



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 284 910**

51 Int. Cl.:
A61B 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02760383 .6**

86 Fecha de presentación : **08.07.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1446064**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **18.08.2004**

54 Título: **Dispositivo robot de asistencia al guiado de instrumentos quirúrgicos para el tratamiento de la materia ósea.**

30 Prioridad: **03.09.2001 FR 01 11361**

73 Titular/es: **Zimmer GmbH**
Sulzer Allee 8
8404 Winterthur, CH

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2007

72 Inventor/es: **Nahum, Bertin**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo robot de asistencia al guiado de instrumentos quirúrgicos para el tratamiento de la materia ósea.

El presente invento tiene como objeto, en el dominio de la cirugía, un dispositivo robot de asistencia al guiado de instrumentos quirúrgicos para el tratamiento de la materia ósea.

Numerosas especialidades quirúrgicas implican en algunos casos el corte, el fresado o el alisado preciso de tejido óseo.

Es el caso, por ejemplo, durante la colocación de algunas prótesis, cráneotomías o descompresiones discales.

Estos procedimientos son tradicionalmente efectuados con la ayuda de instrumentos normalmente motorizados tales como taladradora, fresadora, sierra, etc. que son manualmente posicionados, dirigidos y mantenidos por el cirujano. La precisión con la que la cavidad ósea es realizada así como su calidad son, en consecuencia, dependientes de la destreza del cirujano y de su capacidad para dirigir y mantener con precisión sus instrumentos en las posiciones y direcciones deseadas. Esto, a pesar de la forma o del estado de la superficie del hueso que favorece a veces el patinaje de los instrumentos.

Se conocen ya dispositivos de asistencia, que permiten guiar el gesto del cirujano.

El documento US 5.828.813 describe un robot de asistencia al guiado de instrumentos quirúrgicos, que incluye un brazo articulado destinado a ser maniobrado manualmente por el cirujano y dotado de medios que, en asociación con los medios motores de dicho brazo motorizado, permiten que este último reproduzca todos los movimientos de dicho brazo articulado. El preámbulo de la reivindicación 1 está basado en este documento.

Otro ejemplo se describe en el documento US 5.299.288, que consiste en un dispositivo robotizado utilizado para la realización de un fresado óptimo de la cavidad femoral para la colocación de una prótesis de cadera. Este dispositivo robotizado es del tipo llamado "guiado mediante imagen", en el sentido que precisa la utilización de imágenes digitales de la zona ósea a tratar, obtenidas por medio de un escáner, y a partir de las cuales la tarea de dicho dispositivo está programada por medio de un programa de planificación. Ésta manera de proceder precisa de operaciones previas de calibrado, con el fin de poner en correspondencia el referencial imagen y el referencial paciente.

Dicho dispositivo presenta pues el inconveniente de precisar, previamente a la intervención, de una programación y un reconocimiento digital por medio de un escáner. Así, cada tipo de intervención necesita un programa específico.

Se conocen igualmente dispositivos de robots llamados "semi-activos", donde el instrumento quirúrgico está situado en la extremidad de un brazo articulado, pero está accionado manualmente por el cirujano, permitiendo dicho brazo articulado, por medio de una pre-programación del tipo descrito anteriormente, es decir que incluye un programa de planificación, limitar la zona de acción de dicho instrumento. Los gestos del cirujano son registrados gracias a un captador de fuerza situado a nivel de la conexión con el instrumento quirúrgico, y en tanto que este último permanece en el interior de la zona pre-programada, el controlador

del robot genera automáticamente consignas de desplazamiento de manera que acompañan el gesto.

Dicho dispositivo presenta el mismo inconveniente que el de los dispositivos del tipo llamado "guiados por imagen", en el sentido que precisan de una planificación a partir de imágenes preparatorias.

