

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 852**

51 Int. Cl.:

A61B 17/68 (2006.01)

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/80 (2006.01)

A61F 2/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2004** **E 12193287 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015** **EP 2594213**

54 Título: **Placa cervical**

30 Prioridad:

01.08.2003 US 632760

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

15.04.2015

73 Titular/es:

LANX LLC (100.0%)
1155 Alpine Avenue, Suite 320
Boulder, CO 80304, US

72 Inventor/es:

THRAMANN, M.D., JEFFREY;
FULTON, M.D., MICHAEL;
HILDEBRAND, BRYAN y
POWELL, CHARLES B.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 533 852 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 cervical

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a aparatos para tratar y corregir anomalías de la columna vertebral y, más en concreto, se refiere a placas cervicales y a discos artificiales útiles en procedimientos relacionados con la corrección de anomalías en la columna vertebral

Antecedentes de la invención

10 Las vértebras de la columna vertebral humana están dispuestas en una columna con una vértebra en la parte superior de la siguiente. Entre cada vértebra existe un disco intervertebral que transmite fuerza entre vértebras adyacentes y proporciona una almohadilla entre las vértebras adyacentes.

15 A veces, el dolor de espalda es causado por degeneración o por otra deformidad del disco intervertebral ("disco enfermo"). Convencionalmente, los cirujanos tratan discos enfermos mediante la extirpación quirúrgica del disco enfermo y la inserción de un injerto óseo en el espacio que ha dejado vacío el disco enfermo. Las vértebras adyacentes son entonces inmovilizadas una con respecto a otra. Con el tiempo, las vértebras crecen en una sola pieza sólida de hueso.

20 Actualmente, es difícil insertar el injerto óseo en el espacio desocupado y fusionar las vértebras adyacentes. El actual proceso de inserción de un injerto óseo y de fusión de las vértebras adyacentes se explicará con referencia a las figuras 1 y 2. La figura 1 muestra dos vértebras adyacentes 102 y 104. Situado entre las vértebras 102 y 104, hay un espacio intervertebral 106 parcialmente lleno con un injerto óseo 108. Cuando el injerto óseo 108 se inserta primero en el espacio intervertebral 106, el cirujano mantiene apartadas manualmente las vértebras adyacentes 102 y 104 utilizando, por ejemplo, un dispositivo de retracción (no se muestra). Como se muestra en la figura 2, una vez colocado el injerto óseo 108, el cirujano libera las vértebras adyacentes 102 y 104 permitiendo que aprieten el injerto óseo 108 y mantengan el injerto óseo 108 en su lugar.

25 Para inmovilizar las vértebras 102 y 104 con el injerto óseo 108 en su lugar, el cirujano aplica a continuación una placa cervical 202 sobre las vértebras adyacentes 102 y 104. La placa cervical 202 puede tener una ventana central de visualización 204 y uno o más orificios de tornillo 206, en este ejemplo se muestran cuatro orificios de tornillo 206a-206d. Cuatro tornillos de huesos (que serán identificados con los números de referencia 208a-208d) se atornillan en las vértebras usando los orificios roscados 206 para anclar la placa cervical a las vértebras e inmovilizar las vértebras una con respecto a otra.

30 Como se puede apreciar, la fijación de la placa cervical 202 usando los tornillos de huesos 208 es una tarea difícil. Generalmente, un tornillo provisional (no mostrado) se coloca en uno de los orificios de tornillo, por ejemplo 206a. El tornillo de huesos 208c se atornillaría después parcialmente en el hueso a través del orificio de tornillo 206c. El tornillo provisional en el orificio 206a sería reemplazado por un tornillo de huesos 208a que se apretaría. A continuación, los otros tornillos de huesos 208 se atornillarían en el hueso en un modo de punto de cruce. La capacidad de la placa cervical de moverse libremente en relación a las vértebras 102 y 104 y el injerto 108 hasta que
35 los tornillos de huesos anclan la placa, hace difícil fijar la placa cervical.

Esto resulta más difícil debido a que, por lo general, sólo una parte de la placa cervical es visible para el cirujano en un momento dado (debido a las limitaciones de espacio y a las herramientas quirúrgicas).

40 Aunque el ejemplo anterior se refiere a la sustitución de un disco intervertebral entre dos vértebras adyacentes, a veces es necesario sustituir dos o más discos que abarcan tres o más vértebras. Los problemas asociados a la sustitución de un disco se agravan a medida que se incluyen más discos y vértebras.

Debido a los pequeños márgenes de error en la colocación de los tornillos de huesos en las vértebras, sería deseable desarrollar una placa cervical que no pudiera moverse libremente antes de la fijación con los tornillos de huesos.

45 Los documentos FR 2 822 674 A1 y FR 2 778 088 A1 describen dispositivos utilizados para implantar un implante entre dos cuerpos vertebrales consecutivos a través de una placa. Los dispositivos descritos en estos dos documentos comprenden medios para impedir que se escape un tornillo de entre los tornillos que fijan la placa a los cuerpos vertebrales.

Resumen de la invención

50 Para lograr las ventajas y de acuerdo con el propósito de la invención, como se incorpora y describe ampliamente en el presente documento, se proporcionan aparatos para facilitar la inserción de un injerto óseo en un espacio

intervertebral y la colocación de una placa cervical. En particular, una placa cervical que tiene un mecanismo de fijación que fija el injerto óseo a la placa cervical antes de que la placa cervical sea insertada en el espacio intervertebral. La vértebra mantendría el injerto y la placa cervical en posición para facilitar el anclaje de la placa cervical en las vértebras.

