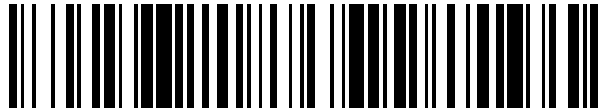


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 700**

21 Número de solicitud: 201930755

51 Int. Cl.:

A61B 5/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

23.08.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.02.2021

71 Solicitantes:

ACCURATE FIT, SL (100.0%)
Paseo de las Delicias, 3 2º izq.
41013 Sevilla ES

72 Inventor/es:

CALLE BONET, Angel

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

54 Título: **Sistema, método y programas de ordenador para ubicación de implantes dentales**

57 Resumen:

Se proporciona un sistema, método y programas informáticos para ubicación de implantes dentales. El sistema comprende unos postes para modelización de implantes dentales para su acoplamiento, cada uno, en un implante dental de un paciente, en donde cada poste incluye una pluralidad de primeros localizadores de material radiológicamente visible; un elemento de referencia, adaptado para su colocación alrededor de los dientes de dicho paciente, en donde dicho elemento de referencia incluye una serie de segundos localizadores de material radiológicamente visible, distribuidos a distancia y posición prefijadas sobre una superficie del elemento de referencia; un sistema de adquisición de imágenes para obtener una imagen tridimensional de los postes y de dicho elemento de referencia; y una unidad de procesamiento configurada para procesar dicha imagen tridimensional adquirida mediante la ejecución de unos algoritmos que calculan la posición y orientación axial de cada uno de los postes presentes en la imagen, proporcionando un fichero.

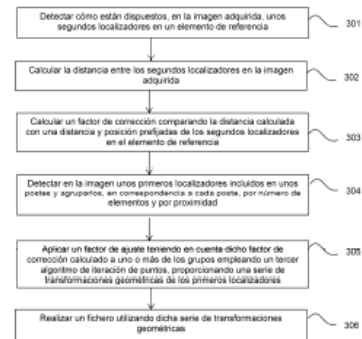


Fig. 3

DESCRIPCIÓN

**SISTEMA, MÉTODO Y PROGRAMAS DE ORDENADOR PARA UBICACIÓN DE
IMPLANTES DENTALES**

Campo de la Invención

- 5 La presente invención hace referencia, en general, al campo de los implantes dentales. En particular, la invención se refiere a un sistema, método y programa de ordenador, para ubicación, con alta precisión, de implantes dentales.

Antecedentes de la Invención

- 10 En la patente europea EP2907474-B1 se describe un poste para la modelización de implantes dentales mediante prueba radiológica; comprendiendo dicha modelización la colocación de unos postes detectables por rayos X sobre los implantes montados en la boca del paciente, la realización de una prueba radiológica de la boca del paciente con los postes colocados sobre los implantes, la conversión del resultado del TAC a un modelo informático en tres dimensiones para su manipulación CAD/CAM; la definición
15 de los postes en el modelo informático; el modelado CAD/CAM de la estructura sobre el modelo informático con los postes definidos, y la generación de un archivo de posiciones y orientaciones para el cálculo del programa de fresado de estructuras de prótesis dentales.

- 20 En la patente EP1722710-B1 se describe un procedimiento y elemento marcador para determinar la posición de un implante dental, que se basa igual que en el antecedente mencionado anteriormente, en la utilización de un único elemento marcador que se fija a un extremo libre de dicho implante y que produce un contraste en las técnicas de formación de imágenes por medio de rayos X o resonancia magnética.

- 25 Por otro lado, los artículos científicos [1, 2, 3] describen la existencia de distorsiones geométricas en los escáneres dentales. Más específicamente, [1] da a conocer una metodología para analizar distorsiones en imágenes dentales obtenidas a través de técnicas de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). [2] da a conocer un estudio que compara la precisión de tomografía computarizada de haz cónico y tomografía computarizada en el contexto de la evaluación del valor diagnóstico y la
30 precisión de la localización de fiduciaros para los sistemas de cirugía guiada basada en

marcadores de referencia. [3] divulga otro estudio para determinar la reproducibilidad y precisión de mediciones lineales en modelos dentales derivadas de tomografía computarizada de haz cónico comparada con moldes dentales digitales.

