángulo de alrededor de seis grados. Además, las roscas 226 se extienden alrededor de la pared 224 exterior. Según se extiende el tornillo 218 en el orificio 11, la pared 224 exterior resulta más y más apretada contra la pared 23, hasta que el tornillo 218 de injerto encaja a presión en su lugar. Aunque se ha ilustrado y descrito un tornillo 218, se comprenderá que se pueden utilizar tornillos de injerto que tengan una diversidad de formas y tamaños, y otros mecanismos de fijación adecuados, de acuerdo con la presente invención, para estabilizar el injerto.

Para acoplar la placa 12 de inmovilización al hueso 11, el cirujano posiciona en primer lugar el subconjunto 17 sobre el hueso 11, y elige un ángulo deseado con el que insertar el tornillo 18 para hueso en el hueso 11. Una guía 130 para taladro, se inserta a continuación en el paso 36 del casquillo 16 situado en el interior del orificio 14 de placa de la placa 12 de inmovilización. Según se muestra en la Figura 8, la guía 130 para taladro incluye una porción 132 de mango y una porción 134 de guía alargada que define un orificio 136 de placa que tiene un eje 137 que se extiende a su través. La porción 134 de guía incluye un extremo 140 superior dimensionado para la inserción de una broca (no representada) a su través, y un extremo 142 inferior que tiene una porción 144 de tope en el mismo. La porción 144 de tope está dimensionada de modo que limita la extensión de la porción 134 de guía a través del orificio 14 de placa de la placa 12 de inmovilización. Además, el extremo 142 inferior incluye roscas 146 que están dimensionadas para encajar con las roscas 38 del casquillo 16. Por lo tanto, para posicionar la guía 130 para taladro en el paso 36, se gira el extremo 142 inferior con relación al casquillo 16, para acoplar las roscas 146 con las roscas 38 del casquillo 16. Aunque se ha ilustrado y descrito una guía 130 para taladro, se comprenderá que se puede utilizar un tubo para broca o una amplia diversidad de mecanismos de posicionamiento de broca para posicionar el casquillo 16 en la placa 12 de inmovilización.

Una vez que la guía 130 de taladro encaja con el casquillo 16, el cirujano es libre de girar el casquillo 16 en el orificio 14 de placa con relación a las vértebras 11 a lo largo de una pluralidad de ejes 40, 42, 44, moviendo la porción 132 de mango con relación a la placa 12 de inmovilización. Se selecciona una posición deseada del casquillo 16 con relación a la placa 12 de inmovilización mediante el posicionamiento angular del casquillo 16, de modo que el eje 137 de la porción 132 de guía, y por lo tanto el paso 36 del casquillo 16, se extienda a través de un segmento deseado de hueso 11. Una vez que se ha seleccionado la posición deseada, el cirujano utiliza una broca (no representada) para taladrar un orificio piloto (no representado) en las vértebras 11, que esté dimensionado para recibir la porción 48 delantera del tornillo 18 para hueso. La guía 130 de taladro se retira a continuación desde el paso 36 del casquillo 16.

La porción 48 delantera del tornillo 18 para hueso se inserta a continuación en el paso 36 del casquillo 16 expansible. Una vez que el tornillo 18 para hueso entra en el paso 36, las roscas 38 del casquillo 16 reciben las roscas 56 de la porción 48 delantera, y guían la porción 48 delantera a través del paso 36. El cirujano gira a continuación la porción 50 trasera según se muestra mediante la flecha 51 hasta que la porción 48 delantera sale por el primer extremo 32 del casquillo 16, y se extiende hacia el orificio piloto (no representado). Una vez que la porción 48 delantera ha salido del casquillo 16, la porción 70 ahusada adyacente a la porción 50 trasera encaja con las roscas 38 del casquillo 16.

## ES 2 301 205 T3

La rotación 51 continuada del casquillo 16 provoca que las roscas 38 del casquillo 16 reciban las roscas 62 sobre la porción 70 ahusada y guíen la porción 70 ahusada hacia el paso 36. De ese modo, la porción 70 ahusada expande el diámetro 68 del paso 36, y presiona la superficie 28 exterior del casquillo 16 hacia una relación de encaje de fijación por fricción con la pared 26 interna de la placa 12 de inmovilización. Se comprenderá que, aunque se ha ilustrado y descrito la guía 130 de taladro, la porción 48 delantera del tornillo 18 para hueso puede estar formada de modo que se extienda hacia el hueso 11 sin orificio piloto.

