

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 351**

21 Número de solicitud: 201830847

51 Int. Cl.:

G06T 7/00 (2007.01)

A61B 6/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

28.08.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.02.2020

71 Solicitantes:

ALBALAT ESTELA, Salvador (100.0%)
CALLE PÉREZ BAYER, 11-8C
46013 VALENCIA ES

72 Inventor/es:

ALBALAT ESTELA, Salvador

74 Agente/Representante:

ESCAMILLA CONDÉS, Mónica

54 Título: **SISTEMA Y MÉTODO PARA LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES DENTALES MEDIANTE ESCÁNER 3D INTRAORAL**

57 Resumen:

Sistema y método para la colocación de implantes dentales mediante escáner 3D intraoral, que comprende un ordenador (1) que incorpora un programa informático de planificación y navegación de la cirugía, consistente en el registro y la superposición de imágenes obtenidas mediante una exploración radiológica junto con un escáner intraoral que dote de la información en tiempo real (2) y un dispositivo de fresado (3) mediante un contra-ángulo donde está ubicada la fresa con la que se realiza la intervención quirúrgica.

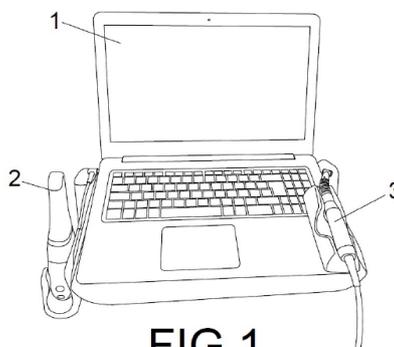


FIG.1

DESCRIPCIÓN

SISTEMA Y MÉTODO PARA LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES DENTALES MEDIANTE ESCÁNER 3D INTRAORAL

5

Objeto de la invención

10 El objeto de la presente memoria es un sistema y método para la colocación de implantes dentales mediante escáner 3D intraoral, que permite al cirujano realizar una cirugía guiada en tiempo real, planificando virtualmente la situación de los implantes y donde gracias a la recepción de datos en tiempo real del escáner intraoral, permitirá al cirujano (y como consecuencia al paciente), acortar los plazos previstos para este tipo de cirugías evitando las consecuentes molestias para el paciente, tanto en tiempo como en dolor físico.

15

Antecedentes de la invención

20 En la actualidad, con el objetivo de minimizar el tiempo de espera de los pacientes hasta la colocación de los implantes dentales, se han ido ideando una serie de procedimientos o procesos que intentan paliar dicha problemática, mediante la inserción de elementos tecnológicos que ayuden al cirujano a realizar estas acciones sobre la boca del paciente de una manera más eficiente y en el menor tiempo posible.

25 Es comúnmente conocido en el sector técnico, el empleo de marcadores, “trackers” o similares para la obtención de imágenes (mediante TAC o similares) que ayuden a obtener una referencia más o menos real sobre la que poder trabajar.

30 Ahora bien, los continuos avances en el sector tecnológico han provocado un desarrollo de escáneres enfocados a la cirugía, ya sea dental como también maxilofacial u otros sectores análogos, que permitan obtener resultados más fiables que los obtenidos mediante técnicas tradicionales.

35 Ejemplo de esto es la patente estadounidense US2014/272773 que define un sistema de guiado de imágenes para el rastreo de un instrumento quirúrgico dentro de la cavidad oral, que incluye una pluralidad de cámaras para la obtención de imágenes intraorales que un

sistema de procesamiento recibe y procesa para reconocer patrones y triangular las ubicaciones y orientaciones de cada cámara.

5 Este sistema cuenta con el inconveniente principal, de ser muy aparatoso y requerir de una gran cantidad de elementos para la obtención de las imágenes de la cavidad oral del paciente, por lo que resulta costoso tanto su instalación como su ejecución, por lo que lo hace muy difícil de ser viable económicamente hablando sobre todo de aquellas clínicas de un tamaño reducido.

10 Ahondado en este tipo de soluciones, son conocidos los escáneres intraorales empleados en el ámbito de la cirugía dental, que dotan de imágenes en tiempo real al cirujano para su aprovechamiento en el tratamiento quirúrgico.