5 Por tanto, aunque los antecedentes conocidos permiten determinar la orientación y posición de implantes dentales con cierta precisión, se necesitan nuevos sistemas y métodos para permitir ubicar, aún con más precisión, los implantes dentales, mediante una detección más precisa de unos marcadores de referencia o fiduciaros.

Referencias:

10 [1] John W. Ballrick et al. "Image distortion and spatial resolution of a commercially available cone-beam computed tomography machine". 2008. American Association of Orthodontists.

[2] Marcus Abboud et al. "Comparison of the Accuracy of Cone Beam Computed Tomography and Medical Computed Tomography: Implications for Clinical Diagnostics with Guided Surgery". Quintessence Publishing Co Inc. 536 Volume 28, Number 2, 2013.

15 [3] Olivier de Waard et al. "Reproducibility and accuracy of linear measurements on dental models derived from cone-beam computed tomography compared with digital dental casts". 2014. American Association of Orthodontists.

Descripción de la Invención

Con el fin de resolver los inconvenientes mencionados anteriormente, la presente invención proporciona de acuerdo a un primer aspecto un sistema para ubicación de
20 implantes dentales, el cual comprende: uno o más postes para su acoplamiento, cada uno, en un implante dental de un paciente, en donde cada poste incluye una pluralidad de primeros localizadores de material radiológicamente visible; un elemento de referencia, adaptado para su colocación alrededor de los dientes de dicho paciente, en donde dicho elemento de referencia incluye una serie de segundos localizadores de
25 material radiológicamente visible, distribuidos a distancia y posición prefijadas, conocidas (preferentemente con medidas de alta precisión), sobre una superficie del elemento de referencia; un sistema de adquisición de imágenes para obtener al menos una imagen tridimensional de los postes y del elemento de referencia cuando los postes con sus primeros localizadores están acoplados en el implante y cuando el elemento de
30 referencia con sus segundos localizadores está colocado alrededor de los dientes del paciente; y una unidad de procesamiento.

Según el sistema propuesto, la citada unidad de procesamiento está configurada para procesar la imagen tridimensional adquirida, que es al menos una, mediante la ejecución de un primer algoritmo que detecta cómo están dispuestos, en la imagen, los segundos localizadores en el elemento de referencia, calcula la distancia entre los segundos localizadores en la imagen, y calcula un factor de corrección comparando dicha distancia calculada con dicha distancia y posición prefijadas, conocidas.

Asimismo, la unidad de procesamiento ejecuta un segundo algoritmo que detecta en la imagen los primeros localizadores, los agrupa, en correspondencia a cada poste, por número de elementos y por proximidad, aplica un factor de ajuste teniendo en cuenta dicho factor de corrección calculado a uno o más de los grupos empleando un tercer algoritmo de iteración de puntos, por ejemplo el algoritmo ICP, proporcionando una serie de transformaciones geométricas de los primeros localizadores, y realiza un fichero utilizando dicha serie de transformaciones geométricas, de manera que para cada poste se indica su ubicación y orientación axial.

La presente invención es especialmente útil para la fabricación de barras para el reemplazo de múltiples piezas dentales por múltiples prótesis.

En un ejemplo de realización, los primeros localizadores de material radiológicamente visible (también conocidos como marcadores de referencia o fiduciaros) comprenden uno o más marcadores radio-opacos y preferiblemente están dispuestos en un patrón específico. Además, el poste/los postes comprenden un cuerpo radiotransparente que alberga encapsulados a los primeros localizadores.

En un ejemplo de realización, la imagen tridimensional es una imagen tomográfica, por ejemplo, obtenida por una técnica de tomografía computerizada de haz cónico, tomografía axial computerizada, o similar.

En otro ejemplo de realización, el citado elemento de referencia tiene forma de herradura o pared curvo-cóncava, orientada hacia la boca del paciente, y particularmente es de material plástico. El elemento de referencia puede ser apto para su colocación en el interior de la boca del paciente o puede incluir unos medios/elementos para su sujeción en el exterior de la boca del paciente.

En aún otro ejemplo de realización, el sistema propuesto incluye además un elemento de control, preferiblemente una esfera de rubí, de dimensiones conocidas. El elemento

de control es apto para su acoplamiento/sujeción al paciente durante la adquisición de la/las imagen/imágenes.

