

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 031**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2004 E 04785377 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012 EP 1691699**

54 Título: **Conjunto de fijación ósea**

30 Prioridad:

09.12.2003 US 731625

31.03.2004 US 815160

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

23.05.2013

73 Titular/es:

**AESULAP, INC. (100.0%)
3773 CORPORATE PARKWAY
CENTER VALLEY PA 18034, US**

72 Inventor/es:

DALTON, BRIAN E

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 404 031 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

Conjunto de fijación ósea.

Campo de la invención

5 La presente invención versa en general acerca de sistema de fijación espinal. Más en particular, la presente invención está relacionada con una fijación ósea según el preámbulo de la reivindicación 1.

Antecedentes de la invención

10 La cirugía espinal en la columna lumbar y la columna torácica ha consistido clásicamente en operaciones abiertas, lo que quiere decir que la instrumentación usada se coloca a través de una incisión que deja al descubierto toda la columna que ha de ser instrumentada, así como una porción de columna por encima y por debajo de la zona que ha de ser instrumentada por la necesidad de una debida visualización. Esta importante exposición altera una cantidad considerable de tejido, particularmente la musculatura paraespinal lumbar, que precisa ser despegada de las vértebras para dejarlas al descubierto. Este despegamiento lleva a una lesión muscular causada directamente ya sea por cauterio eléctrico o por corte manual o indirectamente por interrupción del suministro vascular al músculo debido a la coagulación o el corte de vasos, y causada también por disfunción del suministro vascular durante el transcurso de la cirugía debido a la compresión en el músculo por parte de los separadores, que se requieren para mantener la exposición. Además, los implantes espinales pueden hacer impacto en las carillas articulares de la columna, en particular los tornillos pediculares situados más arriba, que pueden causar dolor o disfunción de la articulación implicada. Esto es debido, en parte, al hecho de que los sistemas de tornillos pediculares están diseñados para dar estabilidad sin estar fabricados respetando la anatomía normal. En otras palabras, se obliga a la columna a adaptarse al metal en vez de adaptar el metal a la columna.

15 Por lo tanto, el enfoque quirúrgico actual ha contribuido a la morbilidad de los pacientes debido al grado de la exposición quirúrgica, al daño tisular efectuado fundamentalmente en la musculatura longitudinal posterior de la columna durante la exposición, a la pérdida de sangre y al riesgo de infección. Las operaciones abiertas importantes también tienden a ser la causa de un dolor y una minusvalía posoperatorios significativos. En consecuencia, estos problemas llevan a estancias hospitalarias más prolongadas, complicaciones posoperatorias mayores, tales como flebitis y neumonía, provocadas por la inmovilidad, y mayor consumo de medicamentos posoperatorios, con sus resultantes efectos secundarios. Además, la lesión del tejido muscular paraespinal ha sido implicada en la génesis de la disfunción y la rigidez mecánicas lumbares posoperatorias, que conducen a síndromes de dolor posoperatorio o a un síndrome de espalda fallida. Además, la interferencia de los implantes metálicos en la función normal de las carillas articulares rostrales ha sido implicada en la degeneración temprana de estas articulaciones, así como en el dolor y la minusvalía, pudiendo llevar todo ello a cirugías más complejas.

20 Un conjunto de fijación ósea según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce, por ejemplo, por el documento EP 1 364 623 A1. En el documento US 2002/0045899 A1 se describe un conjunto de fijación ósea adicional.

25 Es un objeto de la presente invención proporcionar un conjunto de fijación ósea que proporciona una inmovilización poliaxial de los tornillos en la placa y, simultáneamente, según se requiera, la inmovilización mutua de porciones en cualquier caso ajustables de la placa ósea para el uso en el procedimiento de aplicación de estabilización espinal dado a conocer en la correspondiente solicitud estadounidense nº 10/615.196.

Resumen de la invención

30 Este objeto se resuelve en el conjunto de fijación ósea según el preámbulo de la reivindicación 1 por las características de la porción de delimitación de la reivindicación 1.

35 El conjunto de fijación ósea de la presente invención incluye una placa ósea dotada de conductos pasantes para insertar los ejes roscados de tornillos de fijación para sujetar la placa al hueso subyacente. El eje roscado del tornillo es insertado a través de un casquillo situado en el conducto pasante de la placa ósea y sujetado de forma roscada en el hueso subyacente. El casquillo está configurado y dimensionado de forma que se comprima contra la cabeza del tornillo con levas que son accionadas girando el casquillo en el conducto pasante de la placa, con lo que el tornillo queda inmovilizado con respecto a la placa ósea. El casquillo también puede ser comprimido simultáneamente hacia abajo en un asiento para sujetar entre sí elementos separados de una placa ósea en todo caso ajustable para inmovilizarlos firmemente.

40 La cabeza del tornillo de fijación ósea tiene superficies laterales con forma sustancialmente frusto esférica y el casquillo en el que se recibe la cabeza del tornillo tiene una superficie interior que define un orificio avellanado que se extiende atravesando las superficies superior e inferior del casquillo y tiene un pasaje de acceso en su superficie superior dimensionado para recibir a través del mismo a la cabeza del tornillo para el acceso al orificio avellanado, y está configurado y dimensionado para la rotación poliaxial de dicha cabeza del tornillo en el mismo. Las superficies exteriores del casquillo están configuradas y dimensionadas para una rotación axial limitada dentro del conducto pasante dentro del dispositivo de fijación o placa ósea. Hay situada al menos una ranura en la pared lateral del

casquillo para permitir una compresión del orificio del casquillo hacia el interior contra la cabeza del tornillo. Hay un mecanismo de leva dispuesto entre el conducto pasante de la placa y el casquillo y está configurado y dimensionado para comprimir el casquillo hacia el interior tras la rotación axial del casquillo en el conducto pasante, con lo que el orificio se comprime contra la cabeza del tornillo para inmovilizar el tornillo con una inclinación deseada con respecto al dispositivo o placa de fijación.