15 Ejemplo de esto, es la patente china CN107661159 que describe un escáner intraoral con capacidades de diagnóstico dental, métodos y aparatos para generar un modelo de dientes de un sujeto. En la presente memoria se describen métodos y aparatos de exploración intraoral para generar un modelo tridimensional de la región intraoral de un sujeto (por ejemplo, dientes) que incluye tanto características superficiales como características internas. Estos métodos y aparatos pueden usarse para identificar y evaluar lesiones, caries
20 y grietas en los dientes. Cualquiera de estos métodos y aparatos puede usar coeficientes de dispersión mínimos y / o segmentación para formar un modelo volumétrico de los dientes.

De igual forma, la patente china CN107582191 describe un método para fabricar una placa de guía de implante de microimplante de ortodoncia. El método incluye los siguientes pasos:
25 S01, exploración de una imagen intraoral tridimensional (3D) de un paciente con un escáner intraoral; S02, filmando una imagen 3D maxilofacial del paciente con un dispositivo CBCT oral; S03, superposición de las imágenes en 3D y los datos obtenidos en los dos pasos anteriores; S04, de acuerdo con la imagen y los datos superpuestos, diseñando una posición de implante de uña de microimplante o un tamaño de diámetro de puerto de
30 implante, y generando datos; S05, introduciendo las imágenes y los datos en el paso S03 y S04 en un sistema de placa de guía de implante de microimplantes, y generando un modelo tridimensional de la placa de guía de implante de microimplante, y S06, presentando el modelo 3D del implante de microimplante placa de guía en una impresora 3D, y generación de la placa de guía de implante de microimplante mediante impresión 3D, en donde la placa
35 de guía de implantación de microimplante generada se puede usar para diseñar una

posición de implante de uña de microimplante más razonable.

La patente estadounidense US2017289523 describe un sistema de escáner intraoral dental. En detalle, la presente invención incluye: una unidad de exploración que forma una imagen
5 de forma secuencial de una estructura intrabucal en un modo de exploración; una unidad de control que genera una imagen de modelado tridimensional para cada modo de escaneo utilizando la estructura intrabucal con imágenes; y una unidad de visualización que muestra la imagen de modelado tridimensional, donde la unidad de control cambia la unidad de escaneo de un modo de escaneo actual a un modo de escaneo siguiente de acuerdo con un
10 comando del usuario que ingresa a través de la unidad de escaneo o cambia automáticamente del modo de escaneo actual al siguiente modo de escaneo cuando se completa una imagen de modelado tridimensional del modo de escaneo actual.

Generalmente, la técnica empleada va más encaminada en la actualidad, mediante el
15 reconocimiento de unos marcadores radio-opacos redondos (mínimo 3 unidades) que se colocan acoplados al contra-ángulo para ubicar su posición tridimensional. Una vez acoplados, hay que calibrar y definir su posición previa a la intervención. También hay que colocar durante el CT o CBCT un instrumento que lleva acopladas tres bolas. Después mediante un software tenemos que reconocer la posición estas bolas. Al operar, se tendrá
20 que acoplar de nuevo este dispositivo con las bolas al paciente para reconocer su anatomía. Todo este procedimiento, además de ser más complicado induce a error ya que el dispositivo de tracking que localiza todas las bolas debe verlas continuamente, hecho que se consigue mediante tecnología infrarroja.

25 En la invención propuesta el uso del escáner simplifica todo esto al no ser necesarios marcadores fiduciales en la boca del paciente. Y donde, la particularidad del sistema aquí propuesto es conseguir la información de la fresa del contra-ángulo a partir de una geometría previamente identificada (fiducial) que se incorpora en la cabeza del contra-ángulo (o incluso podría hacerlo sin éste, identificando la cabeza del contra-ángulo
30 previamente escaneada), y el de la anatomía de la boca del paciente solamente con el escáner en tiempo real, el algoritmo de registración comparará los puntos de la geometría previamente escaneada con los que suministra el escaner para ubicar la posición de la fresa con respecto al TC o CBCT.

35 Este hecho será ampliamente diferenciador respecto del resto de sistemas que necesitan

colocar numerosos fiduciales para realizar este proceso. Al menos tres fiduciales en la boca del paciente y otros tres en el contra-ángulo como mínimo y registrarlos previamente a la intervencion.