Ejemplos de realización de la presente invención, proporcionan también de acuerdo con un segundo aspecto, un método para ubicación de implantes dentales. El método
5 propuesto comprende adquirir, mediante un sistema de adquisición de imágenes, al menos una imagen tridimensional de unos primeros localizadores de material radiológicamente visible incluidos en uno o más postes y de un elemento de referencia cuando dicho uno o más postes están acoplados, cada uno, en un implante dental de un
10 paciente y cuando el elemento de referencia está colocado alrededor de los dientes del paciente, en donde dicho elemento de referencia incluye una serie de segundos localizadores de material radiológicamente visible, distribuidos a distancia y posición prefijadas sobre una superficie del elemento de referencia; y procesar, mediante una unidad de procesamiento, la imagen tridimensional adquirida.

El citado procesamiento comprende la ejecución de una serie de algoritmos para
15 calcular la posición y orientación de cada uno de los postes presentes en la imagen adquirida, entregando esta información en un fichero para el posterior diseño de unas barras multi-protésicas. Para ello, de manera más particular, el citado procesamiento de la imagen adquirida comprende la ejecución de un primer algoritmo que detecta cómo están dispuestos, en la imagen, los segundos localizadores en el elemento de
20 referencia, calcula la distancia entre los segundos localizadores en la imagen, y calcula un factor de corrección comparando dicha distancia calculada con dicha distancia y posición prefijadas; y la ejecución de un segundo algoritmo que detecta en la imagen los primeros localizadores, agrupa los primeros localizadores detectados, en correspondencia a cada poste, por número de elementos y por proximidad, aplica un
25 factor de ajuste teniendo en cuenta dicho factor de corrección calculado a uno o más de los grupos empleando un tercer algoritmo de iteración de puntos, proporcionando una serie de transformaciones geométricas de los primeros localizadores, y realiza el citado fichero utilizando dicha serie de transformaciones geométricas, de manera que para cada poste se indica su ubicación y orientación axial.

30 Particularmente, en el método propuesto, previamente a la detección de la disposición de los segundos localizadores en el elemento de referencia, el primer algoritmo realiza una comprobación de si la imagen ha sufrido movimiento durante la adquisición utilizando un objeto de control, de dimensiones conocidas, acoplado/sujetado al paciente

durante la adquisición, y realizando una comparación de unas características de la imagen adquirida con el objeto de control. Si el resultado de la comprobación de movimiento certifica que la imagen ha sufrido movimiento, la misma se descarta y no se tiene en cuenta para el posterior procesamiento, adquiriendo una nueva imagen.

- 5 La citada comparación particularmente comprende comprobar unas características de intensidad, por ejemplo el brillo o nivel de gris, y características morfológicas, por ejemplo el diámetro y la esfericidad, de los objetos incluidos en la imagen con el objeto de control.

- Otras realizaciones de la invención que se desvelan en el presente documento incluyen también productos de programas de ordenador para realizar las etapas y operaciones del método propuesto en el segundo aspecto de la invención. Más particularmente, un producto de programa de ordenador es una realización que tiene un medio legible por ordenador que incluye instrucciones de programa informático codificadas en el mismo que cuando se ejecutan en al menos un procesador de un sistema informático producen al procesador realizar las operaciones indicadas en el presente documento como realizaciones de la invención.
- 10
- 15

Breve Descripción de las Figuras

- Las anteriores y otras características y ventajas se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización, meramente ilustrativa y no limitativa, con referencia a los dibujos que la acompañan, en los que:
- 20

Las Figs. 1A y 1B muestran diferentes vistas de un ejemplo de realización de un poste con los primeros localizadores o marcadores fiduciaros.

La Fig. 2 muestra un ejemplo de realización del elemento de referencia proporcionado por la presente invención.

- 25 La Fig. 3 es un diagrama de flujo de las etapas realizadas para procesar las imágenes tridimensionales adquiridas del poste y elemento de referencia, según un ejemplo de realización de la presente invención.

Explicación Detallada de unos Ejemplos de Realización

- En las Figs. 1 y 2 se muestran respectivamente unos ejemplos de realización de un poste 100 y del elemento de referencia 200 del sistema propuesto.
- 30

Tal como se observa en las Figs. 1A y 1B, cada poste 100 comprende un cuerpo 101 radio-transparente con un espárrago roscado 102 para su acoplamiento en un implante dental de un paciente. Cada poste 100 define interiormente una cavidad en la que se encuentran alojados unos fiduciaros 110 (o primeros localizadores tal cómo se indica en las reivindicaciones) de material radiológicamente visible, por ejemplo a través de una radiación ionizante tipo TAC (tomografía computerizada), CBCT (tomografía computerizada de haz cónico), o de cualquier otra prueba radiológica similar. En el ejemplo particular mostrado en la Fig. 1B, cada poste 100 incluye tres primeros localizadores 110 dispuestos en un patrón específico (no limitativo puesto que pueden incluirse un número superior de localizadores). Por ejemplo, los primeros localizadores 110 pueden ser pequeñas esferas de rubí, todos ellos de un mismo o diferente diámetro.

El citado elemento de referencia 200 está adaptado para su colocación alrededor de los dientes del paciente, bien en el interior de la boca o en el exterior. En caso que la colocación del elemento de referencia 200 se realice en el exterior de la boca, el mismo incluye unos medios/elementos de sujeción para tal fin. Según el ejemplo de la Fig. 2, el elemento de referencia 200 tiene forma de herradura o de superficie curvo-cóncava y es de material plástico. El elemento de referencia 200 incluye a su vez una serie de segundos localizadores 210 de material radiológicamente visible, distribuidos a distancia y posición prefijadas, conocidas, sobre una superficie del elemento de referencia 200. Los segundos localizadores 210 son de un material igual que los primeros localizadores 110 y de forma similar o incluso mayor.

El sistema propuesto incluye además un sistema de adquisición de imágenes, estándar (no ilustrado), por ejemplo un escáner, para obtener, una o más imágenes tomográficas tridimensionales de los postes 100 y del elemento de referencia 200 cuando los mismos están colocados en el paciente. Asimismo, el sistema incorpora un sistema de computación (no ilustrado tampoco) con uno o más procesadores y una memoria para procesamiento de la imagen/imágenes adquiridas.

El sistema propuesto particularmente incluye también un elemento de control, más en particular una esfera de rubí, de dimensiones conocidas, para su acoplamiento/enganche al paciente durante la adquisición de la imagen/imágenes. El elemento de control se utiliza para comprobar si la imagen/imágenes adquirida/adquiridas ha/han sufrido movimiento durante la adquisición.

Con referencia ahora a la Fig. 3, en la misma se muestra un ejemplo de realización del procesamiento de una imagen tridimensional adquirida por el citado sistema de adquisición de imágenes. El procesamiento incluye en primer lugar, etapa 301, la detección, por un primer algoritmo o algoritmo de calibración, de cómo están dispuestos, en la imagen adquirida, segundos localizadores en el citado elemento de referencia 200 y el cálculo, etapa 302, de la distancia, de los segundos localizadores en la imagen adquirida. Seguidamente, etapa 303, se calcula un factor de corrección comparando dicha distancia calculada con la distancia y posición prefijadas de los segundos localizadores en la superficie del elemento de referencia 200. Una vez calculado el factor de corrección, un segundo algoritmo o algoritmo de localización, etapa 304, detecta en la imagen los primeros localizadores y los agrupa, en correspondencia a cada poste 100, por número de elementos y por proximidad. Luego, en la etapa 305, se aplica un factor de ajuste teniendo en cuenta dicho factor de corrección calculado a uno o más de los grupos empleando un tercer algoritmo de iteración de puntos, proporcionando una serie de transformaciones geométricas de los primeros localizadores. Finalmente, se realiza un fichero (ej. formato STL o similar) utilizando dicha serie de transformaciones geométricas, de manera que para cada poste 100 se indica su ubicación y orientación axial.

En un ejemplo de realización, el citado procesamiento incluye también, previamente a la ejecución de la etapa 301, la realización de una comprobación de si la imagen ha sufrido movimiento durante la adquisición (en caso afirmativo, la imagen no se considera válida para procesamientos posteriores, descartándose). Para ello, al recibir la imagen, se aplica una serie de algoritmos de procesamiento de imágenes que filtran los elementos según sus características de intensidad (ej. brillo o nivel de gris) y características morfológicas (ej. diámetro y esfericidad), buscándose un elemento en la imagen que cumpla todas las características del objeto de control. En caso de encontrarse un único elemento, se marca la imagen como apropiada. En todos los demás casos -si se encuentra más de un elemento como al no encontrarse ninguno- se marca la imagen como inapropiada. La invención asume que los movimientos del paciente durante la adquisición introducen artefactos que alteran tanto el brillo como la forma del objeto de control en la imagen adquirida. De esta forma, el objeto de control aparece en la imagen con niveles de brillo y forma que no corresponden con los que se observarían en una adquisición sin movimiento.

La invención propuesta puede implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementa en software, las funciones pueden almacenarse en o codificarse como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador.

5 El medio legible por ordenador incluye medio de almacenamiento informático. El medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, tal medio legible por ordenador puede comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de
10 almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para llevar o almacenar código de programa deseado en la forma de instrucciones o estructuras de datos y que pueda accederse mediante un ordenador. Disco (disk) y disco (disc), como se usan en el presente documento, incluyen discos compactos (CD), láser disc, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco de Blu-ray donde los discos
15 (disks) reproducen normalmente datos de forma magnética, mientras que los discos (discs) reproducen datos de forma óptica con láseres. Deberían incluirse también combinaciones de los anteriores dentro del alcance de medio legible por ordenador. Cualquier procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el
20 medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

Como se usa en el presente documento, los productos de programa de ordenador que comprenden medios legibles por ordenador incluyen todas las formas de medio legible por ordenador excepto, hasta el punto que ese medio se considere que no son señales
25 de propagación transitorias no establecidas.

El alcance de la presente invención está definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para ubicación de implantes dentales, el cual comprende:

- uno o más postes configurados para su acoplamiento, cada uno, en un implante dental de un paciente, en donde cada poste incluye una pluralidad de primeros localizadores de material radiológicamente visible;

- un elemento de referencia, adaptado para su colocación alrededor de los dientes de dicho paciente, en donde dicho elemento de referencia incluye una serie de segundos localizadores de material radiológicamente visible, distribuidos a distancia y posición prefijadas sobre una superficie del elemento de referencia;

- un sistema de adquisición de imágenes configurado para obtener al menos una imagen tridimensional de los postes y de dicho elemento de referencia cuando los postes con sus primeros localizadores están acoplados en el implante y cuando el elemento de referencia con sus segundos localizadores está colocado alrededor de los dientes del paciente; y

- una unidad de procesamiento configurada para procesar dicha imagen tridimensional adquirida mediante:

- la ejecución de un primer algoritmo que:

- detecta cómo están dispuestos, en la imagen, los segundos localizadores en el elemento de referencia,
- calcula la distancia entre los segundos localizadores en la imagen, y
- calcula un factor de corrección comparando dicha distancia calculada con dicha distancia y posición prefijadas; y

- la ejecución de un segundo algoritmo que:

- detecta en la imagen los primeros localizadores,
- agrupa los primeros localizadores detectados, en correspondencia a cada poste, por número de elementos y por proximidad,
- aplica un factor de ajuste teniendo en cuenta dicho factor de corrección calculado a uno o más de los grupos empleando un tercer algoritmo de iteración de puntos, proporcionando una serie de transformaciones geométricas de los primeros localizadores, y
- realiza un fichero utilizando dicha serie de transformaciones geométricas, de manera que para cada poste se indica su ubicación y orientación axial.

2. Sistema según la reivindicación 1, en donde los primeros localizadores de material radiológicamente visible comprenden uno o más marcadores radio-opacos.
3. Sistema según la reivindicación 1 o 2, en donde los postes comprenden un cuerpo radiotransparente que alberga encapsulados dichos primeros localizadores.
- 5 4. Sistema según las reivindicaciones anteriores, en donde la imagen tridimensional es una imagen tomográfica obtenida por una técnica de tomografía computerizada de haz cónico o tomografía axial computerizada.
5. Sistema según las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de referencia tiene forma de herradura, apta de ser colocada en el interior de la boca del paciente o
10 sujeta en el exterior de la boca del paciente.
6. Sistema según la reivindicación 5, en donde el elemento de referencia es de material plástico.
7. Sistema según la reivindicación 1, que comprende además un elemento de control, de dimensiones conocidas y configurado para su acoplamiento al paciente durante la
15 adquisición de la imagen, en donde el elemento de control comprende una esfera de rubí.
8. Método para ubicación de implantes dentales, comprende:
- adquirir, mediante un sistema de adquisición de imágenes, al menos una imagen tridimensional de unos primeros localizadores de material radiológicamente
20 visible incluidos en uno o más postes y de un elemento de referencia cuando dicho uno o más postes están acoplados, cada uno, en un implante dental de un paciente y cuando el elemento de referencia está colocado alrededor de los dientes del paciente, en donde dicho elemento de referencia incluye una serie de segundos localizadores de material radiológicamente visible, distribuidos a distancia y posición prefijadas sobre una
25 superficie del elemento de referencia; y
 - procesar, mediante una unidad de procesamiento, dicha imagen tridimensional adquirida, que es al menos una, mediante:
 - la ejecución de un primer algoritmo que:
 - detecta cómo están dispuestos, en la imagen, los segundos
30 localizadores en el elemento de referencia,