En otra realización de la presente invención, la porción 48 delantera del tornillo 118 para hueso se inserta en el paso 36 del casquillo 16. Durante la inserción, la porción 48 delantera se desplaza a través del paso 36 de modo que las roscas 38 del casquillo 16 están separadas de las roscas 56 de la porción 48 delantera. Una vez que la porción 48 delantera ha sido “embutida” en el orificio piloto, se gira la porción 70 ahusada adyacente a la porción 50 trasera. Las roscas 38 del casquillo 16 reciben las roscas 123 de la porción 70 ahusada, y guían la porción 70 ahusada hacia el paso 36. El cirujano sigue girando el tornillo 188 para hueso en el interior del casquillo 16 hasta que la porción 70 ahusada expande el diámetro 68 del paso 36, y por lo tanto presiona la superficie 28 exterior esférica del casquillo 16 hacia un encaje de fijación por fricción con la pared 26 interna esférica de la placa 12 de inmovilización.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# REIVINDICACIONES

1. Aparato (10) de placa de inmovilización para su encaje con un hueso, comprendiendo el aparato:

una placa (12) que incluye una porción (20) de cuerpo y una pared (26) interna que define un orificio (14) de placa a través de la porción de cuerpo,

un componente (18) de fijación que posee una porción (48) delantera dimensionada para su extensión a través del orificio de placa hacia el hueso, y una porción (50) trasera opuesta que está conectada de forma fija a la porción delantera, y que es ahusada, y

un casquillo (16) que tiene una superficie (28) radialmente exterior y una superficie (30) opuesta radialmente interior que define un paso (36), estando la superficie exterior dimensionada de modo que permite la rotación poli-axial del casquillo en el interior del orificio de placa,

que se **caracteriza** porque la superficie interior del casquillo (16) está roscada (38), y la porción trasera del componente de sujeción tiene roscas (60) que están dimensionadas para encajar con el roscado del casquillo, para expansionar el casquillo contra la pared interior de la placa con el fin de formar una fijación por fricción entre el casquillo y la placa en una posición poli-axial seleccionada.

2. Aparato según se reivindica en la reivindicación 1, en el que el componente (18) de fijación es un tornillo para hueso en el que la porción (48) delantera está roscada.

3. Aparato según se reivindica en la reivindicación 2, en el que el roscado de la porción (48) delantera es un roscado de paso simple, y el roscado de la porción (50) trasera es un roscado de paso múltiple.

4. Aparato según se reivindica en la reivindicación 3, en el que el roscado de la porción (48) delantera del tornillo está dimensionado para encajar con el roscado (38) del casquillo 16.

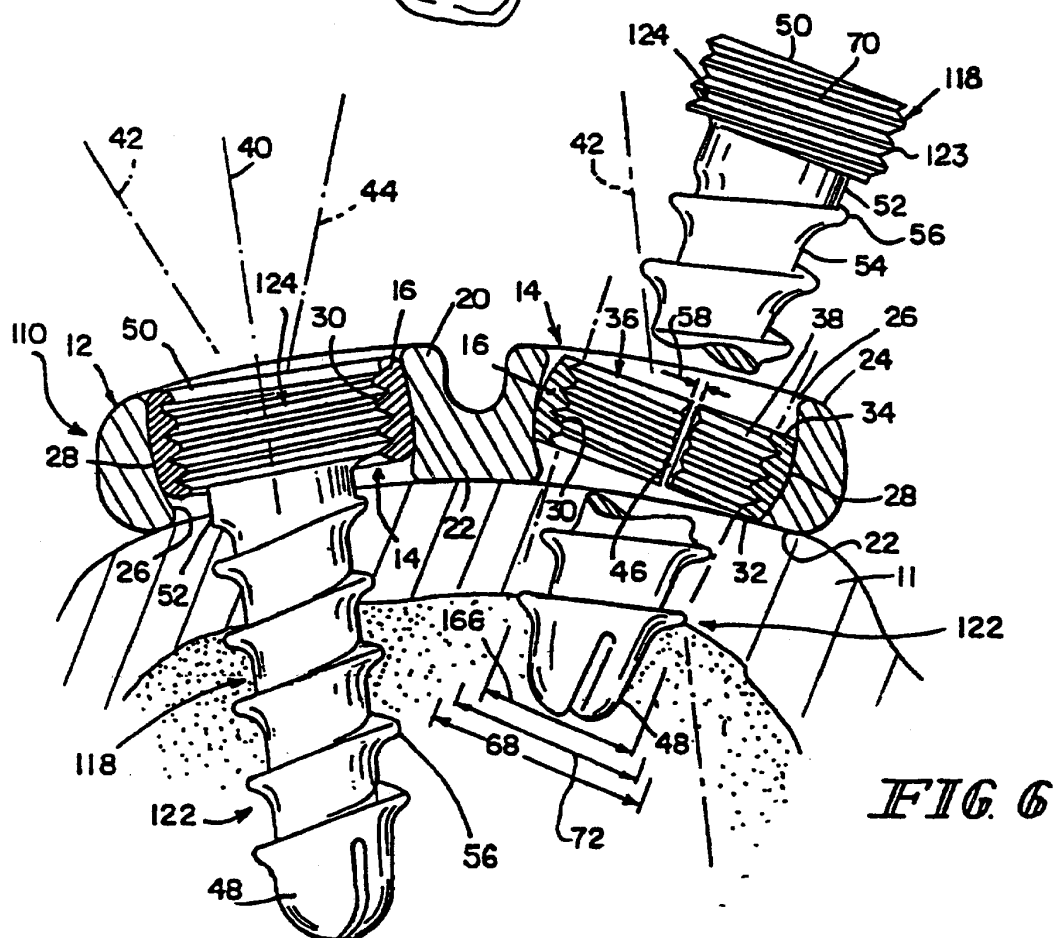
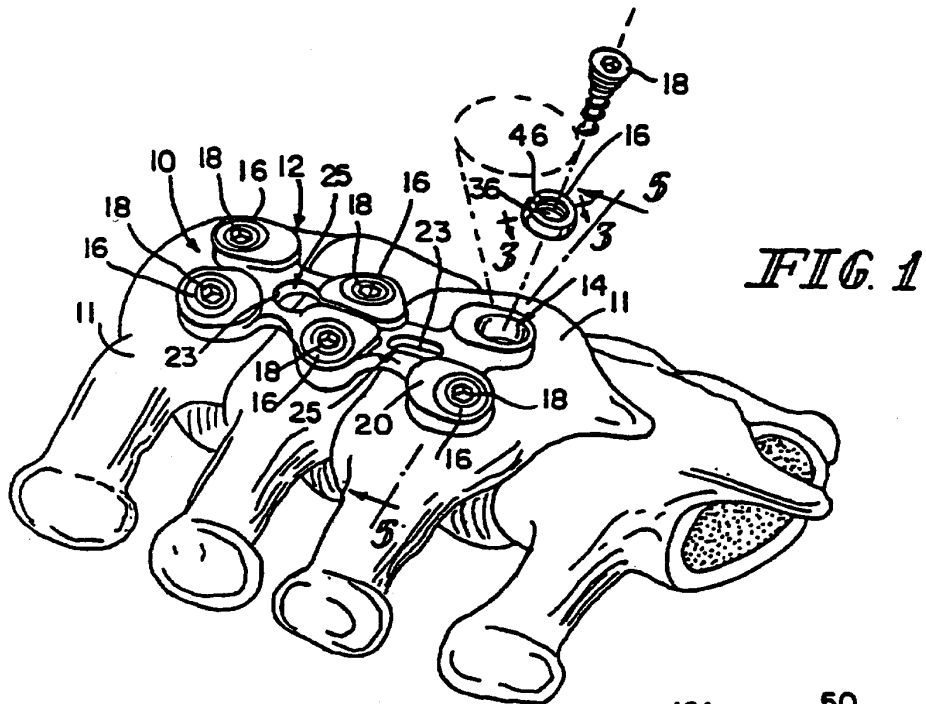
5. Aparato según se reivindica en la reivindicación 1, en el que el casquillo (16) tiene una ranura (46) formada en el mismo, que se extiende entre la superficie (28) exterior y la superficie (30) interior, y que tiene una dimensión inicial predeterminada.