5 **Descripción de la invención**

El problema técnico que resuelve la presente invención es conseguir un sistema que permita en tiempo real la obtención de imágenes intraorales de la cavidad de la boca del paciente, para su tratamiento mediante la planificación virtual de la posición del implante. Para ello, el sistema y método para la colocación de implantes dentales mediante escáner 3D intraoral, objeto de la presente memoria, está compuesto al menos por los siguientes elementos:

- un ordenador que incorpora un programa informático de planificación y navegación de la cirugía, consistente en el registro y la superposición de imágenes obtenidas mediante una exploración radiológica;
- un escáner intraoral que dote de la información en tiempo real, con las imágenes alojadas en una base de datos del programa informático que incorpora la geometría del contra-ángulo y una pieza geométrica o fiducial que incorpora un dispositivo de fresado y/o los distintos modelos de fresas para representarlas en tiempo real y ver su posición en los ejes (X, Y, Z) que permitan definir la cirugía;
- y donde, finalmente, incorpora un dispositivo de fresado mediante un contra-ángulo donde está ubicada la fresa con la que se realiza la intervención quirúrgica y que prepara el hueso para colocar el implante, y posterior fresado en la boca del paciente, y que, a su vez, permita verificar su posición tridimensional mediante el escáner.

Gracias a su diseño, el sistema podrá ser implementado en cualquier tipo de clínica independientemente de su tamaño, reduciendo los tiempos necesarios para los tratamientos implantológicos, reduciendo las molestias en el paciente.

Gracias al uso del sistema aquí preconizado, no sólo se obtendrán posicionamientos, formas o geometrías de las piezas dentales del paciente, sino que a su vez, el cirujano obtendrá una información detallada sobre los tejidos blandos de la cavidad, reduciendo enormemente los posibles errores que puedan causar en las intervenciones, dado que en la actualidad con los medios empleados, no suelen ser una variable que el cirujano pueda conocer con exactitud hasta que se encuentra trabajando in situ dentro de la cavidad oral.

De igual forma, el empleo del sistema aquí preconizado, consigue eliminar la necesidad de la presencia de guías dentales, como técnica más extendida en el ámbito de la implantología dental. Esto reducirá la posibilidad de fallos de fabricación de las mismas, como consecuencia de la toma de imágenes no del todo exactas, y que, pueden acabar en imprecisiones en la cirugía con todo lo que ello acarrearía.

Con el uso del sistema aquí presentado, el cirujano podrá trabajar independientemente de la forma de la boca del paciente o del estado o posicionamiento de sus piezas dentales, ya que, con la obtención de la geometría de la cavidad, y el tratamiento virtual de la misma, el cirujano podrá

El sistema y método de uso del mismo, mejoran la precisión y la seguridad de la cirugía basada en imágenes, por ejemplo, en la colocación de precisión de los implantes óseos durante la cirugía. Ya que, se utiliza una aplicación informática para administrar la cirugía asistida por guía de perforación y la cirugía guiada por imágenes.

La invención consigue como elemento diferenciador respecto del resto de soluciones parecidas, conseguir un registro que se realiza en tiempo real sin necesidad de marcadores previos acoplados a los instrumentos y/o al paciente. Para ello, el escáner intraoral registrará la anatomía a través de la superficie escaneada de una forma más ergonómica y más precisa.

Breve descripción de las figuras

A continuación, se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

FIG 1. Muestra una vista del sistema para la colocación de implantes dentales mediante escáner 3D intraoral.

FIG 2. Muestra una vista en detalle del sistema para la colocación de implantes dentales mediante escáner 3D intraoral.

FIG 3. Muestra un diagrama de las etapas que sigue el método de colocación de implantes

dentales mediante escáner 3D intraoral.

Exposición de un modo detallado de realización de la invención

5 En las figuras adjuntas se muestra una realización preferida de la invención. Más concretamente, el sistema y método para la colocación de implantes dentales mediante escáner 3D intraoral, objeto de la presente memoria, está compuesto por un ordenador (1) que incorpora un programa informático de planificación y navegación de la cirugía, consistente en el registro y la superposición de imágenes obtenidas mediante una
 10 exploración radiológica y un escáner intraoral que dote de la información en tiempo real (2), con las imágenes alojadas en una base de datos que incorpora la geometría del contra-ángulo y de una pieza geométrica o fiducial que incorpora un dispositivo de fresado (3) y/o los distintos modelos de fresas para representarlas en tiempo real y ver su posición en los ejes (X, Y, Z) que permitan definir la cirugía; y donde, finalmente, incorpora un dispositivo de
 15 fresado (3) que incorpora un contra-ángulo donde irá ubicada la fresa con la que se realizará la intervención quirúrgica y que preparará el hueso para colocar el implante, y posterior fresado en la boca del paciente, y que a su vez, permita verificar su posición tridimensional mediante el escáner.