El orificio avellanado del casquillo está dotado de una forma sustancialmente frusto esférica con un eje longitudinal central para proporcionar una rotación poliaxial inicial de la cabeza del tornillo en el mismo. Una ranura dentro del casquillo puede extenderse desde la superficie superior del casquillo hasta la superficie inferior del casquillo, por lo que el casquillo tiene en general forma de C y, por ello, puede ser comprimido con mayor facilidad hacia el interior con un mecanismo de leva.

El conducto pasante del dispositivo de fijación está dotado de un asiento troncocónico invertido y la superficie exterior del casquillo está dotada de una base troncocónica invertida coincidente configurada y dimensionada para asentarse en este asiento. El asiento y la base son coaxiales con el eje central del casquillo y el conducto pasante. El mecanismo de leva puede comprender levas en rampa que se extienden hacia arriba separadas anularmente, sobre la superficie superior del casquillo y se proporcionan salientes que se extienden hacia el interior en el conducto pasante por encima de la superficie superior de las levas o el casquillo, y este saliente está dotado de superficies empujadoras de leva orientadas hacia abajo que están configuradas y dimensionadas para engranar en las levas en rampa en la parte superior del casquillo cuando el casquillo es girado axialmente en su asiento. Esta rotación hace que el casquillo sea movido hacia abajo, dentro de su asiento troncocónico invertido, por las levas en rampa, comprimiendo con ello hacia dentro el orificio del casquillo contra la cabeza del tornillo. Las levas y las superficies empujadoras de la leva también pueden estar dotadas de aristas para impedir el retroceso de las levas.

Se pretende que el conjunto de fijación ósea de la presente invención se use independientemente o de forma complementaria con el conjunto y el procedimiento de fijación ósea descritos en la solicitud relacionada previamente identificada del inventor. El dispositivo de fijación ósea de esta realización es ajustable y está dotado de un primer elemento avellanado receptor de un tornillo en un extremo distal del conjunto de placa y que está configurado con un pasaje de vástago de tornillo y un asiento para la cabeza del tornillo para la fijación al hueso con la ayuda de un tornillo de fijación ósea. Un brazo alargado se extiende proximalmente desde este primer elemento avellanado y tiene una ranura pasante alargada a lo largo del mismo. Se proporciona un segundo elemento avellanado receptor de un tornillo que incluye el conducto pasante descrito anteriormente, que contiene el casquillo y el mecanismo de leva. Este segundo elemento avellanado receptor de un tornillo está recibido de forma deslizante sobre el brazo con el orificio avellanado del mismo alineado sobre la ranura para recibir a través del mismo el vástago de un tornillo de fijación para su fijación al hueso. El asiento del casquillo incluye porciones de la ranura pasante, con lo que el segundo elemento avellanado está sujeto a dicho brazo, e inmovilizado en el mismo, cuando el casquillo es apretado hacia abajo en el asiento por el mecanismo de leva.

Breve descripción de los dibujos

En lo que sigue del presente documento aparecen otros objetos y ventajas en la descripción y las reivindicaciones siguientes. Los dibujos adjuntos muestran, con fines de ejemplificación, sin limitar la invención ni las reivindicaciones adjuntas, ciertos conjuntos de fijación ósea, en los que:

la FIG. 1 es una vista en planta del conjunto de fijación ósea de la presente invención sin inclusión de los casquillos de la cabeza de los tornillos;

la FIG. 2 es una vista en alzado frontal y en sección transversal vertical por el centro del conjunto de fijación ósea mostrado en la FIG. 1 tal como se ve siguiendo la línea de sección A-A, con inclusión de los casquillos de la cabeza de los tornillos;

la FIG. 3 es una vista desde arriba del casquillo de compresión con forma de C utilizado en el conjunto de las FIGURAS 1 y 2;

la FIG. 4 es una vista en alzado desde la derecha del casquillo mostrado en la FIG. 3;

la FIG. 5 es una vista en alzado frontal del casquillo mostrado en la FIG. 3;

la FIG. 6 es una vista en alzado desde la izquierda del casquillo mostrado en la FIG. 3;

las FIGURAS 7, 8, 9 y 10 son representaciones esquemáticas secuenciales que ilustran la operación del mecanismo de inmovilización para el conjunto mostrado en la FIG. 1 según se mira a lo largo de la sección transversal central;

la FIG. 11 es una vista desde arriba de un conjunto de fijación ósea alternativo no según la invención del casquillo de compresión con forma de C para ser utilizado en el conjunto de las FIGURAS 1 y 2;

la FIG. 12 es una vista en alzado frontal del casquillo mostrado en la FIG. 11; y

las FIGURAS 13, 14 y 15 son representaciones esquemáticas secuenciales que ilustran la operación del mecanismo de inmovilización alternativo no según la invención para el conjunto de fijación ósea mostrado en la FIG. 1 según se mira a lo largo de la línea de sección B-B y que incorpora el casquillo mostrado en las FIGURAS 11 y 12.

Descripción detallada

5 Con referencia en primer lugar a las FIGURAS 1 y 2, el conjunto 10 de fijación ósea de la presente invención es proporcionado para la estabilización de la columna y es una modificación mejorada del conjunto de placa de implante mostrado y descrito en la solicitud del inventor anteriormente mencionada, en tramitación como la presente, para su uso en el procedimiento inventivo descrito en la misma para una implantación quirúrgica mínimamente invasiva de un conjunto de placa para la fijación de la columna. El conjunto 10 comprende dos porciones separadas: 10 una primera porción 11 y una segunda porción 12 que se ensamblan conjuntamente de forma ajustable. La primera porción 11 incluye un primer elemento avellanado 13 receptor de un tornillo en el extremo distal 14 del conjunto 10. Este primer elemento avellanado 13 receptor de un tornillo está configurado con un conducto pasante 15 de vástago de tornillo para la fijación del elemento 13 a la vértebra con la ayuda de un tornillo 23 de fijación ósea, tal como se ve en la FIG. 2. La vista en planta de la FIG. 1 no incluye los tornillos de fijación ósea ni otras partes interiores que se incluyen en la FIG. 2 para proporcionar una vista descubierta del interior del conducto pasante de los vástagos de 15 tornillo de los elementos 12 y 13.