Se conoce igualmente un dispositivo de robot llamado semi-activo, descrito en el documento WO 99/37220, y que consiste en un aparato de guiado de un instrumento de cirugía montado sobre un mecanismo conectado a la cabeza de una unidad de posicionamiento robotizada. Dicho mecanismo crea un plano de desplazamiento que es parte integrante de la cabeza, tiene varios grados de libertad y recurre a brazos giratorios unos respecto a otros, mientras que la unidad de posicionamiento, conectada a una base móvil sobre ruedas situada bajo la mesa de operaciones a la que puede ser fijada, dirige la cabeza en un punto dado del espacio, lo que permite situar el instrumento en la proximidad del lugar de operación. El plano del mecanismo, que es parte integrante de la cabeza, al ser paralelo al plano de la superficie de referencia a crear en el hueso, el instrumento de mano recorta con precisión dicha superficie de referencia paralelamente a dicho plano.

Este dispositivo presenta al mismo inconveniente que el citado anteriormente para los dispositivos de robot llamados semi-activos, aunque su utilización es más restrictiva, ya que el gesto del cirujano está limitado en un plano.

El presente invento tiene como objetivo proponer un dispositivo de robot de asistencia al guiado de instrumentos quirúrgicos para el tratamiento de la materia ósea, que permite remediar los diversos inconvenientes anteriormente citados.

El dispositivo de robot de asistencia al guiado de estamentos quirúrgicos para el tratamiento de la materia ósea según el presente invento es del tipo que incluye un brazo robotizado con al menos cinco grados de libertad y medios motores, apto para soportar en la extremidad un instrumento quirúrgico, incluyendo este dispositivo un sistema de mando que consiste en un brazo articulado con al menos seis grados de libertad, cuya extremidad libre está destinada a ser maniobrada manualmente por el cirujano, estando dotado el brazo articulado de medios que, en asociación con los medios motores de dicho brazo robotizado, permiten que el brazo robotizado reproduzca los movimientos de dicho brazo articulado, incluyendo el dispositivo medios para registrar posiciones extremas autorizadas del brazo robotizado determinadas previamente a la intervención quirúrgica por el pre-posicionamiento del instrumento quirúrgico sobre el contorno de la área de trabajo deseada y para definir un volumen espacial de trabajo del brazo robotizado, y porque el campo de acción del instrumento quirúrgico está limitado a dicho volumen espacial de trabajo durante la intervención quirúrgica.

El dispositivo según el invento permite asegurar el gesto quirúrgico ofreciendo la posibilidad de limitar previamente el área de trabajo en la que el instrumento quirúrgico va a evolucionar. Existe además una ejecución fácil y rápida.

Además, el dispositivo según el invento se integra fácilmente en el entorno del bloque operatorio y es compatible con las propias limitaciones de este.

Preferentemente, el brazo robotizado es móvil en desplazamiento y está equipado de un sistema de an-

claje que permite una instalación simple y estable a nivel de la mesa de operación.

Las ventajas y las características del dispositivo según el invento, aparecerán más claramente con la descripción que sigue y que se refiere al dibujo adjunto, que representa un modo de realización no limitativo.

En el dibujo adjunto, la figura única representa una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo de robot de asistencia al guiado de instrumentos quirúrgicos para el tratamiento de la materia ósea según el invento.

En referencia a esta figura, se puede ver que un dispositivo de robot de asistencia al guiado de instrumentos quirúrgicos para el tratamiento de la materia ósea según el invento incluye un brazo robotizado 1 controlado por medio de un brazo articulado 2 apto para ser maniobrado manualmente por el cirujano, cuya mano M se ha representado.

El brazo robotizado 1 tiene preferentemente al menos cinco grados de libertad por medio de articulaciones motorizadas, incluyendo en este caso un accionador prismático 10, dos conexiones rotativas 11, y un mango 12, y su extremidad libre está dotada de un porta herramientas 13 destinado a la prensión de un instrumento quirúrgico 3, tal como una fresadora, una taladradora o una sierra.

Se observará que el brazo articulado incluye además un orientador 14 interpuesto entre el porta-herramientas 13 y el resto del brazo robotizado 1, de manera que permita un pre-posicionamiento del instrumento 3.

El brazo robotizado 1 está soportado en una plataforma móvil 4 que permite su desplazamiento, sabiendo que esta y/o el brazo robotizado 1 están dotados de medios de anclaje, no representados, que permiten un amarre a la mesa de operaciones.

El brazo articulado 2 tiene al menos seis grados de libertad, incluye articulaciones 20 que permiten que su extremidad libre 21 pueda ser maniobrada por el

cirujano como si éste manipulará el instrumento quirúrgico. Está además dotado, a nivel de cada una de las articulaciones 20, de captadores, no representados, que permiten medir todos los movimientos ejecutados por el cirujano.

Los movimientos medidos por los captadores son transmitidos al brazo robotizado 1, que los reproduce fielmente y desplaza de la misma forma el instrumento quirúrgico 3.

Con el objeto de asegurar el gesto del cirujano, el dispositivo de robot de asistencia al guiado de instrumentos quirúrgicos según el invento, está dotado de un sistema que permite limitar el campo de acción del instrumento 3, sin recurrir a un programa de planificación como es el caso de dispositivos existentes.

A este efecto, las articulaciones motorizadas del brazo robotizado 1 son aptas para registrar posiciones extremas autorizadas que son determinadas previamente a la intervención quirúrgica mediante una rutina de definición del volumen espacial de trabajo.

Esta rutina consiste en determinar los contornos de una zona en el interior de la cual el instrumento quirúrgico 3 deberá evolucionar.

Para esto, el cirujano desplaza sucesivamente el instrumento quirúrgico 3 sobre puntos que describen el contorno del área de trabajo deseada, de manera que se realice el registro de cada una de estas posiciones. Durante la intervención quirúrgica, la parte activa del instrumento 3 evolucionará únicamente en el espacio delimitado previamente, sin repercutir en eventuales desplazamientos fuera de los límites transmitidos accidentalmente al brazo articulado 2.

El dispositivo según el invento puede ser utilizado rápida y fácilmente cualquiera que sea el tipo de intervención sobre la materia ósea considerada, contrariamente a los dispositivos existentes, que precisan previamente de una digitalización por medio de un escáner, de la zona ósea a tratar, y la programación de una lógica de planificación.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de robot de asistencia al guiado de instrumentos quirúrgicos para el tratamiento de la materia ósea, del tipo que incluye un brazo robotizado (1) con al menos cinco grados de libertad, apto para soportar en la extremidad un instrumento quirúrgico (3) y medios motores (10,11, 12,14), incluyendo este dispositivo un sistema de mando que consiste en un brazo articulado (2), con al menos seis grados de libertad, cuya extremidad libre (21) está destinada a ser maniobrada manualmente por el cirujano, estando dotado dicho brazo articulado con medios (20) que, en asociación con los medios motores de dicho brazo robotizado, permiten que el brazo robotizado reproduzca los movimientos de dicho brazo articulado, **caracterizado** porque dichos medios motores están asociados a medios aptos para registrar las posiciones extremas autorizadas del brazo robotizado, determinadas previamente a la intervención quirúrgica por el pre-posicionamiento de dicho instrumento quirúrgico (3) en el contorno del área de trabajo deseada y para definir un volumen espacial de trabajo del brazo robotizado, y porque el campo de acción del instrumento quirúrgico (3) está limitado a dicho volumen espacial

de trabajo durante la intervención quirúrgica.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el brazo robotizado (1) incluye un accionador prismático (10), dos conexiones rotativas (11) y un mango (12), mientras que su extremidad libre está dotada de un porta herramientas (13) destinado a la prensión de un instrumento quirúrgico (3).

3. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque el brazo robotizado (1) está soportado en una plataforma móvil (4) que permite su desplazamiento.

4. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque incluye medios de anclaje que permiten el amarre del brazo robotizado a la mesa de operaciones.

5. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el brazo articulado (2) incluye, a nivel de cada una de sus articulaciones, captadores adaptados para medir los movimientos ejecutados por la mano del cirujano.

6. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el brazo robotizado (1) incluye articulaciones aptas para registrar las posiciones extremas autorizadas.