20 El método para la colocación de implantes dentales mediante escáner 3D intraoral, está caracterizado por comprender:

- i) Una primera etapa (10) donde el cirujano realiza una exploración radiológica mediante CT o CBCT, de la que se obtiene una imagen tridimensional del paciente en formato STL, DICOM 3 o equivalente.
- 25 ii) Una segunda etapa (20) de escaneo de la boca del paciente mediante un escáner intraoral (2) donde se obtiene una imagen tridimensional de la boca del paciente, en formato STL, DICOM 3 o equivalente.
- iii) Una tercera etapa (30) donde dicha imagen es recibida en tiempo real y tratada mediante el programa informático que alberga un algoritmo de registración y/o
 30 superposición con precisión de ambas imágenes con el programa informático alojado en el ordenador (1).
- iv) Una cuarta etapa (40) de planificación virtual de la posición del implante, de manera tridimensional, quedando registrada en el programa informático, y donde la base de datos del programa informático incorpora la geometría del contra-
 35 ángulo y una pieza geométrica o fiducial que incorpora un dispositivo de fresado

(3) y/o los distintos modelos de fresas para representarlas en tiempo real y ver su posición en los ejes (X, Y, Z) que permitan definir la cirugía que comandará el dispositivo de fresado (3), y donde el sistema define su posición en X,Y,Z y se van probando distintos tipos de fresas con distintas longitudes y diámetros, de tal forma, que al intercambiar las fresas, la longitud es la misma aunque varíe el diámetro, ya que lo importante es la longitud que el cirujano pueda introducir manualmente o a través del programa informático.

5

v) Una quinta etapa (50) de seguimiento de la posición del implante, mediante la actuación del dispositivo de seguimiento colocado en el dispositivo de fresado (3).

10

REIVINDICACIONES

1.- Sistema para la colocación de implantes dentales mediante escáner 3D intraoral, que está **caracterizado porque** comprende un ordenador (1) que incorpora un programa informático de planificación y navegación de la cirugía, consistente en el registro y la superposición de imágenes obtenidas mediante una exploración radiológica; un escáner intraoral que dote de la información en tiempo real (2), que se comparan con las imágenes alojadas en una base de datos del programa informático que dispone de la geometría del contra-ángulo y una pieza geométrica o fiducial que incorpora un dispositivo de fresado (3) y/o los distintos modelos de fresas, para representarlas en tiempo real y ver su posición en los ejes (X, Y, Z) definiendo la cirugía; y donde, finalmente, incorpora un dispositivo de fresado (3) mediante un contra-ángulo donde está ubicada la fresa con la que se realiza la intervención quirúrgica y que prepara el hueso para colocar el implante, y posterior fresado en la boca del paciente, y que a su vez, permita verificar su posición tridimensional mediante el escáner.

2.- Método para la colocación de implantes dentales mediante escáner 3D intraoral, está caracterizado porque comprende:

- i) Una primera etapa (10) donde el cirujano realiza una exploración radiológica mediante CT o CBCT, de la que se obtiene una imagen tridimensional del paciente en formato STL, DICOM 3 o equivalente;
- ii) Una segunda etapa (20) de escaneo de la boca del paciente mediante un escáner intraoral (2) donde se obtiene una imagen tridimensional de la boca del paciente, en formato STL, DICOM 3 o equivalente;
- iii) Una tercera etapa (30) donde dicha imagen es recibida en tiempo real y tratada mediante el programa informático que alberga un algoritmo de registración y/o superposición con precisión de ambas imágenes con el programa informático alojado en el ordenador (1);
- iv) Una cuarta etapa (40) de planificación virtual de la posición del implante, de manera tridimensional, quedando registrada en el programa informático, y donde la base de datos del programa informático incorpora la geometría del contra-ángulo y una pieza geométrica o fiducial que incorpora un dispositivo de fresado (3) y/o los distintos modelos de fresas para representarlas en tiempo real y ver su posición en los ejes (X, Y, Z) que permitan definir la cirugía que comandará el dispositivo de fresado (3), y donde el sistema define su posición en X,Y,Z y se van probando distintos tipos de fresas con distintas longitudes y diámetros, de tal

forma, que al intercambiar las fresas, la longitud es la misma aunque varíe el diámetro, ya que lo importante es la longitud que el cirujano pueda introducir manualmente o a través del programa informático;

- 5 v) Una quinta etapa (50) de seguimiento de la posición del implante, mediante la actuación del dispositivo de seguimiento colocado en el dispositivo de fresado (3).

