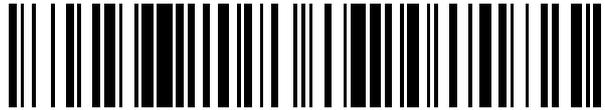


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 333**

21 Número de solicitud: 201530890

51 Int. Cl.:

**A61B 6/14** (2006.01)  
**G03B 15/00** (2006.01)  
**A61C 19/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:  
**23.06.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:  
**31.05.2016**

71 Solicitantes:  
**UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE  
COMPOSTELA (100.0%)  
Edificio EMPRENDIA-Campus Vida  
15782 Santiago de Compostela (A Coruña) ES**

72 Inventor/es:  
**TOMÁS CARMONA, Inmaculada y  
BALSA CASTRO, José Carlos**

74 Agente/Representante:  
**PARDO SECO, Fernando Rafael**

54 Título: **Dispositivo para la réplica de imágenes intraorales y uso del mismo**

57 Resumen:  
Dispositivo para la réplica de imágenes intraorales y uso del mismo. La presente invención se refiere a un dispositivo para la obtención de réplicas de imágenes intraorales, más concretamente se refiere a una dispositivo que permite obtener en momentos clínicos diferentes imágenes que tendrán las mismas características de resolución, calidad y gama de color, con el fin último de realizar un posterior análisis comparativo entre las distintas imágenes obtenidas.

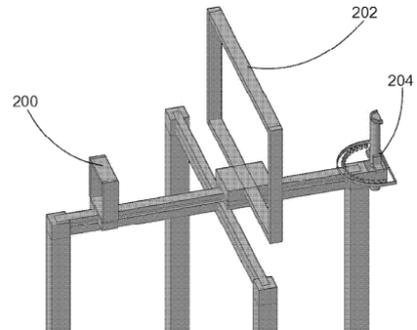


FIGURA 2

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la réplica de imágenes intraorales y uso del mismo

### SECTOR TÉCNICO DE LA INVENCIÓN

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo para la obtención de réplicas de imágenes intraorales, más concretamente se refiere a un dispositivo que permite obtener en momentos clínicos diferentes imágenes que tendrán las mismas características de resolución, calidad y gama de color, con el fin último de realizar un posterior análisis comparativo entre las distintas imágenes obtenidas.

### ESTADO DE LA TÉCNICA

- 10 El término "placa dental" puede definirse como una comunidad diversa de microorganismos localizada sobre las superficies dentarias en forma de biofilm, embebida en una matriz extracelular de polímeros procedentes tanto del hospedador como de la microbiota (Marsh, 2004). Está ampliamente documentada la asociación entre la placa dental y los procesos de caries, gingivitis y enfermedad periodontal (Breuer y Cosgrove, 1989; Shibly et al, 1995; Takahashi y Nyvad, 2011). Su acumulación preferente en zonas difíciles de alcanzar, ha provocado que se incorporen agentes antimicrobianos y antiplaca en los productos de higiene oral, permitiendo de este modo el acceso a estas localizaciones menos accesibles (Addy et al, 1992; Marsh, 2012).

Por eso, la medición de placa dental formada se usa con frecuencia para investigar la eficacia de diferentes productos de higiene oral en ensayos clínicos (Smith et al, 2006), aunque, su apariencia translúcida, y frecuentemente invisible, hace necesaria su tinción (Katayama et al, 1975).

- 20 A lo largo de los años, se han ido desarrollando multitud de sistemas dirigidos a la adecuada valoración de la placa dental. Pero todas los métodos empleados son técnicas dependientes de la habilidad del operador (Smith et al, 2001), que no presentan la precisión, objetividad, sensibilidad, especificidad y fiabilidad adecuadas para el diseño de un ensayo clínico de alto nivel (Pretty et al, 2004).

- 25 Posteriormente surgen métodos basados en la gravimetría, planimetría y recuento de puntos, calculados a partir de una imagen dental captada con una cámara analógica, lo que requiere de una serie de pasos intermedios hasta obtener la digitalización de las imágenes, con el consiguiente riesgo de introducir errores (Smith et al, 2006).