- 5 Una realización de la invención se refiere además a un aparato para facilitar la fusión ósea entre dos vértebras adyacentes 102, 104, comprendiendo el aparato el implante 302, 502 configurado para encajar entre placas extremas opuestas del cuerpo vertebral superior y el cuerpo vertebral inferior que permanecen en lados opuestos de un único espacio de disco intervertebral, estando el implante dimensionado para mantener una separación entre el cuerpo vertebral superior y el cuerpo vertebral inferior y configurado para facilitar la fusión entre los mismos.
- 10 Además, el aparato comprende el elemento de placa 300, 1000, 1100 que tiene un lado superior y un lado inferior opuesto al lado superior, estando el lado inferior configurado para apoyarse en el implante y acoplarlo y para inmovilizar el implante con respecto al elemento de placa; la pluralidad de elementos de fijación 1004 para acoplar el elemento de placa en los cuerpos vertebrales superior e inferior, comprendiendo cada uno de la pluralidad de elementos de fijación la cabeza 1018 y el vástago; y el elemento de cobertura 1012 acoplado de manera liberable a la placa para al menos recubrir parcialmente la cabeza de al menos uno de la pluralidad de elementos de fijación a fin de evitar que el al menos un elemento de fijación se escape del cuerpo vertebral. El aparato comprende además el mecanismo de fijación 400 para acoplar la placa y el implante, comprendiendo dicho mecanismo de fijación la al menos una varilla 504 que se extiende desde el implante
- 15

- 20 La presente invención proporciona además mecanismos de prevención de escape de tornillo para impedir que se escapen los tornillos de huesos que anclan la placa cervical.

Las anteriores y otras características, utilidades y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción más particular de una realización preferida de la invención, como se ilustra en los dibujos que se acompañan. Además, las ventajas y el propósito de la invención se realizarán y alcanzarán por medio de los elementos y combinaciones particularmente señalados en las reivindicaciones adjuntas.

- 25 Breve descripción de los dibujos

Los dibujos que se acompañan, los cuales se incorporan en y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la presente invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la misma.

Aquellos elementos similares en los dibujos se indican utilizando los mismos números de referencia.

- 30 La figura 1 muestra vértebras adyacentes con un injerto óseo;

La figura 2 muestra vértebras adyacentes con un injerto óseo y una placa cervical;

La figura 3 muestra vértebras adyacentes con un injerto óseo y una placa cervical que tiene un mecanismo de fijación ilustrativo de la presente invención;

La figura 4 muestra una sección transversal del injerto óseo y la placa cervical de la figura 3;

- 35 La figura 5 muestra un mecanismo de fijación alternativo ilustrativo de la presente invención;

La figura 6 es un organigrama 600 que ilustra el uso de la presente invención;

La figura 7 muestra un impactor ilustrativo de la presente invención;

La figura 8 muestra el impactor de la figura 7 con una placa cervical ilustrativa de la presente invención;

La figura 9 es un organigrama ilustrativo de un uso del impactor compatible con la presente invención;

- 40 Las figuras 10A y 10B muestran una realización de un dispositivo de prevención de escape de tornillo compatible con la presente invención;

La figura 11 muestra otra realización de un dispositivo de prevención de escape de tornillo compatible con la presente invención;

- 45 La figura 12 muestra otra realización de un dispositivo de prevención de escape de tornillo compatible con la presente invención;

La figura 13 muestra aún otra realización de un dispositivo de prevención de escape de tornillo compatible con la presente invención; y

La figura 14 muestra aún otra realización de un dispositivo de prevención de escape de tornillo compatible con la presente invención;

Descripción detallada

Algunas realizaciones de la presente invención se describen con referencia a las figuras 3 a 14. En particular, las figuras 3 y 4 muestran una placa cervical 300 y un injerto óseo 302. La placa cervical 300 tiene una ventana de visualización 304, orificios de tornillo 306 y un mecanismo de fijación 400 (que se muestra en líneas de trazos en la figura 3).

Como se ve mejor en la figura 4, la placa cervical 300 tiene un mecanismo de fijación 400 para fijar el injerto óseo 302 a la placa cervical 300. Aunque placa cervical 300 se podría hacer de numerosos materiales biocompatibles, se considera que la placa cervical 300 debería ser de un material bioabsorbible. En la técnica se conocen generalmente diseños bioabsorbibles o reabsorbibles, véase por ejemplo, la patente de Estados Unidos 6241771, titulada REABSORBIBLE INTERBODY SPINAL FUSION DEVICES, expedida a favor de Gresser et al. en fecha 5 de junio de 2001.

El mecanismo de fijación 400 puede ser cualquiera de una serie de mecanismos de fijación diferentes. Por ejemplo, como se muestra en la figura 4, el mecanismo de fijación 400 comprende un pasador o espárrago fijado a la placa cervical insertado en un orificio o fiador del injerto óseo 302. Alternativamente, el mecanismo de fijación 400 podría ser una espiga insertada en injerto óseo 302 sin que el injerto óseo 302 tenga un orificio o fiador correspondiente para recibir la espiga, de forma similar a una chincheta. Alternativamente, el mecanismo de fijación 400 podría comprender un pasador o espárrago fijado al injerto óseo 302 insertado en un orificio o fiador de la placa cervical 300. Además, el mecanismo de fijación 400 podría ser un cierre a presión o un ajuste por fricción de cualquier estilo, tal como la cavidad formada en la figura 5 entre los salientes 504, explicado con más detalle a continuación. Sería posible proporcionar rebabas y / o los labios sobre el mecanismo de fijación 400 para facilitar la conexión. Por otra parte, aunque se muestran dos mecanismos de fijación 400, se podrían utilizar más o menos mecanismos de fijación. Además, el mecanismo de fijación 400 podría ser una capa adhesiva entre la placa cervical 300 y el injerto óseo 302. Aún además, el mecanismo de fijación 400 podría ser un dispositivo de tornillo de manera que el injerto óseo 302 y la placa 300 se fijen utilizando un mecanismo de tornillo. Finalmente, las placas cervicales 300 podrían hacerse como una sola unidad que forme parte del injerto óseo 302, aunque eso sería difícil debido a los numerosos tamaños y formas de los injertos óseos y de las placas necesarios para realizar la cirugía.

La figura 5 muestra una placa cervical 500 fijada a un injerto óseo 502 mediante varillas 504 en un injerto óseo 502. Según se muestra, las varillas 504 fijadas al injerto óseo agarran la placa cervical 500 formando un acoplamiento por fricción. Alternativamente, aunque no mostrado, la placa cervical 500 podría tener varillas que agarren el injerto óseo 502.

Como cualquier experto en la técnica reconocería al leer esta descripción, el número de modos en los que los injertos óseos se podrían fijar a la placa cervical es grande. Si bien los medios de fijación alternativos no se identifican expresamente más arriba, esta descripción no debe limitarse a las realizaciones definidas y descritas anteriormente. Más bien, las realizaciones específicas identificadas tienen fines ilustrativos.

La figura 6 es un organigrama 600 que ilustra un método de uso de la presente invención. En particular, el cirujano ajusta un injerto óseo en el espacio intervertebral, paso 602. A continuación, con el injerto óseo en su lugar y los discos adyacentes reteniendo el injerto óseo en su lugar, el cirujano dimensiona una placa cervical, paso 604.

Una vez dimensionados la placa cervical y el injerto óseo, el cirujano retira la placa y el injerto del paciente y fija el injerto óseo a la placa cervical, paso 606. A continuación, la combinación de injerto óseo y dispositivo de placa se coloca en el espacio intervertebral de manera que los discos adyacentes retengan el injerto óseo y la placa en su lugar, paso 608. La placa cervical se ancla después en los cuerpos vertebrales adyacentes, paso 610. Debido a que el cirujano fija la placa cervical al injerto óseo y las vértebras adyacentes retienen el injerto óseo en su lugar, la placa cervical permanece fija en su lugar mientras el cirujano ancla la placa en las vértebras.

Como cualquier experto en la técnica reconocería al leer la descripción anterior, el mismo dispositivo y procedimiento convencionales se utilizan cuando se insertan múltiples injertos óseos. Por ejemplo, si se fusionaran cuatro vértebras, un cirujano necesitaría colocar tres injertos óseos. De manera convencional, los tres injertos óseos se dimensionan y se colocan en el espacio intervertebral y una placa cervical se dimensiona para los tres injertos. Con el uso de la presente invención, los tres injertos óseos podrían ser retirados y fijados a la placa cervical y luego volver a ser colocados en el paciente. Sin embargo, se cree que si se fijan múltiples injertos óseos a la placa cervical, sería difícil encajar el dispositivo en el paciente. Se cree que es más efectivo insertar injertos óseos y dimensionar los injertos óseos y la placa cervical y a continuación, retirar uno de los injertos óseos dejando otros injertos óseos en la columna vertebral. El injerto óseo retirado se fijaría a la placa.

El un injerto óseo con la placa cervical unida se vuelve a colocar en el paciente y se pueden utilizar tornillos para anclar todo el dispositivo proporcionando el un injerto óseo la estabilidad a la placa cervical.

Como se mencionó anteriormente, la inserción del injerto óseo y la placa cervical incluye usar un dispositivo de retracción para mantener los discos adyacentes apartados, insertar los injertos óseos y dimensionar la placa cervical, retirar placa cervical y el dispositivo de retracción, permitir que los discos adyacentes aprieten el injerto óseo, sustituyendo y anclando así la placa cervical. Con el uso de la presente invención surge una dificultad debido a que los dispositivos de retracción tienen que ser retirados antes de la colocación y el anclaje de la placa cervical. Por lo tanto, cuando el injerto óseo se retira y se fija a la placa cervical, los dispositivos de retracción tienen que ser retirados antes de reemplazar la combinación de injerto óseo y placa cervical.

Sin embargo, al retirar los dispositivos de retracción, los discos adyacentes se mueven juntos haciendo difícil la inserción del injerto óseo entre los discos adyacentes.

La figura 7 muestra un impactor 700 capaz de abrir el espacio entre los discos para facilitar la inserción del injerto óseo fijado a la placa cervical. El impactor 700 tiene un asidero 702, un soporte de placa cervical 704 y varillas 706 que forman una cavidad 708. El impactor 702 podría tener diferentes números de varillas, aunque se considera que dos varillas funcionan bien. El soporte de placa cervical 704 está diseñado para mantener la placa cervical de modo que las varillas 706 se extiendan hacia abajo sobrepasando la fijación de placa cervical e injerto óseo. Las varillas 706 podrían estar separadas para formar la cavidad 708 de manera que la colocación de la placa cervical en la cavidad 708 formara un ajuste por fricción que acoplaría de manera liberable la placa cervical al impactor 700. Las varillas 706 actuarían como una cuña para separar los discos adyacentes permitiendo la colocación del injerto óseo en el espacio intervertebral. Una vez colocado el injerto óseo, el impactor 700 se retiraría completamente del paciente.

Por tanto, la placa cervical y el impactor se podrían acoplar de manera liberable antes de la inserción. La figura 8 muestra una vista en alzado lateral superior del impactor 700 que mantiene una placa cervical 802. La placa cervical 802 se muestra sin una ventana de visualización, aunque podría usarse una si se desea.

La figura 9 es un organigrama 900 que ilustra el uso del impactor 700 con la placa cervical 802. Por razones de conveniencia, el organigrama 900 se describe para la inserción de un solo injerto óseo. Un experto en la técnica reconocerá al leer la descripción, sin embargo, que el dispositivo y el procedimiento se podrían utilizar en la inserción de múltiples injertos óseos. Inicialmente, el cirujano coloca un injerto óseo en el espacio intervertebral, paso 902. A continuación, con el injerto óseo en su lugar y los discos adyacentes reteniendo el injerto óseo en su lugar, el cirujano dimensiona una placa cervical, paso 904. Una vez dimensionados la placa cervical y el injerto óseo, el cirujano retira la placa y el injerto del paciente y fija el injerto óseo y la placa cervical, paso 906. A continuación, el impactor se fija de manera liberable a la placa cervical, paso 908. El impactor con la placa cervical y el injerto óseo se utiliza para separar las vértebras adyacentes, paso 910. Con el impactor manteniendo las vértebras adyacentes separadas, el injerto óseo se inserta en el espacio intervertebral de manera que la placa cervical se coloca para quedar anclada a las vértebras adyacentes, paso 912. El impactor se retira permitiendo que las vértebras adyacentes retengan el injerto óseo y la placa cervical en su lugar, paso 914. Por último, la placa cervical se ancla a las vértebras, paso 916.

Una vez colocados y anclados quirúrgicamente, los tornillos de huesos de la placa cervical tienden a aflojarse, lo que se conoce comúnmente como escape.

Muchos dispositivos se han diseñado para impedir que los tornillos de huesos se escapen; sin embargo, ninguno es particularmente satisfactorio.

Con referencia ahora a las figuras 10A y 10B, se muestra una placa cervical 1000 con un dispositivo de prevención de escape 1002 de acuerdo con una realización de la presente invención. Aunque las respectivas vértebras no se muestran específicamente en las figuras 10A y 10B, la placa cervical 1000 se ha implantado quirúrgicamente y los tornillos de huesos 1004 se han roscado en cuerpos vertebrales a través de orificios de tornillo 1006 de la placa 1000. Una superficie 1008 de placa 1000 contiene al menos un canal 1010 o ranura. El dispositivo de prevención de escape 1002 comprende una cubierta 1012 y una prolongación de bloqueo 1014 (se ve mejor en la figura 10B). La cubierta 1012 es lo suficientemente grande como para permitir que al menos un borde perimetral 1016 de la cubierta 1012 se extienda sobre una cabeza 1018 de tornillo 1004. Una vez instalado, el borde 1016 se alinea sustancialmente con la cabeza 1018 e impide el escape del tornillo 1004. La prolongación de bloqueo 1014 comprende una o más varillas elásticas 1020, por ejemplo, de plástico o de metal para resortes biocompatibles.

Las varillas 1020 encajan en el canal 1010 para retener el dispositivo de prevención de escape 1002 en su lugar. Para facilitar la colocación de las varillas 1020 en el canal 1010, la cubierta 1012 puede tener al menos un orificio de acceso 1022 a través del cual se puede insertar una herramienta (no mostrada específicamente). La herramienta podría doblar las varillas 1020 de manera que la varilla 1020 encaje fácilmente en el canal 1010. Cuando se retira la herramienta, la varilla 1020 tendería a volver a su posición original y a aplicar una fuerza de fricción para asentar el dispositivo de prevención de escape.

Como se muestra en la figura 10B, una realización el dispositivo de prevención de escape 1002 comprende la cubierta 1012 con múltiples varillas 1020 formando un diseño en forma de V invertida. Las varillas 1020 tienen un

extremo distal 1024 con un borde de bloqueo 1026. En este caso, el borde de bloqueo 1026 comprende un reborde o saliente. Como se muestra en la figura 10B, el borde de bloqueo 1026 podría tener forma de cuña para facilitar la inserción de varillas 1020 en el canal 1010. En este caso, el uso de la herramienta y del orificio de acceso 1022 puede ser innecesario. De la misma manera, el canal 1010 incluye un borde de acoplamiento 1028. En este caso, el

borde de acoplamiento 1028 comprende un labio o corte. Naturalmente, el borde de bloqueo 1026 podría comprender un hueco y el borde de acoplamiento 1028 podría comprender un saliente correspondiente, etc.

De manera similar, la superficie 1008 podría tener una prolongación elevada con salientes y la cubierta 1012 podría tener un canal con un labio o reborde. El canal de la cubierta 1012 se alinearía con prolongaciones elevadas de la superficie 1008 formando un ajuste, tal como un cierre a presión o un acoplamiento por fricción.

Aunque se muestra como una forma cuadrada o rectangular, la cubierta 1012 puede tener muchas formas y / o configuraciones. Por ejemplo, la cubierta 1012 podría ser elíptica, circular, tener alguna otra forma poligonal, lineal, arqueada o curvada, convexa o cóncava, irregular, en zig-zag, en forma de letra, o similar. Además, según se muestra, la cabeza 1018 permanece por encima de la placa 1000 y la placa de cubierta 1012 permanece por encima de la cabeza 1018; sin embargo, un experto en la técnica reconocerá al leer la descripción que la cabeza 1018 y la placa de cubierta 1012 podrían ser avellanadas de manera que la cabeza 1018 y la placa de cubierta permanezcan sustancialmente en el mismo plano que la placa 1000.