- calcula la distancia entre los segundos localizadores en la imagen, y
 - calcula un factor de corrección comparando dicha distancia calculada con dicha distancia y posición prefijadas; y
- 5 - la ejecución de un segundo algoritmo que:
- detecta en la imagen los primeros localizadores,
 - agrupa los primeros localizadores detectados, en correspondencia a cada poste, por número de elementos y por proximidad,
 - aplica un factor de ajuste teniendo en cuenta dicho factor de corrección calculado a uno o más de los grupos empleando un
- 10 tercer algoritmo de iteración de puntos, proporcionando una serie de transformaciones geométricas de los primeros localizadores, y
- realiza un fichero utilizando dicha serie de transformaciones geométricas, de manera que para cada poste se indica su
- 15 ubicación y orientación axial.

9. Método según la reivindicación 8, en donde, previamente a la detección de la disposición de los segundos localizadores en el elemento de referencia, dicho primer algoritmo realiza una comprobación de si la imagen ha sufrido movimiento durante la adquisición utilizando un objeto de control, de dimensiones conocidas, acoplado al

20 paciente durante la adquisición, y comparando unas características de la imagen adquirida con dicho objeto de control, en donde si un resultado de dicha comprobación de movimiento certifica que la imagen ha sufrido movimiento la misma se descarta.

10. Método según la reivindicación 9, en donde la comparación comprende comprobar unas características de intensidad, incluyendo brillo o nivel de gris, y morfológicas,

25 incluyendo diámetro y esfericidad, de la imagen con el objeto de control.

11. Método según las reivindicaciones 8 a 10, en donde la imagen tridimensional es una imagen tomográfica obtenida por una técnica de tomografía computerizada de haz cónico o tomografía axial computerizada.

12. Producto de programa de ordenador que incluye instrucciones de código que una

30 vez ejecutadas en un sistema de computación realizan un procesamiento de una imagen tridimensional según la reivindicación 1.