- 30 Finalmente, el desarrollo de la cámara digital, acompañada de un software de análisis de imagen, supuso el punto de inflexión que dio lugar al primer intento de desarrollo de un sistema capaz de capturar fotografías de placa bacteriana teñida sobre dientes (Sagel et al, 2000) o dentaduras (Sheen y Harrison, 2000), y calcular automáticamente su extensión.

- 35 Uno de los factores clave de este conjunto de técnicas ha sido que los componentes de la imagen obtenida (diente sin placa, placa teñida y encía) puedan ser fácilmente distinguidos mediante el software de análisis empleado (Pretty et al, 2004). A su vez, algunos autores estandarizan posicionalmente los dispositivos utilizados (sistema de luces, cámara y sujeto) mediante estructuras específicamente diseñadas para tal propósito (Smith et al, 2001; Sagel y Gerlach, 2007; Smith et al, 2008).

Actualmente la tecnología digital está incrementando su presencia en la evaluación de la eficacia antiplaca de distintos agentes antimicrobianos, sobre todo por parte de algunos grupos de investigación (He et al, 2013; Bellamy et al, 2014).

- 40 Se han encontrado en el estado de la técnica múltiples dispositivos electrónicos o mecánicos que se centran específicamente en el desarrollo de productos electrónicos o mecánicos centrados en las cámaras fotográficas empleadas (US2011142197, US5692027, US3936641, DE3627510) pero no en la obtención de imágenes intraorales con las mismas características.

- 45 Existen en el estado de la técnica sólo tres dispositivos para la obtención de imágenes intraorales (Smith et al, 2001; Sagel y Gerlach, 2007; Smith et al, 2008) que presentan las siguientes limitaciones:

- No contemplan la posibilidad de ajuste de la distancia entre la cámara+objetivo y el paciente.
- No contemplan la posibilidad de ajuste de la distancia entre la iluminación y el paciente.
- No contemplan la posibilidad de giro de la cabeza del paciente.

Así estos dispositivos necesitan utilizar siempre el mismo tipo de iluminación con la misma combinación de cámara y objetivo previamente calculados, e imposibilitando la obtención de imágenes laterales de la cavidad oral.

5 En el dispositivo presentado por Smith et al (2001) el sistema de sujeción de la cámara y el sistema de sujeción de la iluminación es el mismo, y por tanto se desplazan al mismo tiempo, y para realizar el fotografiado lateral de la cavidad oral, se debe de desplazar circularmente todo el conjunto compuesto por la cámara e iluminación alrededor del sujeto. Por ello presenta las limitaciones y diferencias indicadas a continuación:

- No es posible modificar la distancia entre la iluminación y el sujeto, de forma independiente y separada respecto del ajuste de la distancia entre la cámara y el sujeto.
- 10 • En esta estructura no es posible realizar un cambio del tipo de cámara y objetivo, que conlleve una modificación de su distancia respecto del paciente, pero que al mismo tiempo implique que la distancia de iluminación deba permanecer igual. Y también ocurrirá al contrario, en esta estructura no es posible realizar un cambio del tipo de iluminación, que conlleve una modificación de su distancia respecto del paciente, pero que al mismo tiempo implique que la distancia de cámara-objetivo deba permanecer igual.
- 15 • Este dispositivo no permite la posibilidad de giro de la cabeza del sujeto de forma cuantificada/graduada e independiente respecto de la iluminación y respecto del conjunto cámara-objetivo.