La primera porción 11 incluye, además, un brazo alargado 18 que se extiende proximalmente desde el primer elemento avellanado 13. El brazo alargado 18 está dotado de una ranura pasante alargada 20 a lo largo del mismo. La segunda porción 12 del conjunto 10 comprende un segundo elemento avellanado receptor de un tornillo que 20 también está configurado con un conducto pasante 22 de vástago de tornillo. El segundo elemento avellanado 12 receptor de un tornillo está recibido de forma deslizante sobre dicho brazo 18 con su conducto pasante 22 centrado y alineado sobre la ranura 20 para recibir a través del mismo el vástago 24 de un tornillo 23 de fijación para su fijación a la vértebra subyacente. La fijación ósea o los tornillos 23 de fijación tienen vástagos o ejes roscados 24 para su inserción a través de los respectivos conductos 15 y 22 y también están dotados de cabezas 25 que tienen 25 superficies laterales con forma sustancialmente frusto esférica.

Se proporcionan casquillos 30 para que cada elemento avellanado 12 y 13 reciba las respectivas cabezas 25 de tornillo. Estos casquillos tienen superficies superiores 31 y superficies inferiores 32 y una pared lateral 33. Los detalles de estos casquillos se ilustran de forma óptima en las FIGURAS 3, 4, 5 y 6.

La pared lateral 33 de cada casquillo 30 está dotada de una superficie exterior 34 que está configurada en 30 dimensión para una rotación axial dentro de los respectivos conductos pasantes 15 y 22 de los elementos avellanados 12 y 13 receptores de un tornillo. La superficie interior 35 de los casquillos 30 define un orificio del casquillo que se extiende atravesando las superficies superior e inferior 31 y 32 y está configurado y dimensionado para la rotación poliaxial de la cabeza 25 del tornillo en el mismo. Se proporcionan múltiples ranuras 36 en la pared lateral 33 para permitir la compresión del orificio 35 hacia el interior contra la cabeza 25 del tornillo. Entre los 35 conductos pasantes 15 y 22 y los casquillos 30 se dispone un mecanismo 37 de leva y este mecanismo 37 de leva está configurado y dimensionado para comprimir hacia el interior el casquillo 30 tras la rotación axial de cada casquillo 30 en su respectivo conducto pasante 15 y 22, con lo que el orificio 35 del casquillo 30 se comprime contra su respectiva cabeza 25 de tornillo, recibida en el mismo para inmovilizar el tornillo 23 con una inclinación deseada con respecto a la placa o dispositivo 10 de fijación. El orificio avellanado 35 del casquillo tiene una forma 40 sustancialmente frusto esférica para complementar las cabezas 25 de los tornillos y tiene su eje longitudinal central perpendicular a las superficies superior e inferior 31 y 32. Además, una de las ranuras 36 en forma de la ranura 38 para el casquillo 30 se extiende por completo a través de la pared lateral 33 desde la superficie superior 31 hasta la superficie inferior 32. Esto proporciona una forma de C al casquillo 30 y permite mayor compresión del casquillo.

La porción inferior de cada conducto pasante 15 y 22 está dotada de un asiento troncocónico invertido 39 y la 45 superficie exterior 34 de los casquillos 30 está dotada de una base troncocónica invertida coincidente 40 configurada y dimensionada para asentarse respectivamente en dichos asientos 39. El asiento 39 y la base 40 son coaxiales con el eje central del orificio 35 del casquillo.

El mecanismo 37 de leva incluye levas 41 en rampa que se extienden hacia arriba, separadas anularmente, sobre la 50 superficie superior 31 del casquillo 30, y salientes 42 que se extienden hacia el interior en los conductos pasantes 15 y 22 que están situados por encima de la superficie superior 31 de las levas 30. Los salientes 42 están dotados de superficies 43 empujadoras de leva orientadas hacia abajo configuradas y dimensionadas para engranar en las levas 41 en rampa cuando el casquillo 30 es girado axialmente ya sea el conducto pasante 15 o en el 22, con lo que el casquillo 30 es movido hacia abajo, dentro del asiento 39, por las levas 41 en rampa, comprimiendo con ello hacia dentro el orificio 35 del casquillo contra una cabeza 25 de tornillo.

Este mecanismo 37 de leva incluye, además, levas 44 en rampa que se extienden radialmente en la superficie 55 exterior 34 del casquillo 30 y estas levas adicionales en rampa también están dimensionadas y configuradas para comprimir el hacia dentro el orificio 35 del casquillo cuando el casquillo 30 es girado axialmente en el conducto pasante 15 o 22 debido a la forma en la que están configuradas las paredes laterales de los conductos pasantes 15

y 22. Tal como se ilustra en las FIGURAS 3 a 6, las levas 41 y 44 en rampa están dotadas de aristas para impedir el retroceso giratorio del casquillo 30 después de que se haya fijado dentro del respectivo conducto pasante 15 o 22.

5 El asiento 39 del casquillo para el segundo elemento avellanado receptor 12 incluye porciones inclinadas 50 coincidentes de la ranura pasante 22 para el brazo 18, con las que el segundo elemento avellanado receptor 12 está firmemente sujeto al brazo 18 cuando el casquillo 30 es apretado hacia abajo dentro del conducto pasante 22 en el asiento 39 por el mecanismo 37 de leva. El casquillo 30 no solo inmoviliza firmemente la cabeza 35 del tornillo con una inclinación deseada, sino que, simultáneamente, también inmoviliza firmemente el segundo elemento avellanado 12 receptor de un tornillo en el brazo 18 en la posición deseada. Esta capacidad de inmovilización es ilustrada esquemáticamente paso a paso en las FIGURAS 7 a 10. Se pretende que las ilustraciones esquemáticas muestren en general una sección transversal del dispositivo 10 de fijación de la FIG. 1 según se mira a lo largo de la línea de sección B-B. Sin embargo, en aras de la simplificación de la ilustración, la orientación exacta de los casquillos 30 con respecto al dispositivo 10 no es idéntica a la ilustrada en las FIGURAS 1 y 2.

10 La FIG. 7 ilustra la posición lista, cuando las partes se montan inicialmente listas para su aplicación. El casquillo 30 ha sido insertado en el elemento avellanado receptor 12. esto se logra en la etapa de fabricación comprimiendo el casquillo 30 con forma de C lo suficiente para que pase por el pasaje superior 51 de acceso del elemento 12. Tras su inserción, se quita la compresión al casquillo 30 y los bordes exteriores de la superficie superior 31 se expanden radialmente hacia fuera, con los que están por debajo de los salientes 42. Esto impide que el casquillo 30 se desprenda accidentalmente del elemento 12.

15 Obsérvese que en esta posición lista el diámetro d del borde superior del casquillo 30 es ligeramente menor que el diámetro de la cabeza 25 del tornillo y que el diámetro d' del borde inferior es menor que el diámetro de la cabeza 25 del tornillo. En consecuencia, en la segunda etapa del proceso, el vástago 24 del tornillo se inserta a través del orificio 35 del casquillo y en el conducto pasante 22 del elemento 12, y, a continuación, la cabeza 25 obliga al casquillo 30 a expandirse radialmente y la cabeza 25 entra a presión en el casquillo 30, en el que queda retenida en el orificio 35 del casquillo, siendo el diámetro d' demasiado pequeño para el paso de la cabeza 25 a través del mismo por la fuerza. Esta etapa se logra atornillando el vástago roscado 24 del tornillo 23 en la vértebra subyacente hasta que la cabeza 25 encaja hacia abajo a presión en el casquillo 30, tal como se ilustra en la FIG. 8. Para lograr esto, se hace girar al tornillo 25, por supuesto, en el sentido de las agujas del reloj, tal como indica la flecha.

20 La siguiente etapa está ilustrada esquemáticamente a continuación en la FIG. 9, en la que se hace girar al casquillo 30 en sentido contrario a las agujas del reloj, según indica la flecha en la parte superior de la FIG. 9. Esto se logra por medio de un destornillador de tipo Phillips de 8 dientes hacia fuera que engrana en las ranuras 36 y que tiene un eje interior hueco, por lo que está dispuesto o es recibido coaxialmente sobre un destornillador central hexagonal para hacer girar los tornillos 23. No se muestra esta combinación de destornilladores, pero puede ser visualizada fácilmente y permite que el cirujano mantenga estacionaria la cabeza 25 del tornillo mientras se gira el casquillo 30 en sentido contrario a las agujas del reloj.

25 Debido al mecanismo 37 de leva, que proporciona levas 41 en rampa que sobresalen hacia arriba y levas 44 en rampa que sobresalen radialmente, este giro del casquillo 30 en sentido contrario a las agujas del reloj hace que las levas 44 en rampa, que se extienden radialmente, compriman el casquillo 30 y el correspondiente orificio 35 hacia el interior y que, por ello, engranen firmemente en la cabeza 25 del tornillo, y seguir girando el casquillo 30 en sentido contrario a las agujas del reloj también hace que el casquillo 30 se mueva hacia abajo, dentro del asiento 39, según se ilustra adicionalmente en la FIG. 10, inmovilizando con ello la cabeza 25 del tornillo en su trayectoria con respecto al dispositivo 10 de fijación debido a la acción de las levas 41 en rampa, que actúan contra las superficies 43 empujadoras de leva de los salientes 42. Esto inmoviliza firmemente el brazo 18 con respecto al elemento avellanado receptor 12 e inmoviliza firmemente, además, el tornillo 23 con la inclinación deseada con respecto a todo el dispositivo 10.

30 Según se ilustra de forma óptima en la FIG. 2, pueden proporcionarse los empujadores 43 de leva de los salientes 42 con levas en rampa que se extienden hacia abajo, según se ilustra para complementar las levas 41 en rampa, que se extienden hacia arriba, de los casquillos 30. Las superficies 41 empujadoras de leva y también las superficies 49 de leva, orientadas radialmente, del elemento 12 pueden estar dotadas de aristas complementarias para evitar el retroceso giratorio del casquillo 30 después de que se haya inmovilizado en su posición.

35 Además, con referencia a las FIGURAS 1 y 2, las superficies 49 de leva del elemento receptor 12 están dotadas de rebajes 65 de inmovilización. El casquillo 30 solo requiere un giro de un cuarto de vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj para comprimir completamente el casquillo contra la cabeza 25 del tornillo. En consecuencia, se proporcionan los rebajes 65 inmediatamente después del punto de máxima compresión para el casquillo 30. Se proporcionan dos de estos rebajes de inmovilización a lados opuestos del elemento 12, uno para cada leva 44 en rampa que sobresale radialmente. Una vez que el casquillo 30 ha quedado completamente comprimido por el giro de un cuarto de vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj, se permite una expansión muy ligera para el casquillo 30, por lo que las esquinas de las levas 44 en rampa, que se extienden radialmente, encajan a presión en los rebajes 65 de inmovilización. Esto impide que el casquillo 30 gire en el sentido de las agujas del reloj y se suelte y también proporciona una retroacción mecánica al cirujano de que el casquillo 30 está completamente inmovilizado.

- 5 La incorporación de rebajes 65 de inmovilización permite la eliminación del requisito de aristas en las levas 41 y 44 en rampa. Esta disposición también permite que el casquillo 30 vuelva a ser girado en sentido contrario a las agujas del reloj contra un par máximo más allá del cuarto de vuelta hasta el punto de reposo o punto de inicio del casquillo otro cuarto de vuelta, lo que permite la liberación del casquillo 30 y la cabeza 25 del tornillo. Así el cirujano puede elegir ajustar el implante incluso después de que el casquillo 30 haya sido inmovilizado.
- 10 Se proporcionan la ranura pasante 57 y la ranura 56 de retención en el extremo proximal 41 del dispositivo 10 de fijación ósea para acoplar el dispositivo a una pistola de inserción, según se describe e ilustra en la solicitud del inventor anteriormente mencionada, en tramitación como la presente, para una aplicación quirúrgica mínimamente invasiva del dispositivo de la presente invención. Para más información en este sentido, debe recurrirse a ese documento que, en consecuencia, es incorporado al presente documento por referencia.
- 15 En las FIGURAS 11 a 15 se ilustra un ejemplo alternativo de un mecanismo de leva no según la presente invención. En este mecanismo de leva, el casquillo 30 con forma de C vuelve a estar dotado de una porción 33 de base troncocónica invertida para acoplarse y asentarse en el asiento troncocónico invertido 39 del conducto pasante 15 en el elemento avellanado 13. Sin embargo, se proporciona el mecanismo de leva en forma de rampas roscadas de leva por roscas macho 45 en la superficie troncocónica invertida 33 del casquillo 30 y de roscas hembra 46 complementarias en el asiento troncocónico invertido coincidente del conducto pasante 15.
- 20 La Figura 13 ilustra las condiciones de instalación iniciales, en las que el tornillo 23 está siendo insertado en el orificio 35 del casquillo 30. El casquillo 30 está retenido en su posición en el elemento avellanado 13 por medio de salientes 42 que sobresalen del borde anular 47 del casquillo 30, impidiendo con ello el retroceso del casquillo 30.
- Una vez que se obliga a la cabeza 25 del tornillo hacia abajo, según indica la flecha en la FIG. 14, el casquillo 30 con forma C se expande y permite que la cabeza 25 entre y quede confinada por el orificio interno 35. La cabeza 25 del tornillo es girada en el sentido de las agujas del reloj con un destornillador apropiado hasta que la porción 24 del vástago esté completamente acoplada en el hueso subyacente (no mostrado).
- 25 En ese punto se utiliza un destornillador especial para engranar los rebajes 46 de accionamiento en la parte superior 31 del casquillo 30, tal como se muestra de forma óptima en la FIG. 11, y, con ello, el casquillo es empujado hacia abajo y girado en sentido contrario a las agujas del reloj, según indica la flecha en la FIG. 15. Esto hace que las roscas 45 y 46 del mecanismo 37 de leva se engranen y, por ello, se comprime adicionalmente hacia el interior y hacia abajo el casquillo 30 con forma de C, hasta que el borde anular sobresaliente 47 se engrana debajo del asiento anular 48, por lo que el casquillo 30 se acopla y se impide que retroceda de su acoplamiento roscado. Este procedimiento inmoviliza firmemente la cabeza 25 del tornillo 23 contra una rotación poliaxial adicional dentro del
- 30 orificio 35 del casquillo 30.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (10) de fijación ósea que comprende:
 - (a) un dispositivo (11, 12) de fijación que tiene un conducto pasante (15, 22);
 - 5 (b) un tornillo (23) de fijación dotado de un eje roscado (24) para su inserción a través del conducto pasante (15) y su inserción roscada en el hueso, y una cabeza (25) que tiene superficies laterales con forma sustancialmente frusto esférica;
 - (c) un casquillo (30) dotado de:
 - 10 (i) superficies superior e inferior (31, 32);
 - (ii) una pared lateral (33) con una superficie exterior (34), configurada y dimensionada para una rotación axial dentro de dicho conducto pasante (15, 22) del dispositivo (11, 12) de fijación, y una superficie interior que define un orificio avellanado (35) que se extiende atravesando las superficies superior e inferior (31, 32) y está configurado y dimensionado para la rotación poliaxial de dicha cabeza (25) del tornillo en el mismo; y
 - 15 (iii) al menos una ranura (36, 38) situada en la pared lateral (33) para permitir la compresión de dicho orificio (35) hacia el interior contra dicha cabeza (25) del tornillo;
 - (d) medios (37) de leva dispuestos entre dicho conducto pasante (15, 22) y dicho casquillo (30) y configurados y dimensionados para comprimir dicho casquillo (30) hacia el interior tras la rotación axial del mismo en dicho conducto pasante (15, 22), con lo que dicho casquillo (30) se comprime contra dicha cabeza (25) del tornillo para inmovilizar dicho tornillo (23) con una inclinación deseada con respecto a dicho dispositivo (11, 12) de fijación;

en el que una porción inferior de dicho conducto pasante (15, 22) tiene un asiento troncocónico invertido (39) y dicha superficie exterior (34) de dicho casquillo (30) tiene una base troncocónica invertida coincidente (40) configurada y dimensionada para asentarse en dicho asiento (39), siendo coaxiales dicho asiento (39) y dicha base (40) con dicho eje central

caracterizado porque

dicho casquillo (30) comprende, además, un pasaje (51) de acceso en dicha superficie superior (31) dimensionado para recibir dicha cabeza (25) del tornillo a través del mismo para acceder a dicho orificio avellanado (35); y en el que

dichos medios (37) de leva comprenden levas (41, 44) en rampa que se extienden hacia arriba, separadas anularmente, sobre dicha superficie superior (31) de dicho casquillo (30) y dicho pasaje (51) de acceso, incluyendo salientes (42) que se extienden hacia el interior en dicho conducto pasante (15, 22) situados por encima de dicha superficie superior (31) y dotados de superficies (43) empujadoras de leva orientadas hacia abajo configuradas y dimensionadas para engranar en dichas levas (41, 44) en rampa cuando dicho casquillo (30) es girado axialmente en dicho conducto pasante (15, 22), con lo que dicho casquillo (30) es movido hacia abajo, dentro de dicho asiento (39), por dichas levas (41, 44) en rampa, comprimiendo con ello hacia dentro dicho casquillo (30) contra dicha cabeza (25) del tornillo.
2. El conjunto (10) de fijación ósea de la reivindicación 1 en el que dicho orificio avellanado (35) del casquillo tiene una forma sustancialmente frusto esférica con un eje longitudinal central.
3. El conjunto (10) de fijación ósea de la reivindicación 2 en el que dicho orificio avellanado (35) se extiende atravesando el eje central de dicho casquillo (30) y es perpendicular a las superficies superior e inferior (31, 32).
- 45 4. El conjunto (10) de fijación ósea de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que una de dichas al menos una ranura (36, 38) es una ranura (38) que se extiende por completo a través de dicha pared lateral (33) desde la superficie superior (31) hasta la superficie inferior (32) y dicho pasaje (51) de acceso está dimensionado para recibir dicha cabeza (25) del tornillo a través del mismo con un encaje a presión expandiendo dicho pasaje (51) de acceso.
- 50 5. El conjunto (10) de fijación ósea de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en el que dichos medios (37) de leva incluyen al menos una de dichas levas (41, 44).
- 55 6. El conjunto (10) de fijación ósea de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en el que dicho dispositivo (11) de fijación es una placa ósea dotada de un primer elemento avellanado (13) receptor de un tornillo en un extremo distal (14) de dicho conjunto (10) y configurado con un pasaje (15) de vástago de tornillo y un asiento (39) para la cabeza del tornillo para la fijación al hueso con la ayuda de un tornillo (23) de fijación ósea, de un brazo alargado (18) que se extiende proximalmente desde dicho primer elemento avellanado (13) y está dotado de una ranura

5 pasante alargada (20) a lo largo del mismo, de un segundo elemento avellanado (12) receptor de un tornillo que incluye dicho conducto pasante (22) que contiene dicho casquillo (30) y dichos medios (37) de leva y está recibido de forma deslizante sobre dicho brazo (18) con dicho orificio avellanado (35) alineado sobre dicha ranura (20) para recibir a través del mismo el vástago (24) de un tornillo (23) de fijación para su fijación al hueso, incluyendo dicho asiento (39) porciones de dicha ranura pasante (20), con lo que dicho segundo elemento avellanado (12) está sujeto a dicho brazo (18) cuando dicho casquillo (30) es apretado hacia abajo en dicho asiento (39) por dichos medios (37) de leva.

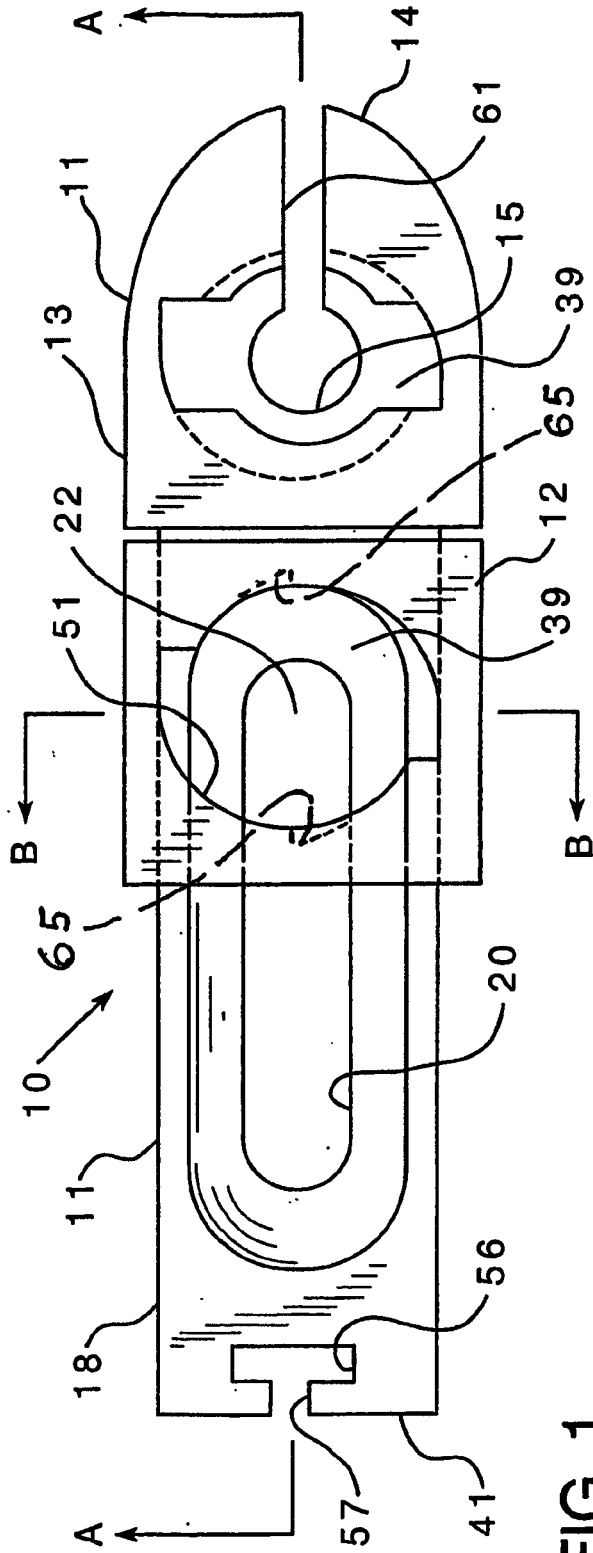


FIG. 1

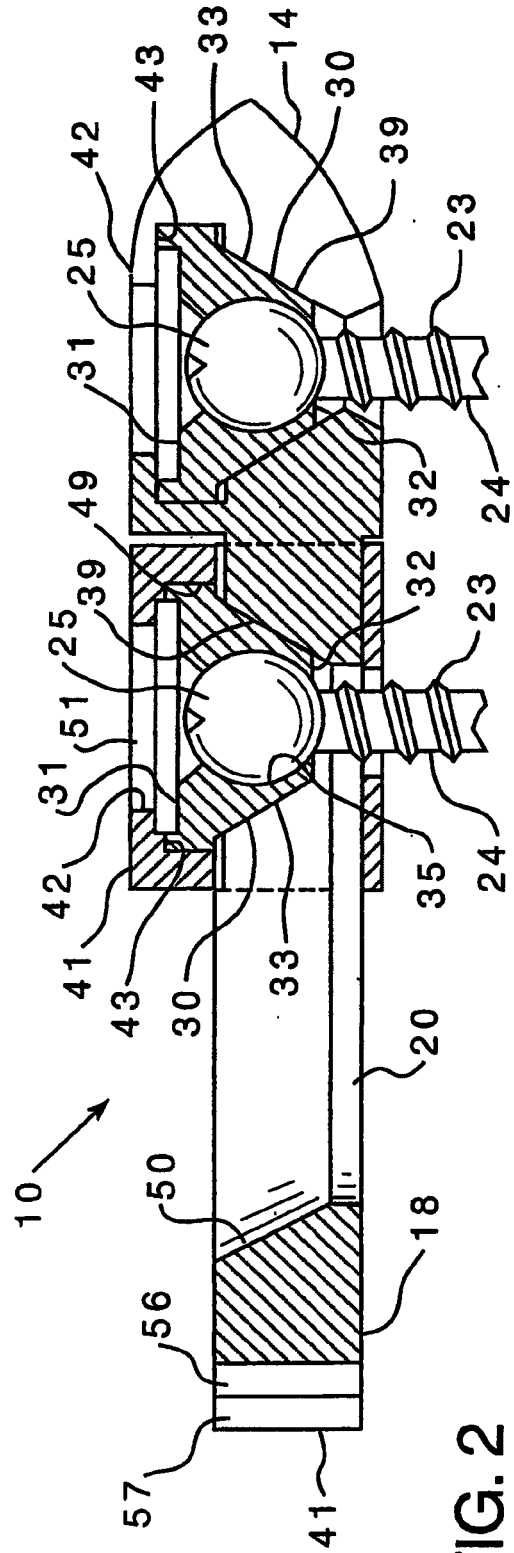


FIG. 2

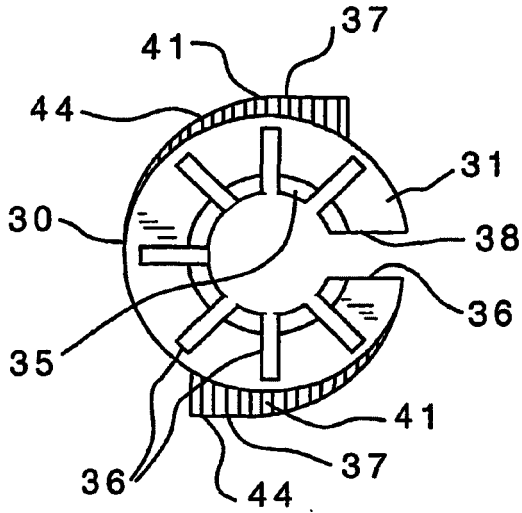


FIG. 3

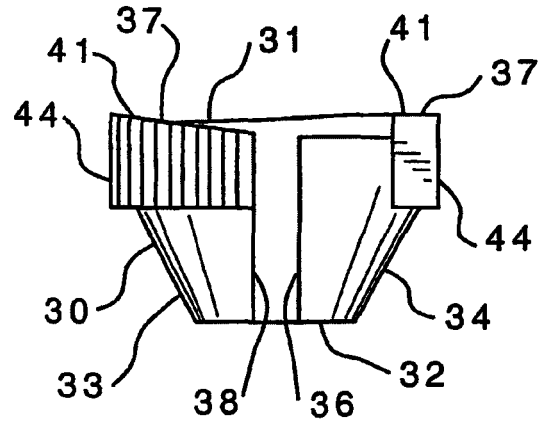


FIG. 4

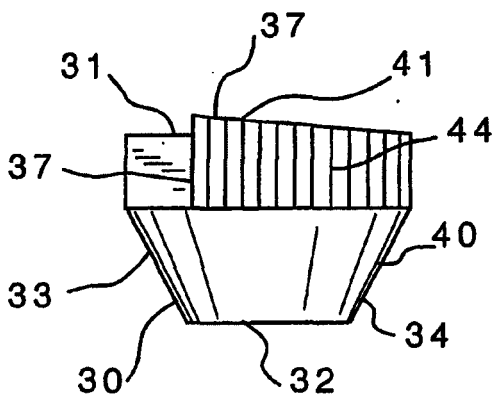


FIG. 5

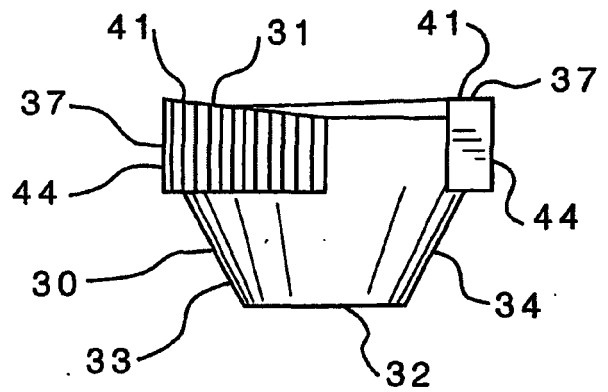


FIG. 6

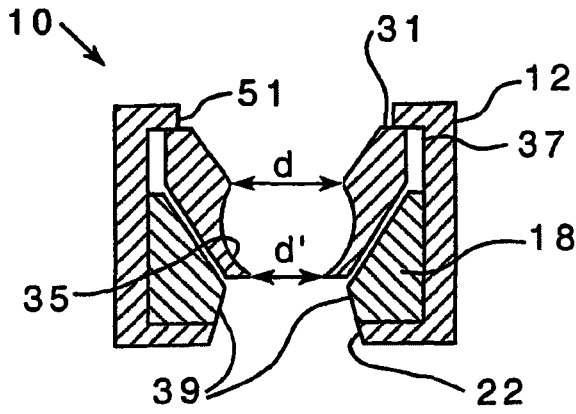


FIG. 7

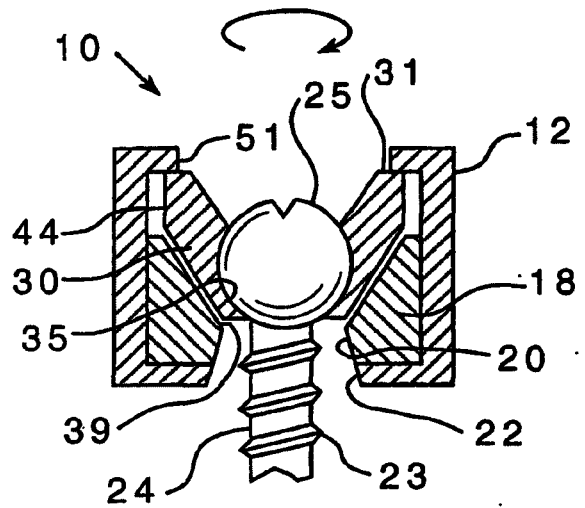


FIG. 8

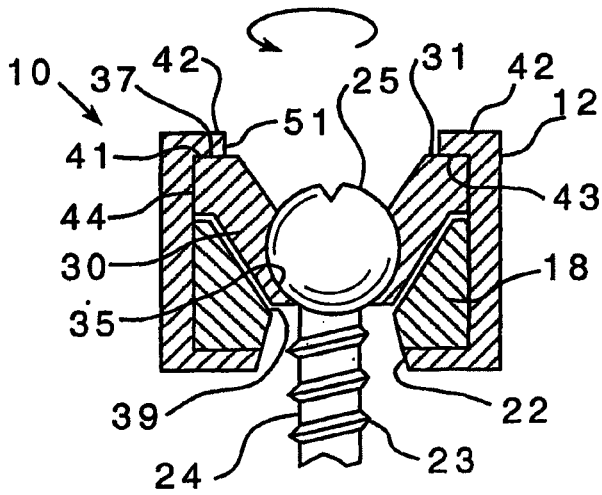


FIG. 9

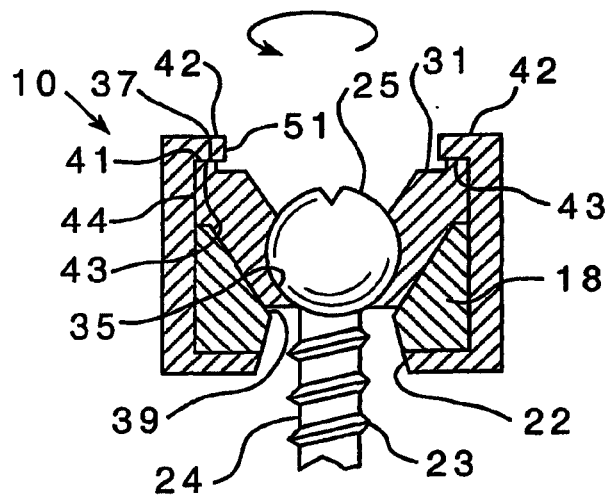


FIG. 10

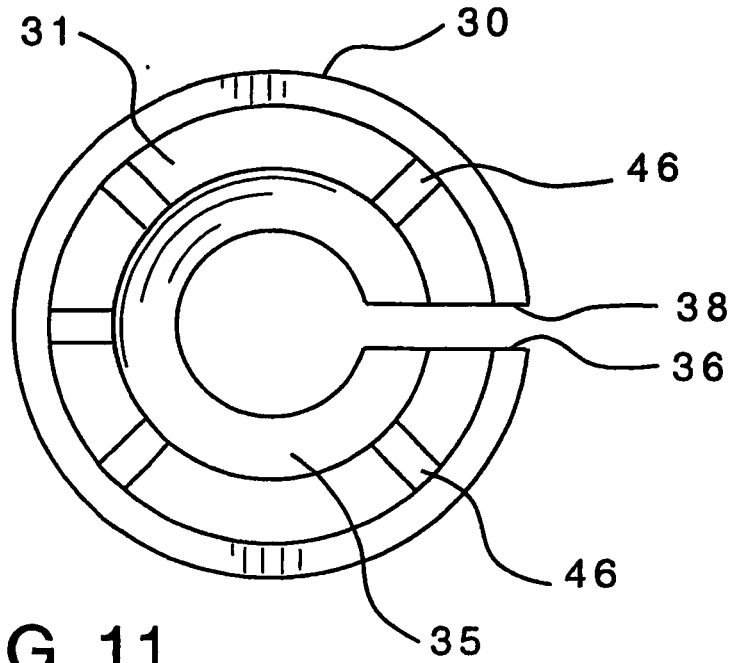


FIG. 11

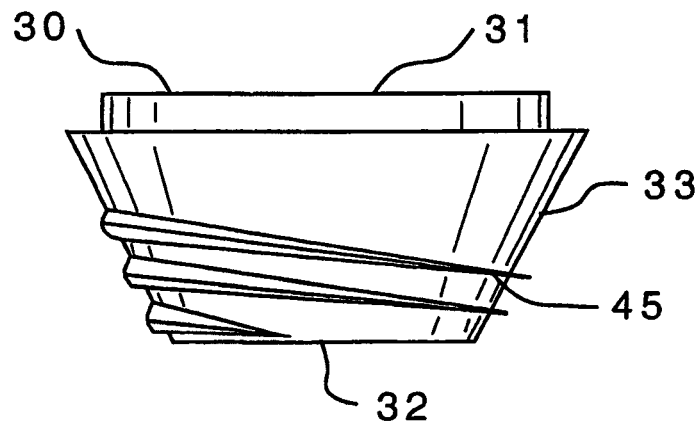


FIG. 12