6. Aparato según se reivindica en la reivindicación 1, en el que la placa (12) tiene una pluralidad de orificios (14) que se extienden a través de la misma, con una pluralidad de casquillos (16) en interior de cada uno respectivo de los orificios de placa, y en el que el aparato incluye una pluralidad de componentes (18) de fijación para su extensión a través de los pasos (36), para fijar selectivamente la posición de los casquillos con relación a la placa.

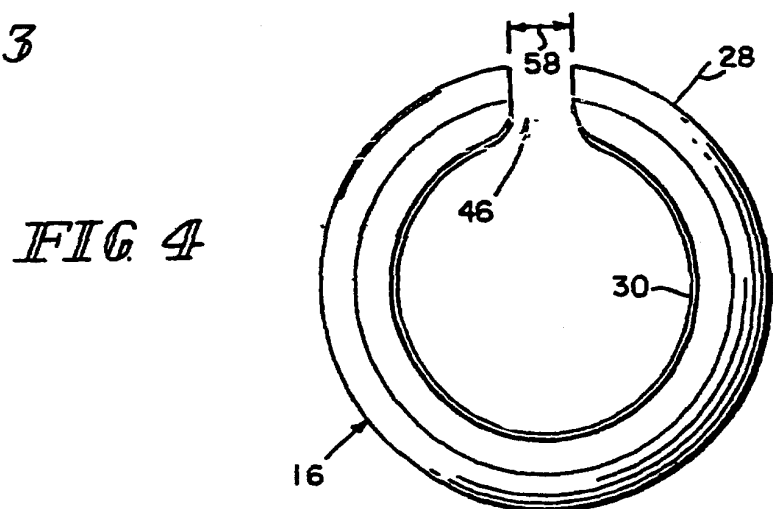
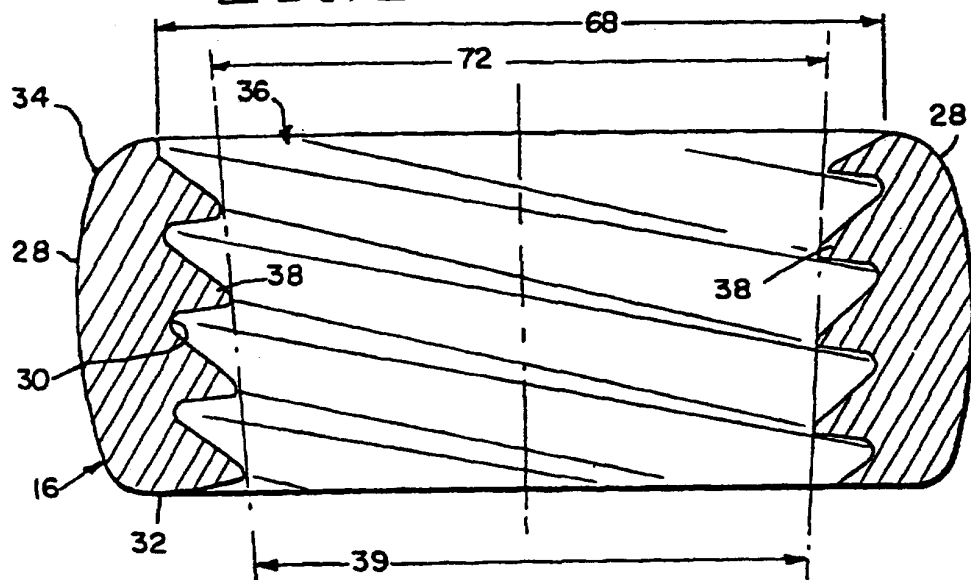
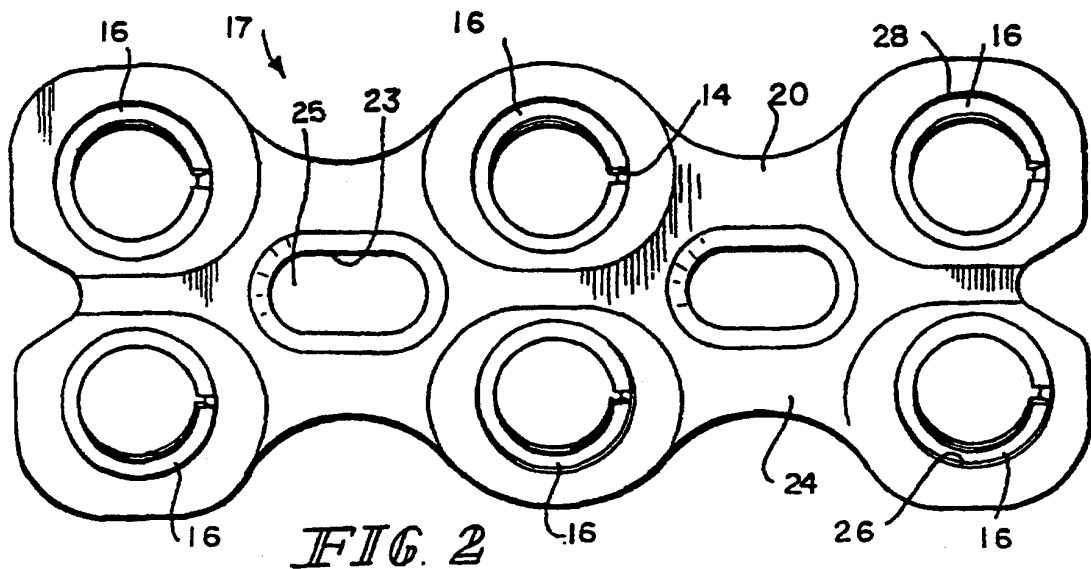
7. Aparato según se reivindica en la reivindicación 1, en el que el paso (36) tiene un primer diámetro predeterminado y la porción (70) ahusada del componente de fijación tiene un segundo diámetro que es mayor que el primer diámetro predeterminado.

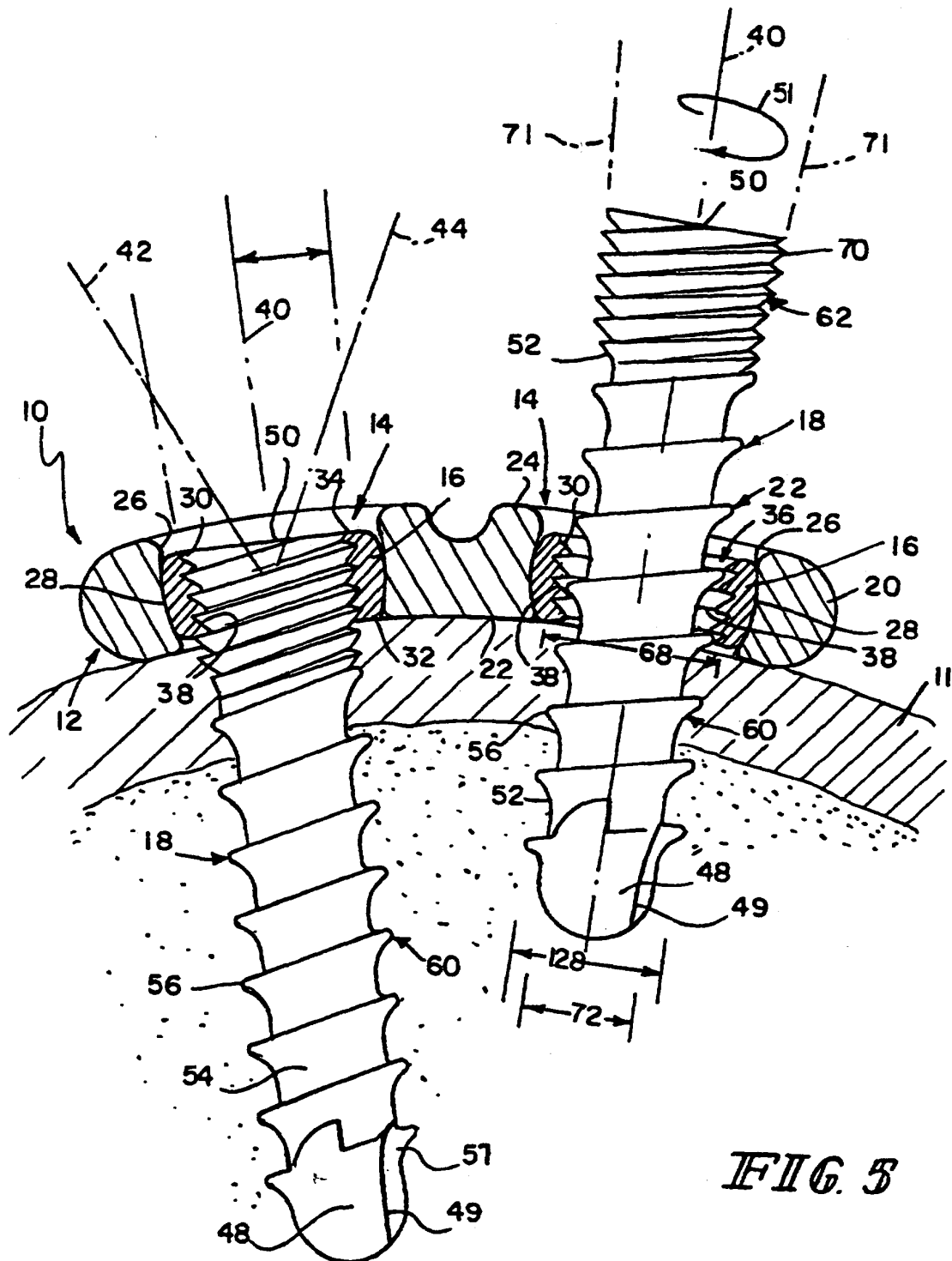
8. Aparato según se reivindica en la reivindicación 7, en el que la porción (48) delantera tiene un tercer diámetro que es menor que el primer diámetro predeterminado.

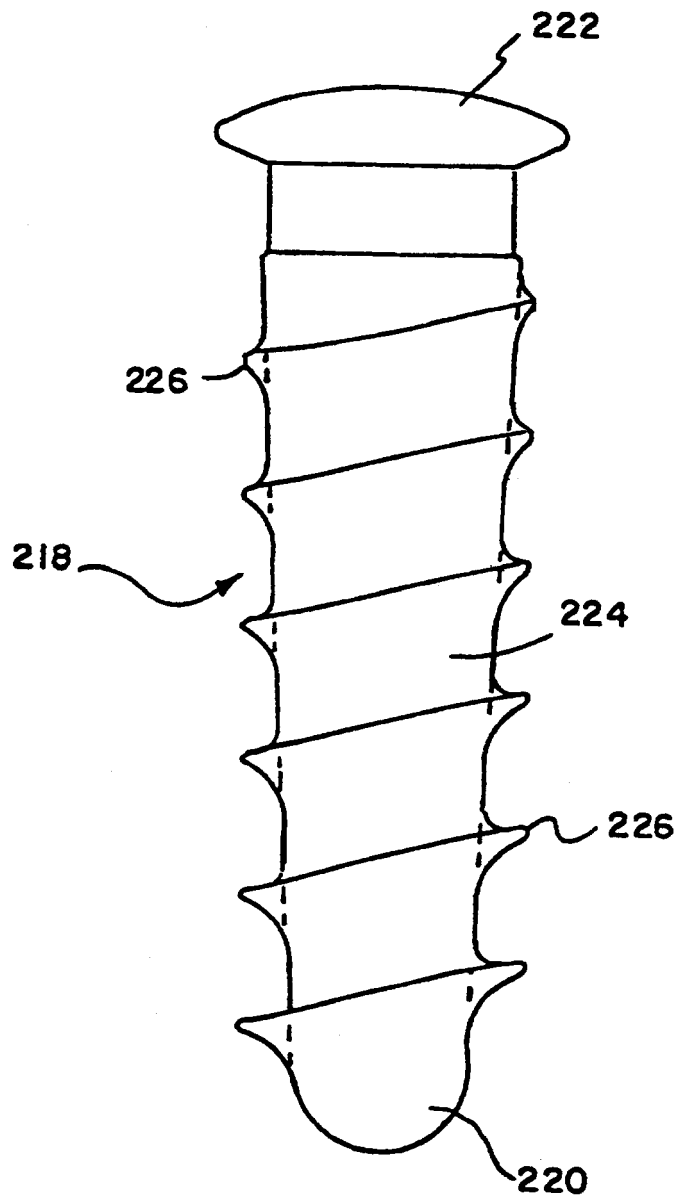
9. Aparato según se reivindica en la reivindicación 7, en el que el casquillo (16) tiene una ranura (46) radial formada en el mismo, que se extiende entre las superficies exterior (28) e interior (30), y el paso tiene un diámetro expandido que es mayor que el primer diámetro predeterminado cuando la porción (70) ahusada encaja con la superficie interior del casquillo.











*FIG. 7*