#### Referencias

- 20 Addy M, Slayne MA, Wade WG. The formation and control of dental plaque – an overview. J Appl Bacteriol 1992; 73: 269-278.
- Bellamy PG, Boulding A, Farmer S, Day TN, Barker ML, Harris R, Mussett AJ. Randomized *in vivo* trial evaluating plaque inhibition benefits of an advanced stannous-containing sodium fluoride dentifrice used in conjunction with power brush technology. Int J Dent Hyg 2014; 12: 89-95.
- 25 Breuer MM, Cosgrove RS. The relationship between gingivitis and plaque levels. J Periodontol 1989; 60: 172-175.
- 30 He T, Barker ML, Biesbrock AR, Eynon H, Milleman JL, Milleman KR, Putt MS, Wintergerst AM. Digital plaque imaging evaluation of a stabilized stannous fluoride dentifrice compared with a triclosan/copolymer dentifrice. Am J Dent 2013; 26: 303-306.
- Katayama T, Suzuki T, Okada S. Clinical observation of dental plaque maturation. Application of oxidation-reduction indicator dyes. J Periodontol 1975; 46: 610-613.
- 35 Marsh PD. Contemporary perspective on plaque control. Br Dent J 2012; 212: 601-606.
- Marsh PD. Dental plaque as a microbial biofilm. Caries Res 2004; 38: 204-211.
- 40 Pretty IA, Edgar WM, Higham SM. A study to assess the efficacy of a new detergent free, whitening dentifrice *in vivo* using QLF planimetric analysis. Br Dent J 2004; 197: 561-566.
- Sagel PA, Gerlach RW. Application of digital imaging in tooth whitening randomized controlled trials. Am J Dent 2007; 20: 7A-14A.
- 45 Sagel PA, Lapujade PG, Miller JM, Sunberg RJ. Objective quantification of plaque using digital image analysis. Monogr Oral Sci 2000; 17: 130-143.
- 50 Sheen SR, Harrison A. Assessment of plaque prevention on dentures using an experimental cleanser. J Prosthet Dent 2000; 84: 594-601.
- Shibly O, Rifai S, Zambon JJ. Supragingival dental plaque in the etiology of oral diseases. Periodontol 2000 1995; 8: 42-59.
- 55 Smith RN, Brook AH, Elcock C. The quantification of dental plaque using an image analysis system: reliability and validation. J Clin Periodontol 2001; 28: 1158-1162.

Smith RN, Collins LZ, Naeeni M, Joiner A, Philpotts CJ, Hopkinson I, Jones C, Lath DL, Coxon T, Hibbard J, Brook AH. The *in vitro* and *in vivo* validation of a mobile non-contact camera-based digital imaging system for tooth colour measurement. J Dent 2008; 36 Suppl 1: S15-S20.

5 Smith RN, Rawlinson A, Lath DL, Brook AH. A digital SLR or intra-oral camera: preference for acquisition within an image analysis system for measurement of disclosed dental plaque area within clinical trials. J Periodont Res 2006; 41: 55-61.

10 Takahashi N, Nyvad B. The role of bacteria in the caries process: ecological perspectives. J Dent Res 2011; 90: 294-303.

## DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

15 Para superar las limitaciones encontradas en los dispositivos descritos en el estado de la técnica la presente invención propone un sistema completamente ajustable, para su adaptación y evaluación dentro de un protocolo de análisis de placa dental por imagen.

El dispositivo objeto de la presente invención se dirige a una estructura cuya finalidad es soportar e ubicar adecuadamente entre sí los tres elementos necesarios que intervienen en la obtención de las imágenes intraorales:

- cámara fotográfica-objetivo macro de ampliación de las imágenes.
- 20 • iluminación, que podrá ser de cualquier tipo, es decir podrá ser fácilmente intercambiable.
- cavidad oral de los pacientes que precisan ser fotografiados.

25 El dispositivo objeto de la presente invención se ha diseñado de tal forma que, en los tres elementos indicados, se puede ajustar su posición en altura, así como ajustar el giro de la cabeza del paciente de forma cuantificada/graduada, lo que permitirá el fotografiado lateral de la cavidad oral. Además, se puede ajustar la distancia entre el conjunto cámara-objetivo y el sujeto fotografiado, de forma independiente a la distancia entre la iluminación y el sujeto. De este modo, se podrá ajustar de forma totalmente independiente, la adecuada distancia/posición entre los tres elementos (cámara, iluminación, cavidad oral) en función del tipo de conjunto cámara-objetivo utilizado, en función del tipo de iluminación empleada, y en función del tipo de paciente.