10

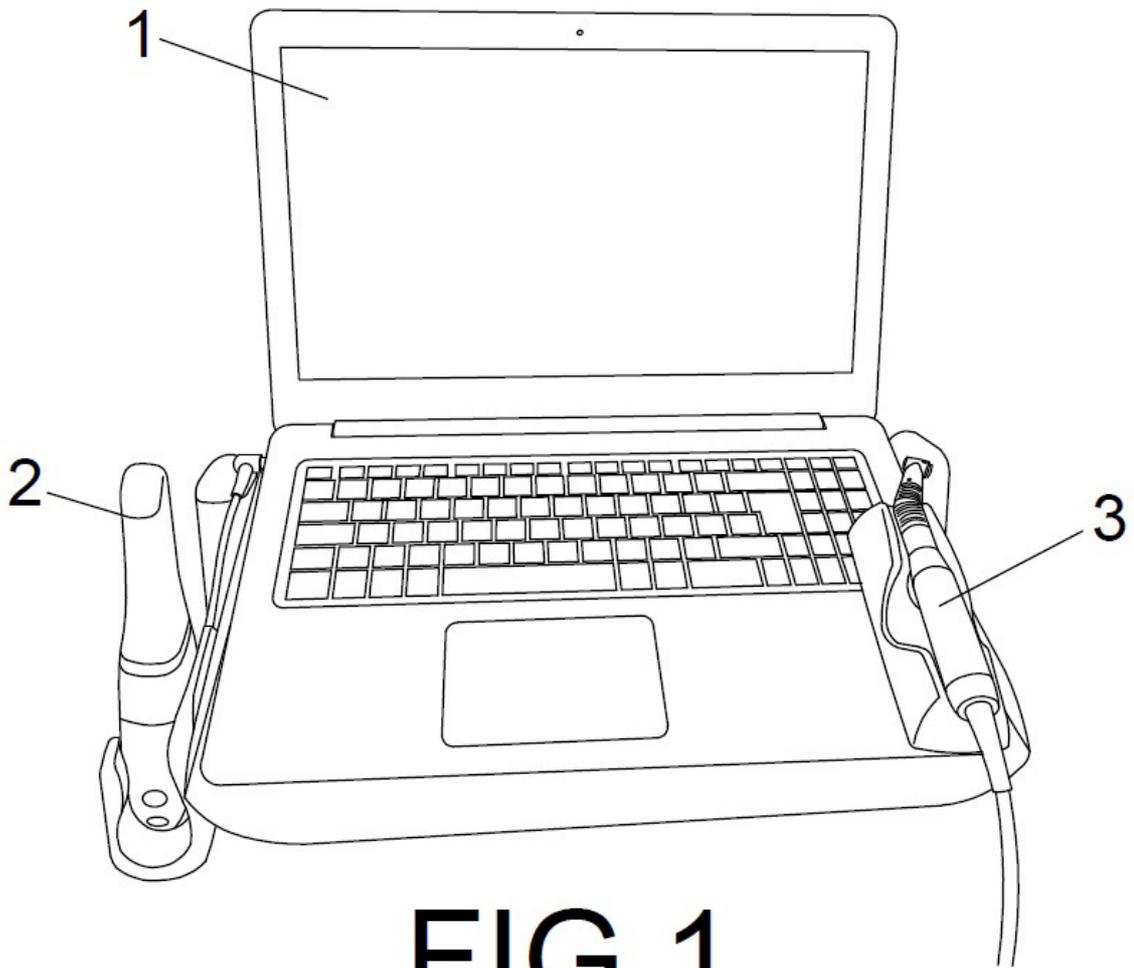


FIG.1

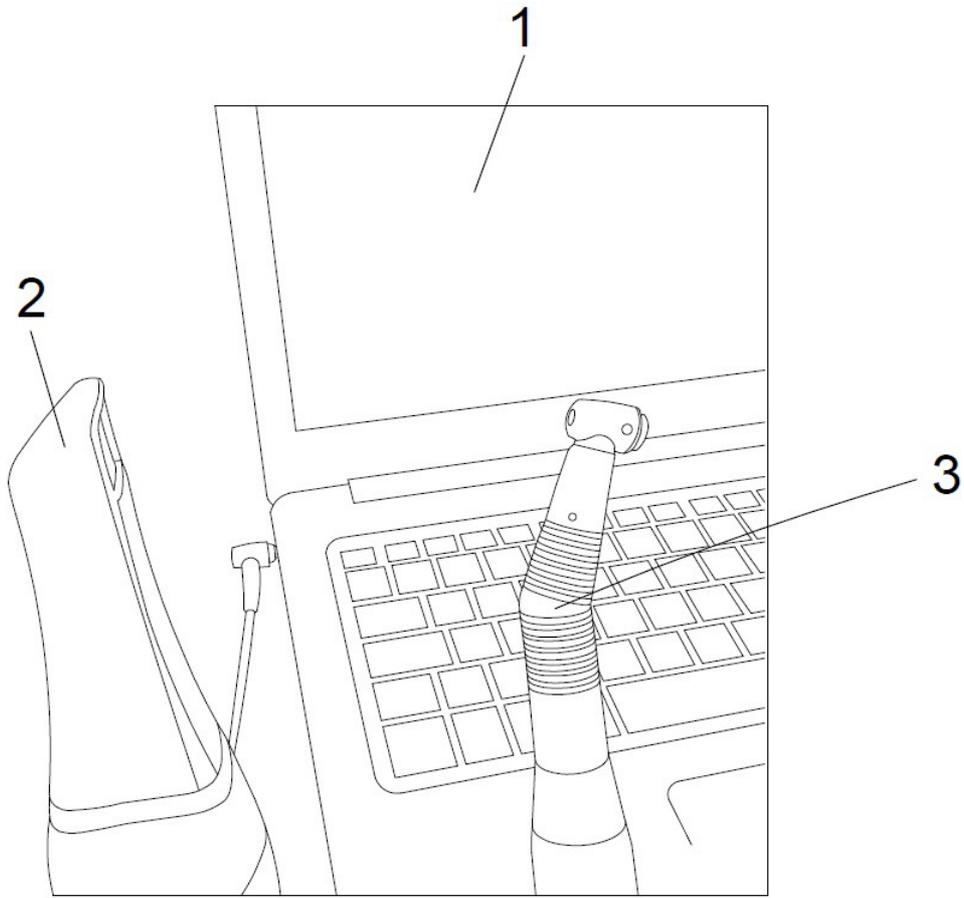


FIG. 2

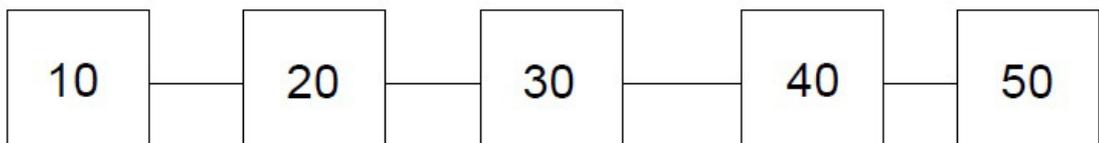


FIG. 3



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201830847

②② Fecha de presentación de la solicitud: 28.08.2018

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G06T7/00** (2017.01)
A61B6/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	EP 1219260 A1 (BRAINLAB AG) 03/07/2002, Descripción: párs. 21-31; figs. 1-3	1-2
Y	US 2013172731 A1 (GOLE PHILIP D) 04/07/2013, Descripción: párs 122-126, fig. 12	1-2
A	WO 2014081843 A1 (ADVANCED IMPLANT INTELLECTUAL PROPERTIES LLC) 30/05/2014, Todo el documento.	1-2
A	US 2018182098 A1 (ANDREIKO CRAIG A et al.) 28/06/2018, Todo el documento.	1-2
A	WO 2017144934 A1 (TROPHY) 31/08/2017, Todo el documento.	1-2
A	US 2017112598 A1 (SUTTIN ZACHARY B et al.) 27/04/2017, Todo el documento.	1-2

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
12.08.2019

Examinador
M. Muñoz Sanchez

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G06T, A61B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI