



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 334 059**

51 Int. Cl.:

A61B 17/17 (2006.01)

A61G 13/04 (2006.01)

A61B 17/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06762460 .1**

96 Fecha de presentación : **06.07.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1906845**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.04.2008**

54 Título: **Sistema para alinear una herramienta de abrasión de material con relación a un compartimento de disco intervertebral.**

30 Prioridad: **06.07.2005 US 696887 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.03.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.03.2010

73 Titular/es: **Franz Copf jun.**
Hohenheimer Strasse 91
70184 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Copf jun., Franz**

74 Agente: **Pablos Riba, Julio de**

ES 2 334 059 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

Sistema para alinear una herramienta de abrasión de material con relación a un compartimento de disco intervertebral.

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

La invención se refiere a un sistema para alinear una herramienta de abrasión de material de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Un sistema de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido a partir del documento WO 01/97680 A.

2. Descripción del estado de la técnica

Por el documento US 2002/0161446 A1 se conoce un dispositivo en el que una herramienta de abrasión de material es guiada sobre un bastidor de referencia. El bastidor de referencia está sujeto lateralmente a una mesa de operación y se extiende sobre, y hasta más allá de, un paciente. El compartimento de disco intervertebral se mide en primer lugar con la ayuda de procedimientos de obtención de imágenes, siendo la dirección vertical (es decir, la dirección de la fuerza de gravedad) una dirección de referencia. A este efecto, el compartimento de disco intervertebral es radiografiado desde el lateral, de modo que se pueda examinar la lordosis de la columna vertebral con relación a la dirección vertical.

Con la ayuda de una plomada o similar, el bastidor de referencia se alinea por encima de la mesa de operación estacionaria.

La vertical representa, en consecuencia, el sistema común de referencia para el examen del compartimento de disco intervertebral, por una parte, y para la alineación del bastidor de referencia, por otra parte.

El documento WO 01/97680 A mencionado al principio, revela un sistema que comprende un bastidor que soporta un sostenedor para un instrumento quirúrgico. El bastidor puede ser girado en torno a un eje rotacional que discurre perpendicular a un eje longitudinal de una mesa de operación en la que está montado el bastidor. Bajo representación de imágenes médicas, es posible girar el bastidor de tal modo que un plano de operación de la herramienta de instrumento quirúrgico pueda ser ajustado a la lordosis de un paciente.

Sin embargo, ha resultado que con el uso de tales bastidores de referencia, incluso después de operaciones de disco intervertebral durante las que no se han presentado complicaciones, se producen enfermedades con el tiempo, que de nuevo han de ser achacadas a cargas incorrectas de la columna vertebral.

Sumario de la invención

Por esta razón, un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un sistema para alinear una herramienta de abrasión de material con relación a un compartimento de disco intervertebral, con lo que el riesgo de enfermedad de ese tipo se reduce.

De acuerdo con la invención, este objeto se ha conseguido mediante un sistema de acuerdo con la reivindicación 1.

El inventor ha observado que la columna vertebral no solo se curva con frecuencia hacia la parte delantera o la trasera, sino que también se retuerce a lo largo de su dirección longitudinal. Este retorcimiento puede tener causas patológicas, pero también puede presentarse en el transcurso de la exposición de un acceso ventral si el tejido conectado a las vértebras es desplazado a un lado. Si ese retorcimiento de vértebras individuales o de varias vértebras, se produce en demasía, la herramienta de abrasión de material será posicionada de forma incorrecta, de modo que la prótesis de disco intervertebral se recibe también después en el compartimento de disco intervertebral en una posición que está retorcida en torno al eje longitudinal de las vértebras adyacentes en relación con la posición nominal.

Este hecho debe ser tenido en cuenta en virtud del hecho de que el bastidor de referencia no está alineado en paralelo con la superficie de la mesa de operación, sino que está alineado en paralelo con el plano vertebral de las vértebras adyacentes al compartimento de disco intervertebral. El alineamiento se lleva a cabo en base a las imágenes grabadas lateralmente. Las imágenes o, lo que resulta equivalente, el dispositivo de grabación de imágenes, constituye (n) así el sistema de referencia común tanto para el alineamiento de la columna vertebral por inclinación de la mesa de operación, como para el alineamiento del bastidor de referencia. Con el fin de orientar el compartimento intervertebral en relación con este sistema de referencia, la mesa de operación se inclina, por ejemplo, de tal modo que los dos procesos transversales de una vértebra que delimita el compartimento de disco intervertebral se solapan sustancialmente uno con otro en las imágenes grabadas desde el lateral.

Un alineamiento del bastidor de referencia en las imágenes, resulta posible, por ejemplo, si el bastidor de referencia está conectado rígidamente a un elemento de alineamiento que es detectado por las imágenes. El bastidor de referencia se inclina entonces en torno a un eje paralelo al eje longitudinal de la mesa de operación hasta que el elemento de alineamiento aparece en las imágenes grabadas en forma de patrón predeterminado.

Breve descripción de los dibujos

Diversas características y ventajas de la presente invención pueden ser comprendidas más fácilmente con referencia a la descripción detallada que sigue, tomada junto con el dibujo que se acompaña, en el que:

La Figura 1 es una vista frontal esquematizada de un sistema de acuerdo con la invención con anterioridad a la inclinación de la mesa de operación;

La Figura 2 es el sistema mostrado en la Figura 1 después de la inclinación de la mesa de operación;

La Figura 3 es el sistema mostrado en la Figura 1 después de alinear el bastidor de referencia con relación a un fluoroscopio;

La Figura 4 es una representación simplificada, en perspectiva, de una parte de un elemento de alineamiento;

La Figura 5 es una sección longitudinal a través de la parte mostrada en la Figura 4;

La Figura 6a es una imagen grabada por el fluoroscopio del elemento de alineamiento mostrado en las Figuras 4 y 5 si dicho elemento está alineado con la dirección de propagación de los rayos X, y

La Figura 6b es la imagen grabada por el fluoroscopio del elemento de alineamiento mostrado en las Figuras 4 y 5 si dicho elemento no está alineado con la dirección de propagación de los rayos X.

Descripción de ejemplos de realizaciones preferidas

La Figura 1 muestra, en una vista frontal considerablemente esquematizada, un sistema 10 para alinear una herramienta de abrasión de material en relación con un compartimento de disco intervertebral en una configuración anterior al inicio de una operación de disco intervertebral.

El sistema 10 comprende una mesa 12 de operación que es susceptible de ser inclinada en torno a un eje longitudinal indicado mediante 14. Por los lados longitudinales de la mesa 12 de operación, un bastidor 20 de referencia ha sido sujetado por encima de la mesa 12 de operación por medio de soportes 16, 18 laterales ajustables en altura. Se han dispuesto soportes laterales similares ajustables en altura hacia abajo, hacia el lado trasero de la mesa 12 de operación (no representados en la Figura 1). El bastidor 20 de referencia está configurado para sujetar una herramienta de abrasión de material, por ejemplo una fresa mecánica, que es necesaria durante la operación de disco intervertebral, y para el posicionamiento de esta herramienta exactamente en relación con la columna vertebral.

A lo largo de los lados longitudinales de la mesa 12 de operación, se ha indicado un fluoroscopio con 22, el cual comprende una fuente 24 de rayos X dispuesta en un lado longitudinal de la mesa 12 de operación, y un grabador 26 de imagen dispuesto en el lado longitudinal opuesto. El área de cobertura del fluoroscopio 22 ha sido indicada mediante líneas 28 discontinuas. El fluoroscopio 22, como tal, no tiene que ser alineado.

Sujeto rígidamente al bastidor 20 de referencia, se encuentra un elemento 30 de alineamiento que se extiende por el área de cobertura del fluoroscopio 22.

Indicado con 32, se encuentra un paciente que está tendido sobre su espalda en la mesa 12 de operación; el contorno de su cabeza ha sido indicado mediante 34. Una vértebra 36 que delimita un compartimento de disco intervertebral del paciente 32, en el que se va a insertar quirúrgicamente una prótesis de disco intervertebral, tiene un plano vertebral indicado mediante 38, que se extiende normalmente paralelo con la espalda del paciente 32, y que por lo tanto es también paralelo a la superficie reclinable de la mesa 12 de operación. Ocasionalmente, sin embargo, el plano 38 vertebral se inclina en unos pocos grados en torno al eje longitudinal de la columna vertebral. El ángulo de inclinación α ha sido indicado en la Figura 1 con relación al plano 40 horizontal.

El retorcimiento de la vértebra 36 (y posiblemente de otras vértebras contiguas), mostrado en la Figura 1, puede producirse como resultado de cambios anatómicos en la columna vertebral del paciente 32. Sin embargo, tal retorcimiento puede presentarse también durante la intervención quirúrgica. En el transcurso de la preparación de un acceso ventral hasta el compartimento de disco intervertebral puede ocurrir, como resultado del desplazamiento del tejido circundante, por ejemplo, que la vértebra 36 sea torcida en torno al eje longitudinal de la columna vertebral, y que el plano vertebral 38 se incline consiguientemente con relación al plano 40 horizontal.

ES 2 334 059 T3

Si, en el caso de una vértebra que ha sido torcida de esa manera, tuviera ahora que ser insertada una prótesis intervertebral verticalmente desde arriba en el compartimento de disco vertebral que ha quedado al descubierto, con la ayuda de la herramienta de abrasión de material, la prótesis de disco intervertebral no podrá ser posicionada en el lugar anatómicamente correcto. Como consecuencia de todo esto, pueden ocurrir cargas incorrectas, y enfermedades asociadas a las mismas, con respecto a la columna vertebral.

El sistema 10 permite que la herramienta de abrasión de material sea alineada correctamente en relación con la vértebra 36 torcida.

A este fin, la mesa 12 de operación se inclina en torno al eje 14 de inclinación, hasta que el plano vertebral 38 se extiende perpendicular al plano de imagen de la imagen grabada en la lámina mostrada con el número 26. En esta posición giratoria de la vértebra 36, el proceso 42 transversal de la vértebra 36 que apunta hacia la fuente 24 de rayos X se solapa con el proceso 44 transversal que apunta hacia el grabador 26 de imagen, de modo que este último proceso se ve solapado de forma más o menos completa por el proceso transversal 42 anterior.

El estado después de la inclinación de la mesa 12 de operación ha sido representado en la Figura 2. El plano 38 vertebral está ahora situado en una posición definida con respecto al fluoroscopio 22 o a la imagen que ha sido grabada por el mismo. Según se ha mencionado ya, esta posición definida se distingue en el presente ejemplo de realización por el hecho de que los dos procesos transversales 42, 44 están alineados uno con otro de modo que sustancialmente solo el proceso 42 transversal que apunta hacia la fuente 42 de rayos X puede ser percibido en la imagen grabada. Puesto que el bastidor 20 de referencia se inclinó en primer lugar junto con la mesa 12 de operación por medio de los soportes 16, 18 laterales, la prótesis de disco intervertebral podría ser todavía insertada incorrectamente si una herramienta de abrasión de material tuviera que ser montada en el bastidor 20 de referencia ahora inclinado. Por esta razón, en una segunda etapa, el bastidor 20 de referencia se inclina de tal modo que es asimismo transferido a una posición definida con respecto al fluoroscopio 22. A este efecto, en un ejemplo de realización representado, un elemento 30 de alineamiento que está conectado rígidamente al bastidor 20 de referencia comprende en su extremo un soporte en forma de U, a través de cuyos vástagos se extienden dos orificios 46, 48 coaxiales. Esto ha sido representado, de una manera simplificada, en la representación en perspectiva de la Figura 4. El elemento 30 de alineamiento está dispuesto de tal manera que los orificios se extienden por el área 28 de cobertura del fluoroscopio 22. Con la ayuda de los soportes 16, 18 laterales de longitud ajustable, el bastidor 20 de referencia está ahora inclinado en torno a un eje paralelo al eje de inclinación 14 de tal modo que un eje de simetría 50 que se extiende a través de los orificios 46, 48, se extiende perpendicular al plano de imagen de la imagen grabada por el fluoroscopio 22. En la imagen, este estado puede ser percibido por el hecho de que los orificios 46, 48 están simbolizados a modo de un simple disco 51 circular, como se muestra en la Figura 6a. Si los rayos X generados por la fuente 24 de rayos X no pasan a través de los dos orificios 46, 48 paralelos al eje de simetría 50, pero inclinados con relación al mismo, no aparece ningún disco circular en la imagen. Por el contrario, se podrá observar un segmento 52 que tiene la forma de un disco que está reducido por una región 54 de sombra en forma de luna creciente (véase la Figura 6b). Esta forma se presenta debido a que algunos de los rayos X que han pasado a través del primer orificio 46 no pueden pasar a través del segundo orificio 48, en virtud de su inclinación relativa respecto al eje de simetría 50.

El bastidor 20 de referencia puede ser ajustado ahora mediante ajuste de los soportes 16, 18 laterales hasta que la región 54 de sombra desaparezca. El bastidor 20 de referencia está ahora montado en una posición definida con respecto al fluoroscopio 22. Puesto que los rayos X se extienden tanto paralelos al plano 38 vertebral como paralelos al plano de simetría 50 de los orificios 46, 48 del elemento 30 de alineamiento, el plano 38 vertebral está ahora en una posición angular conocida con respecto al bastidor 20 de referencia.

Por supuesto, para el alineamiento de la herramienta es más conveniente que el plano de referencia definido por el bastidor 20 de referencia se extienda paralelo al plano 38 vertebral. Esto puede ser obtenido de una manera directa al estar el elemento 30 de alineamiento dispuesto exactamente en ángulo recto con relación al bastidor 20 de referencia.

El bastidor 20 de referencia ofrece ahora un sistema de referencia para las etapas quirúrgicas subsiguientes. En la Figura 3, se ha ilustrado una herramienta 56 de abrasión de material con una cabeza 58 de fresado, que ha sido alineada en relación con el bastidor 20 de referencia con la ayuda de dispositivos que son conocidos en el estado de la técnica, y que por lo tanto no se han representado con ningún detalle. La herramienta 56 puede ser ahora movida en dirección transversal sobre el bastidor 20 de referencia mediante deslizamiento o similar, con el fin de dejar al descubierto el compartimento de disco intervertebral para el acomodo de la prótesis de disco intervertebral.

En este sentido, también se debe apreciar que en el caso del ejemplo de realización descrito anteriormente, los rayos X no tienen necesariamente que pasar a través de los orificios 46, 48 del elemento de alineamiento y a través de la vértebra 36 paralela al plano 40 horizontal. Un alineamiento tan exacto del fluoroscopio 22 podría ser también relativamente difícil por razones prácticas. Puesto que tanto el plano 38 vertebral como el bastidor de referencia están alineados con respecto al fluoroscopio, el posicionamiento absoluto del fluoroscopio 22 es irrelevante respecto a la posición relativa entre el bastidor 20 de referencia y el plano 38 vertebral. Para el posicionamiento correcto de la prótesis de disco intervertebral, sin embargo, todo lo que importa es que el bastidor de referencia esté alineado correctamente con relación al plano 38 vertebral.

Referencias citadas en la descripción

La lista de referencias citadas por el solicitante se proporciona únicamente por conveniencia para el lector. Ésta no forma parte del documento de Patente Europea. Incluso aunque se ha puesto un gran cuidado en el listado de las referencias, no se excluyen los errores u omisiones y la EPO declina toda responsabilidad en ese sentido.

Documentos de patente citados en la descripción

- WO 0197680 A

- US 20020161446 A1

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema para alinear una herramienta (56, 58) de abrasión de material con relación a un compartimento de disco intervertebral, que comprende:

- a) una mesa (12) de operación que tiene un eje (14) longitudinal;
- b) un dispositivo (22) de grabación de imágenes, para grabar imágenes laterales del compartimento de disco intervertebral;
- c) un bastidor (20) de referencia,
 - que está dispuesto por encima de la mesa (12) de operación;
 - en el que una herramienta (56, 58) de abrasión de material es susceptible de ser sujeta en una posición relativa definida con respecto al bastidor (20) de referencia, y
- d) un elemento (30) de alineamiento que está conectado rígidamente al bastidor (20) de referencia y que está dispuesto de tal modo que es detectable, junto con el compartimento de disco intervertebral, por el dispositivo (22) de grabación de imágenes,

que se **caracteriza** porque:

- la mesa (12) de operación está configurada para ser inclinada en torno a un eje (14) longitudinal, y porque,
- el bastidor (20) de referencia está configurado para ser inclinado en torno a un eje de inclinación que discurre paralelo al eje (14) longitudinal de la mesa (12) de operación.

30 2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque la imagen del elemento (30) de alineamiento detectada por el dispositivo (22) de grabación de imágenes corresponde a un patrón (51) predeterminado si el bastidor (20) de referencia está situado en una posición definida con respecto al dispositivo (22) de grabación de imágenes.

35 3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 2, que se **caracteriza** porque el elemento (30) de alineamiento incluye al menos una abertura (46, 48).

40

45

50

55

60

65

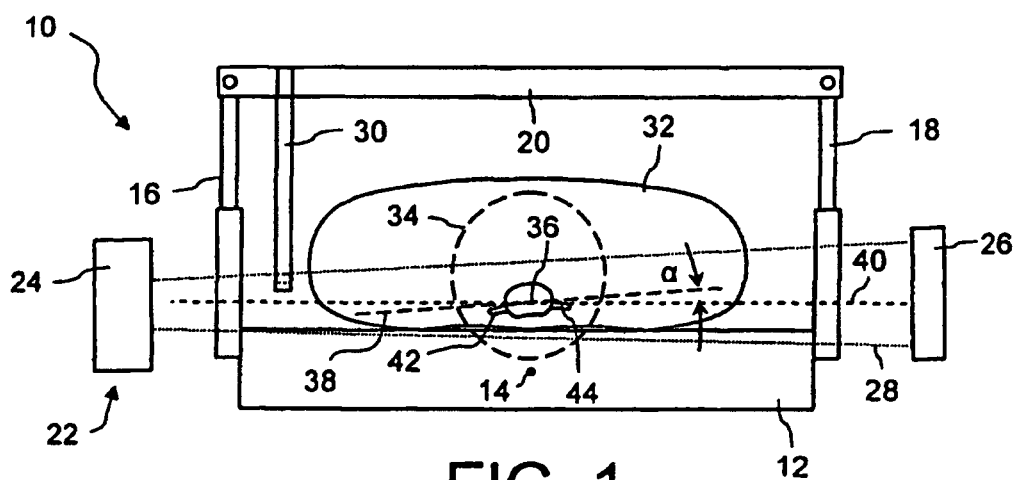


FIG. 1

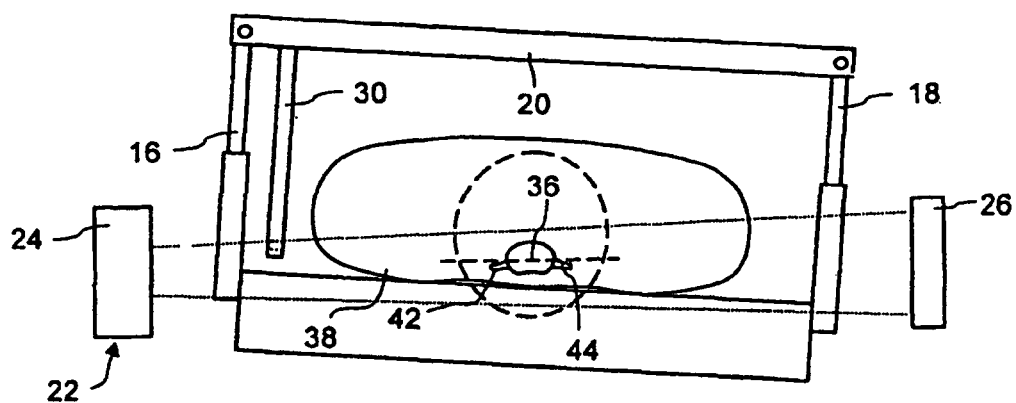


FIG. 2

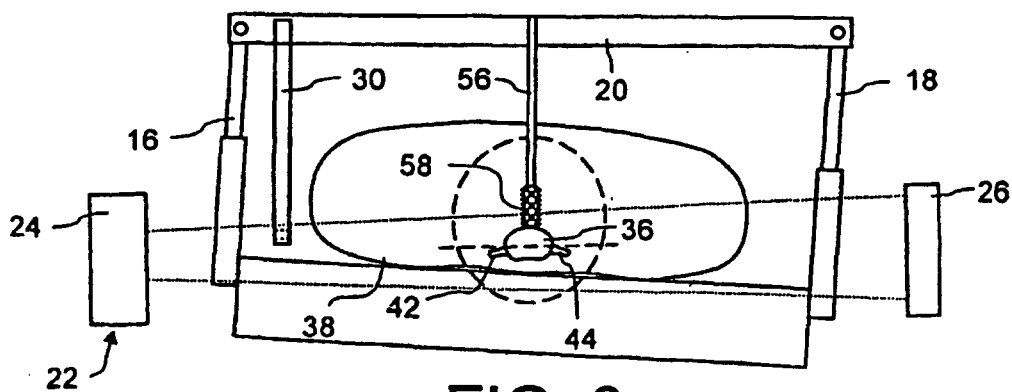


FIG. 3

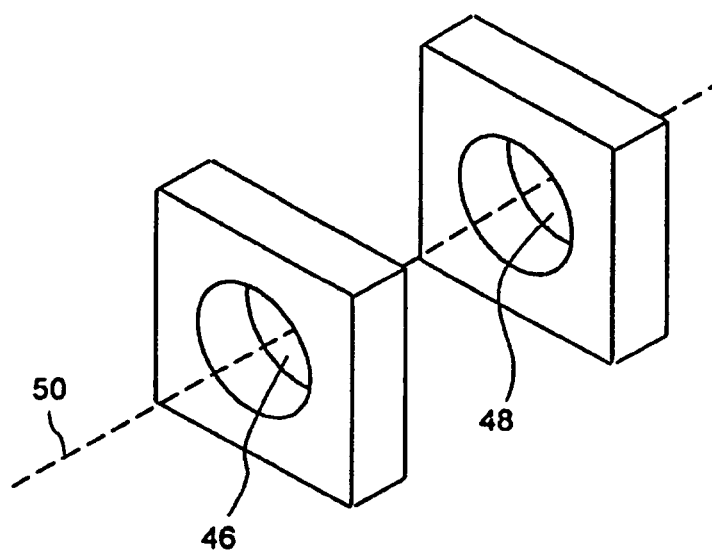


FIG. 4

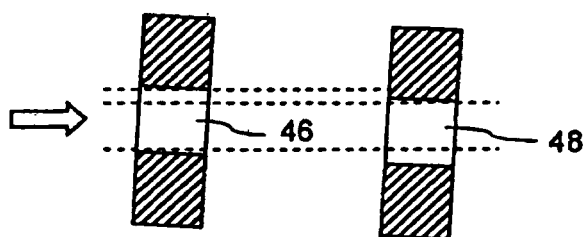


FIG. 5

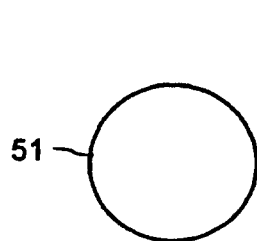


FIG. 6a

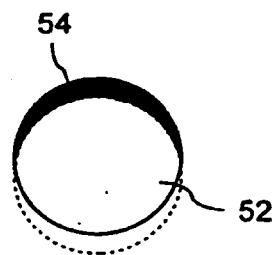


FIG. 6b