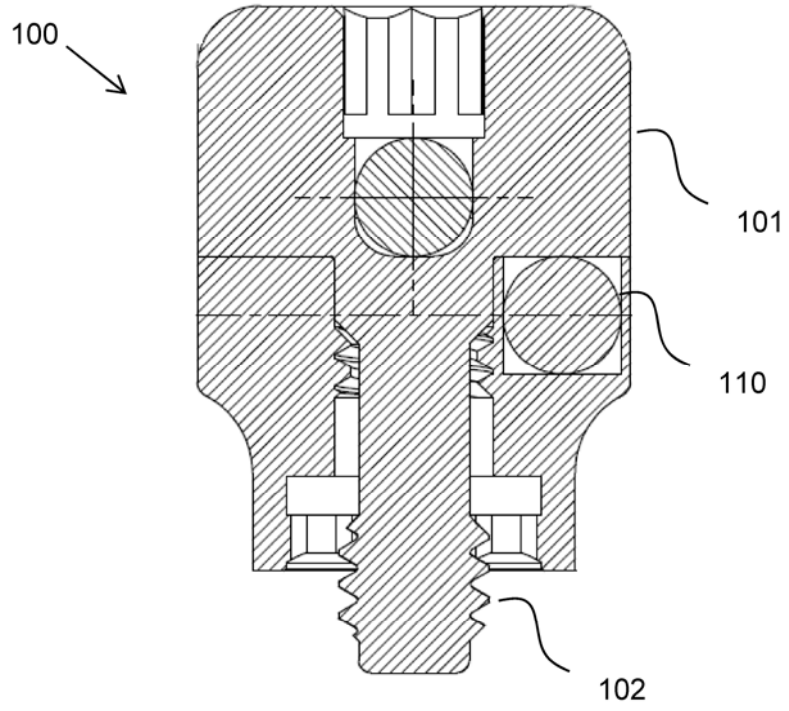


Fig. 1A

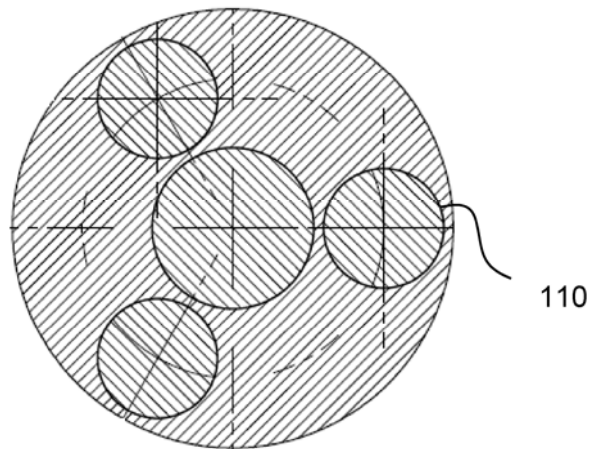


Fig. 1B

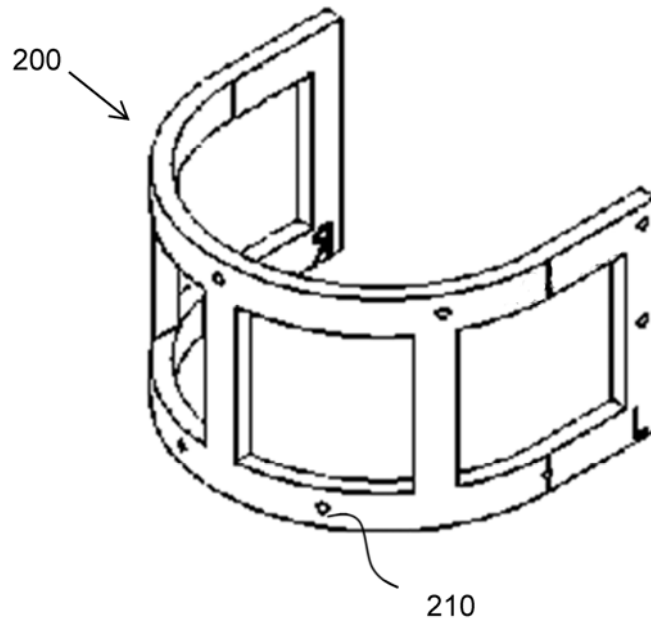


Fig. 2

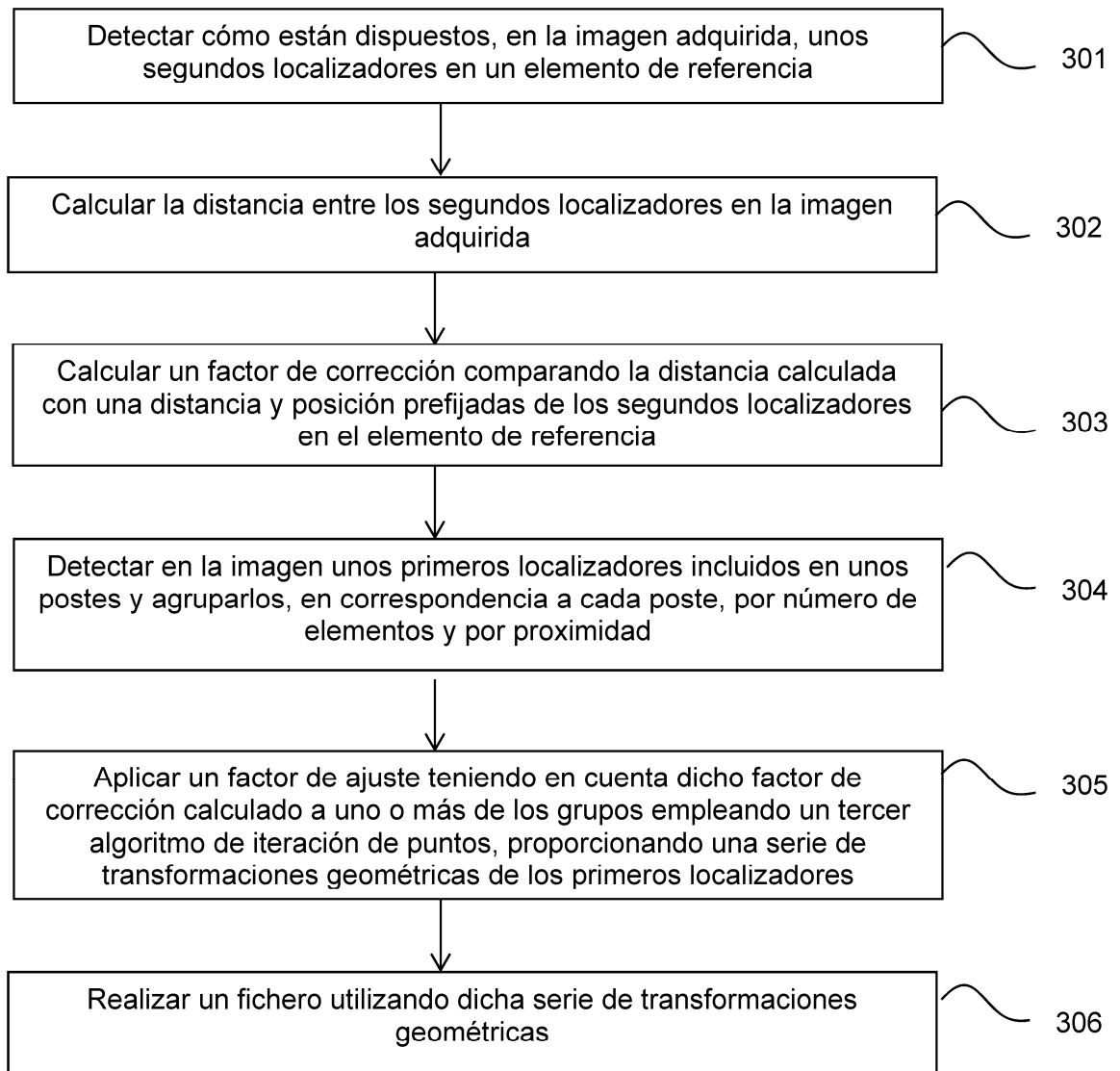


Fig. 3



- ②① N.º solicitud: 201930755
②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.08.2019
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **A61B5/06** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	WO 2017070358 A1 (BIOMET 3I LLC) 27/04/2017, párrafos [0009 - 0011]; párrafos [0039 - 0047]; párrafos [0056 - 0058]; párrafos [0071 - 0080]; párrafo [0089];	1-12
Y	US 2005163342 A1 (PERSKY NATHAN) 28/07/2005, párrafo [0001]; párrafos [0004 - 0005]; párrafo [0009]; párrafos [0013 - 0014]; párrafo [0018]; párrafos [0034 - 0037];	1-12
A	US 6402707 B1 (ERNST MAURICE M) 11/06/2002, columna 2, línea 21 - columna 4, línea 32; columna 5, línea 47 - columna 6, línea 13;	1,8,12
Y	US 2018228578 A1 (LISTON TODD C et al.) 16/08/2018, párrafos [0006 - 0010]; párrafo [0127]; párrafos [0175 - 0181];	1-12
Y	US 2012263363 A1 (ABBOUD MARCUS) 18/10/2012, párrafos [0005 - 0006]; párrafos [0012 - 0016]; párrafos [0022 - 0027]; párrafos [0030 - 0034]; párrafo [0037];	1-12
A	US 2008171305 A1 (SONENFELD URI et al.) 17/07/2008, párrafos [0056 - 0057]; párrafos [0066 - 0068]; párrafo [0071];	1-12
A	US 2014221819 A1 (SARMENT DAVID) 07/08/2014, párrafos [0002 - 0003]; párrafo [0016]; párrafos [0025 - 0030];	1-12

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
22.04.2020

Examinador
M. L. Alvarez Moreno

Página
1/2

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

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