Con referencia ahora a la figura 11, se muestra otra placa cervical 1100 con dos dispositivos de prevención de escape 1102d y 1102u. El dispositivo de prevención 1102d se muestra desplegado y el dispositivo de prevención 1102u se muestra sin desplegar. La placa 1100 se implantaría quirúrgicamente y los tornillos de huesos 1104 se roscarían en el cuerpo vertebral a través de orificios de tornillo 1106.

Los dispositivos de prevención 1102 comprenden una pluralidad de barras 1108 que tienen un estado desplegado (mostrado mediante el dispositivo de prevención 1102d) y un estado no desplegado (mostrado mediante el dispositivo de prevención 1102u). En el estado desplegado, el dispositivo de prevención 1102d tiene un borde periférico 1110 en las barras 1108 que se extiende sobre una cabeza 1112 de tornillos 1104. En el estado no desplegado, el dispositivo de prevención 1102u tiene barras 1108 relativamente más cercanas entre ellas, donde el borde periférico 1110 no se extiende sobre la cabeza 1112, lo que hace que los tornillos 1104 se puedan mover libremente. Cuando está desplegado, un dispositivo de bloqueo 1114, tal como un pasador, espárrago, tornillo, clip, leva o similar, se inserta o se gira entre las barras 1108 para bloquear el dispositivo de prevención 1102d en el estado desplegado. Por ejemplo, después de desplegar las barras 1108, se podría insertar un tornillo para mantener la separación. Alternativamente, se podría girar una leva para mantener la separación. El dispositivo de bloqueo 1114 se retiraría para no desplegar el dispositivo de prevención. Aunque el dispositivo de prevención 1102 se muestra dimensionado de manera similar a una sola cabeza de tornillo, el dispositivo de prevención 1102 podría tener barras 1108 que se extienden la longitud de la placa cervical por lo que sólo se necesita un dispositivo de prevención para múltiples conjuntos de tornillos.

La figura 12 muestra una vista en planta superior de otro dispositivo de prevención de escape 1200 compatible con la presente invención. A diferencia de los dispositivos de prevención 1000 y 1100, que en general evitan que se escapen los tornillos mediante el acoplamiento de una cabeza de tornillo, el dispositivo de prevención 1200 se acopla, por ejemplo, en una rosca de un tornillo o en una muesca situada, por ejemplo, en la cabeza de tornillo. El dispositivo de prevención de escape 1200 incluye un manguito 1202 y al menos un pasador de bloqueo 1204, en este caso se muestran tres pasadores 1204. El manguito 1202 forma un anillo o rosca a través del cual se puede roscar un tornillo (no mostrado específicamente). Un resorte 1206 u otro dispositivo elástico empuja el pasador de bloqueo 1204 radialmente hacia dentro de manera que los pasadores 1204 proporcionan una fuerza suficiente sobre al menos una rosca o muesca de los tornillos de huesos (no se muestra específicamente en la figura 12). El resorte 1206 no debe entenderse como un resorte helicoidal convencional, sino que podría ser un número de dispositivos elásticos entre los que se incluyen, por ejemplo, elastoplásticos, amortiguadores neumáticos, imanes, aleaciones con memoria de forma o equivalentes. Por tanto, se debe utilizar de forma genérica resorte o accionado por resorte para dar a entender un dispositivo con capacidad de movimiento elástico.

Básicamente, el resorte 1206 debe proporcionar una fuerza hacia fuera suficiente para asentar el pasador 1204 contra una rosca, una muesca, o una superficie del tornillo o de la cabeza de tornillo, aunque tiene que ser suficientemente elástico como para permitir que el tornillo sea roscado en el hueso. (se llama la atención de que el resorte 1206 y el pasador 1204 podrían combinarse en una sola unidad). El resorte 1206 podría estar al mismo nivel entre el pasador 1204 y el manguito o, como se muestra, el resorte 1206 podría permanecer en un canal 1208 del manguito 1202.

Las figuras 13 y 14 muestran, respectivamente, vistas en sección transversal del dispositivo de prevención de escape de tornillo 1300 y 1400. La figura 13 muestra una parte de una placa cervical 1302 cerca de un orificio de tornillo 1304. En el orificio de tornillo 1304 se encuentra un manguito 1306 que contiene una muesca 1308, ranura o canal. Un tornillo se enroscaría en cuerpos vertebrales (no se muestran específicamente en la figura 13) a través del orificio de tornillo 1304 de manera que la cabeza de tornillo 1310 permanezca como se muestra.

La cabeza de tornillo 1310 tiene una muesca 1312, ranura o canal correspondiente a la muesca 1308. En la muesca 1308 y la muesca 1312 se encuentra un material autoadhesivo 1314, tal como polietileno de alto peso molecular, nilones, y biopolímeros y otros materiales autoadhesivos normalmente utilizados en las industrias aeronáutica y automotriz. En lugar de material autoadhesivo 1314, el material 1314 podría ser sustituido por material termofusible, material sensible a la presión, adhesivos curados por radiación u otros adhesivos que requieran activación para adherirse. El material autoadhesivo 1314 proporciona prevención de escape ya que cuando el tornillo se rosca en los cuerpos vertebrales, el material autoadhesivo 1314 en la muesca 1308 acopla material adhesivo 1314 en la muesca 1312 y pega. De ese modo, la cabeza de tornillo 1310 se mantiene en su lugar. Aunque se muestra en una muesca, el material 1314 puede colocarse en capas, por ejemplo mediante revestimiento o pulverización, en el manguito 1306 y la cabeza de tornillo 1310.

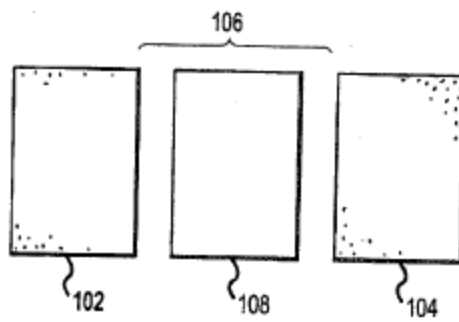
De manera similar, la figura 14 muestra una parte de una placa cervical 1402 cerca de un orificio de tornillo 1404. En el orificio de tornillo 1404 se encuentra una cabeza de tornillo 1406. El orificio de tornillo 1404 tiene paredes laterales 1408. En las paredes laterales 1408 se encuentra al menos una tira de material autoadhesivo 1410. En este caso, por ejemplo, el material autoadhesivo 1410 es un material de tipo espray. La cabeza de tornillo 1406 tiene paredes laterales exteriores 1412. En las paredes laterales 1412 se encuentra al menos una tira de material autoadhesivo 1410 correspondiente a la tira de material autoadhesivo 1410 que existe en las paredes laterales 1408. Una vez más, en lugar de pulverización o revestimiento, el material 1410 podría encontrarse en una muesca de la pared lateral 1408 y de la pared lateral 1412.

Alternativamente a un material autoadhesivo, se pueden utilizar otros materiales. Por ejemplo, el material 1410 (o 1314) puede ser un tipo de plástico de fusión térmica. Para usar fusión térmica, una vez que el tornillo se enrosca y los materiales se alinean, se aplica una señal de activación térmica para fundir los materiales. Otros materiales adhesivos, tales como epoxis, acrílicos (por ejemplo cianoacrilatos y anaeróbicos), siliconas, pastas, cintas y colas, y similares se podrían utilizar como material adhesivo 1410 (o 1314), aunque impedirían el roscado del tornillo y serían útiles como dispositivo de prevención de escape.

Aunque la invención se ha mostrado y descrito en particular con referencia a alguna realización de la misma, los expertos en la técnica entenderán que se pueden realizar otros muchos cambios en la forma y los detalles sin apartarse del ámbito de aplicación de la invención.

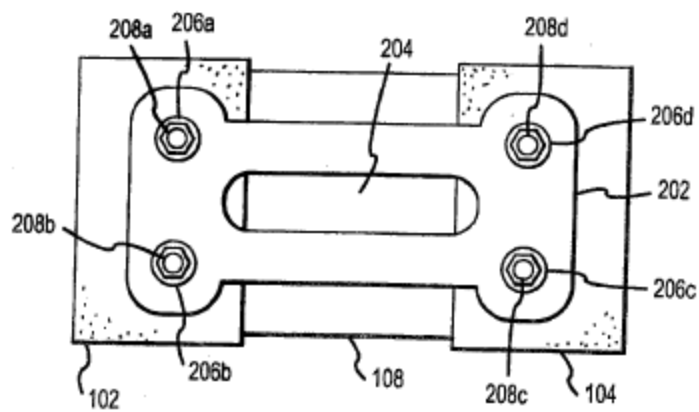
REIVINDICACIONES

1. Aparato para favorecer la fusión ósea entre dos vértebras adyacentes (102, 104), comprendiendo el aparato:
un injerto óseo (302, 502) configurado para encajar entre placas extremas de un cuerpo vertebral superior y un cuerpo vertebral inferior que se encuentran en lados opuestos de un único espacio de disco intervertebral, estando el injerto óseo dimensionado para mantener una separación entre el cuerpo vertebral superior y el cuerpo vertebral inferior y configurado para favorecer la fusión entre los mismos;
una placa cervical (300, 1000, 1100) que tiene un lado superior y un lado inferior opuesto al lado superior, estando el lado inferior configurado para apoyarse en el injerto óseo y acoplarlo y para inmovilizar el injerto óseo con respecto a la placa;
- 10 una pluralidad de tornillos (1004) para acoplar la placa en los cuerpos vertebrales superior e inferior, comprendiendo cada uno de la pluralidad de tornillos una cabeza (1018) y un vástago; y
un elemento de cobertura (1012) con una prolongación de bloqueo que comprende varillas que encajan en un canal de la placa y se unen a la placa para al menos recubrir parcialmente la cabeza de al menos uno de la pluralidad de tornillos para evitar que el al menos un tornillo se escape del cuerpo vertebral, caracterizado por que el aparato comprende un mecanismo de fijación (400) que acopla la placa y el injerto óseo, comprendiendo dicho mecanismo de fijación un pasador o espárrago que se extiende desde el injerto óseo y está insertado en un orificio o fiador de la placa.
- 15 2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pluralidad de tornillos comprende una pluralidad de tornillos de huesos y preferiblemente al menos un tornillo de huesos está adaptado para acoplar la placa al cuerpo vertebral superior y al menos otro de la pluralidad de tornillos de huesos está adaptado para acoplar la placa al cuerpo vertebral inferior.
- 20 3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el mecanismo de fijación comprende una pluralidad de salientes.
4. Aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el mecanismo de fijación comprende una pluralidad de fiadores correspondientes a la pluralidad de salientes.
- 25 5. Aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la pluralidad de salientes se extienden desde el lado inferior del elemento de placa y al menos uno de la pluralidad de salientes tiene un labio que forma un cierre a presión con uno correspondiente de la pluralidad de fiadores en el injerto óseo.
6. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el mecanismo de fijación comprende un elemento roscado.
- 30 7. Aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el elemento roscado es un tornillo.
8. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la placa comprende, además, una característica avellanada de manera que la cubierta se encuentra situada en la característica avellanada cuando la cubierta recubre al menos parcialmente la cabeza de al menos uno de la pluralidad de tornillos.
- 35 9. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el mecanismo de fijación forma un cierre a presión entre la placa y el injerto óseo.
10. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el injerto óseo comprende un implante óseo.



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 1



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 2

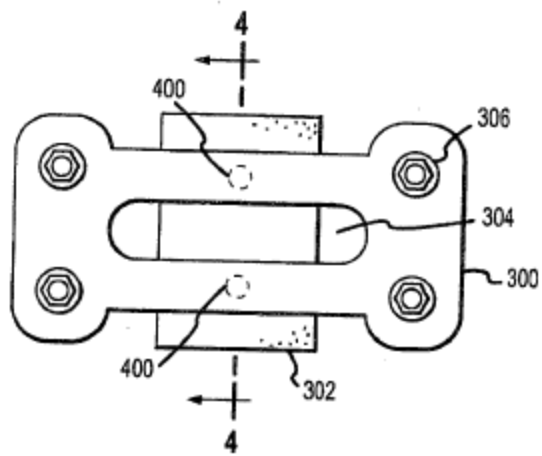


FIG.3

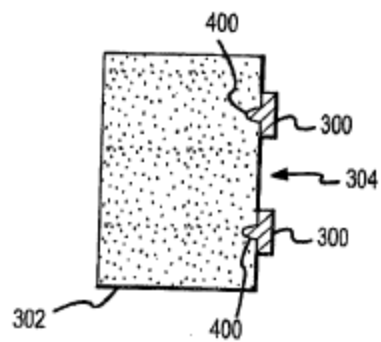


FIG.4

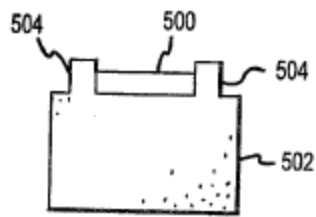


FIG.5

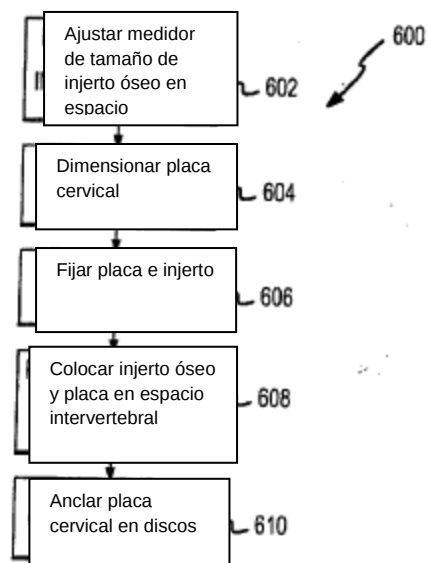


FIG.6

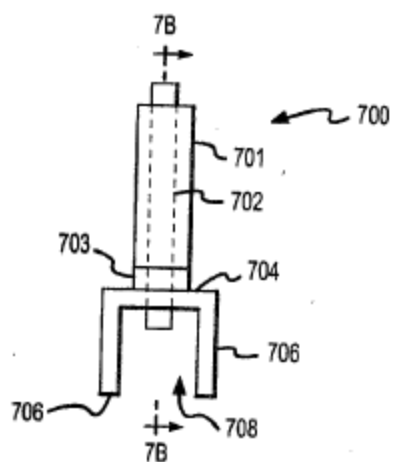


FIG. 7A

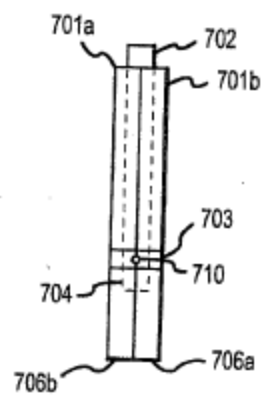


FIG. 7B

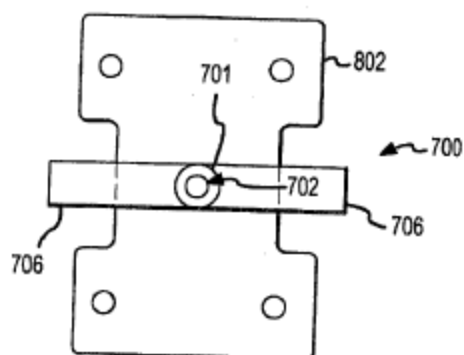


FIG. 8

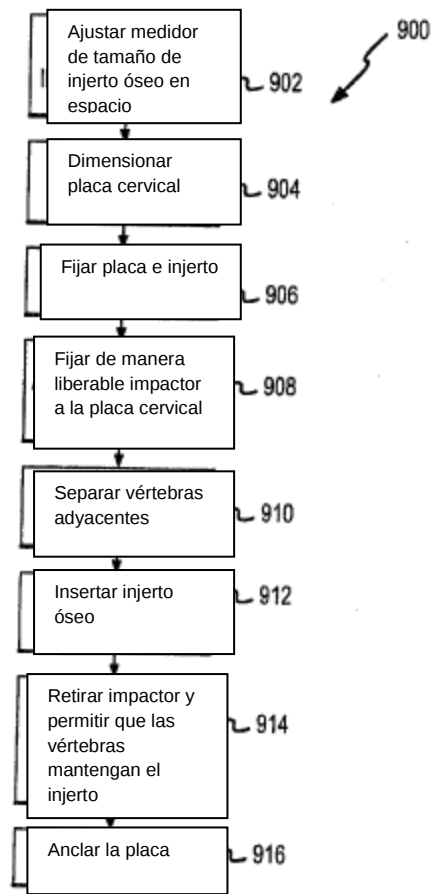


FIG.9

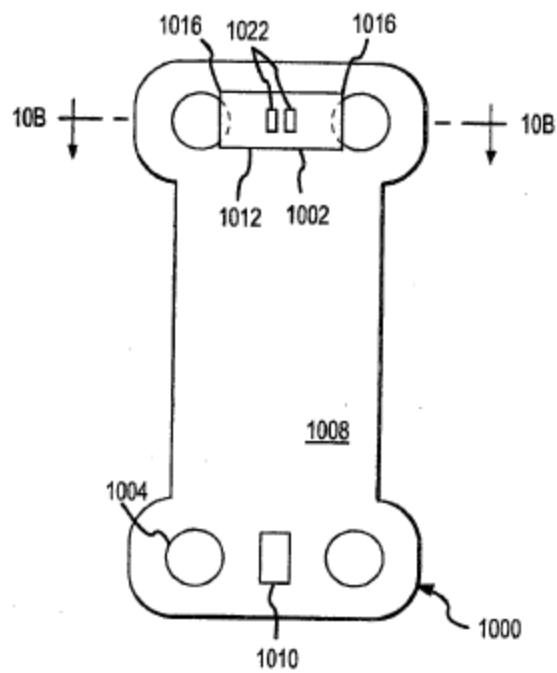


FIG. 10A

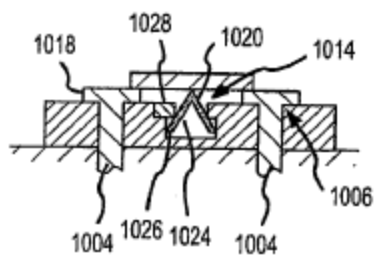


FIG. 10B

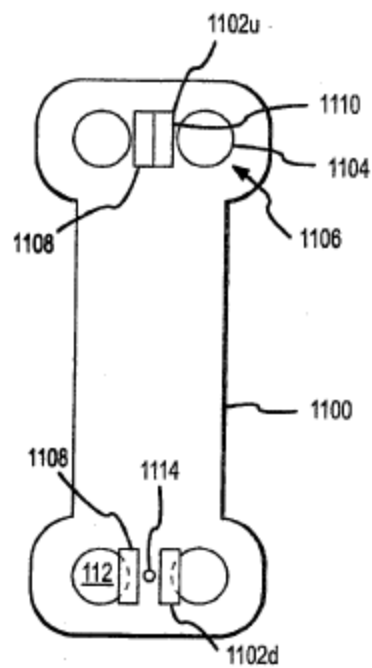


FIG. 11

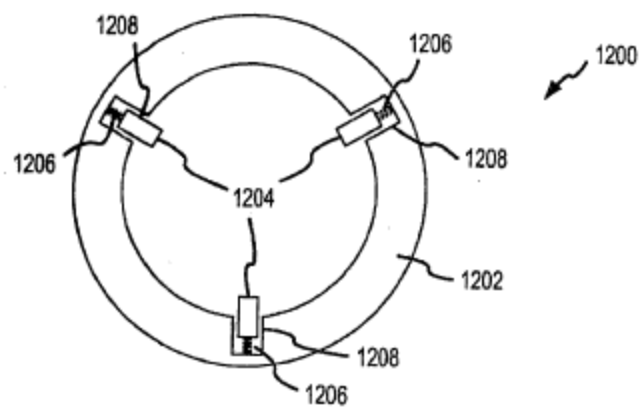


FIG. 12

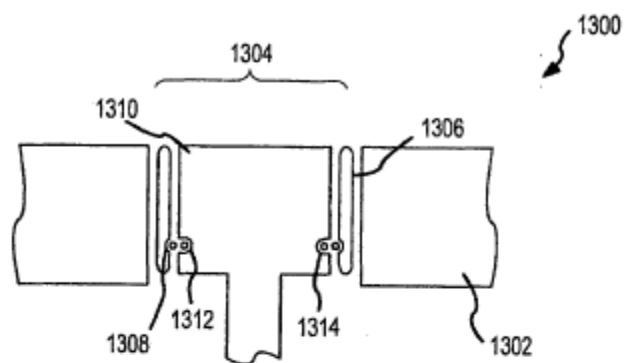


FIG.13

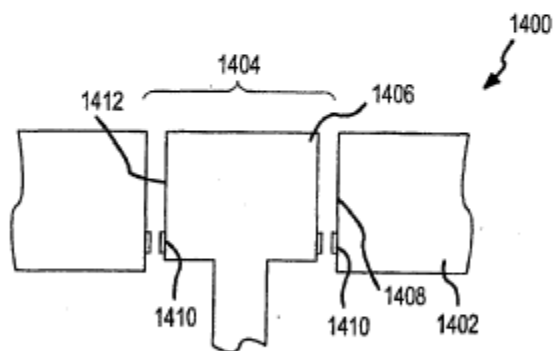


FIG.14