30 Así pues, la presente invención permite la superación de los inconvenientes y limitaciones anteriormente señalados. Entre las ventajas asociadas a la presente invención, y que mejoran las estructuras indicadas en el estado de la técnica, están:

- Es posible modificar la distancia entre la iluminación y el sujeto, de forma independiente y separada respecto del ajuste de la distancia entre la cámara fotográfica y el sujeto.
- 35 • Es posible modificar la distancia entre la cámara fotográfica y el sujeto, de forma independiente y separada respecto del ajuste de la distancia entre la iluminación y el sujeto.
- Es posible girar la cabeza del sujeto de forma cuantificada/graduada y de forma independiente respecto de la iluminación y respecto del conjunto cámara-objetivo.

40 El dispositivo objeto de la presente invención permite obtener imágenes de la cavidad oral con las mismas características técnicas, especialmente de los dientes frontales y laterales, en momentos clínicos diferentes y en diferentes pacientes.

El dispositivo está diseñado para ser utilizado con sistemas de captación de imágenes. En una realización particular el sistema de captación de imágenes es una cámara digital de alta resolución que incluye objetivos macroscópicos que permiten la ampliación de la imagen, de tal modo que es posible encajar en la escena fotográfica uno o varios grupos de dientes de interés.

45 El diseño del dispositivo permite que todos los elementos que intervienen en la obtención de las imágenes puedan modificarse manualmente de ubicación/posición, de forma rápida y sencilla, de tal forma que se puedan obtener imágenes a diferentes distancias y/o con diferentes ángulos de la cavidad oral de los pacientes, aunque en cualquier momento siempre se podrá volver a la posición inicial, o a cualquier otra posición/distancia.

50 El dispositivo comprende una estructura formada por diversas subunidades que están construidas independientemente, pero que se pueden ensamblar de forma rápida y sencilla. La totalidad de las partes forman una estructura que tiene como finalidad principal las indicadas a continuación:

- soportar un sistema de adquisición de imagen, por ejemplo una cámara digital con un objetivo macro (en adelante cámara).
  - soportar un sistema de iluminación artificial (en adelante iluminación).
  - ubicar en un mismo lugar la cavidad oral de los pacientes (en adelante cavidad oral).
- 5
- cambiar la distancia entre la cámara y la cavidad oral sin modificar otros elementos.
  - cambiar la distancia entre la iluminación y la cavidad oral sin modificar otros elementos.
  - cambiar el ángulo de la cavidad oral respecto de la cámara y la iluminación de tal forma que se puedan tomar imágenes de la cavidad oral con ángulos diferentes, que permite la obtención de imágenes de los dientes frontales y laterales indistintamente.
- 10
- Pero además el diseño del dispositivo se ha realizado de tal forma que permite obtener en momentos diferentes:
- la misma distancia entre la cámara y la cavidad oral.
  - la misma distancia entre la iluminación y la cavidad oral.
  - el mismo ángulo de fotografiado de la cavidad oral.

15

Así pues, previa configuración de la cámara y con las características indicadas se obtienen réplicas de imágenes intraorales, es decir, se obtienen en momentos clínicos diferentes imágenes que tienen las mismas características de resolución, calidad y gama de color, con el fin último de realizar un posterior análisis comparativo entre diferentes imágenes obtenidas.

20

La invención se refiere a un dispositivo para la réplica de imágenes intraorales de un sujeto cualquiera que comprende una estructura en forma de cruz formada por dos travesaños (100 y 102) cuyos extremos cuenta con puntos de apoyo (104, 106, 108 y 110) caracterizado porque uno de los travesaños, denominado travesaño principal (100) comprende medios de sujeción y de desplazamiento para tres sistemas.

El travesaño principal (100) se ha construido con una disposición en forma de raíl caracterizada porque dicha disposición permite el desplazamiento de los medios de sujeción y evita la caída de los mismos.

Los medios de sujeción comprenden:

- 25
- un sistema de sujeción de un dispositivo de captación de imágenes (200),
  - un sistema de sujeción de medios de iluminación (202),
  - un sistema de sujeción de barbilla y frente de un sujeto (204),

caracterizado porque los medios de sujeción del dispositivo de captación de imágenes (200) y de sujeción de los medios de iluminación (202) se desplazan a lo largo del travesaño principal. El sujeto puede ser una persona.

30

El sistema de sujeción de barbilla y frente (204) de un sujeto está fijado a uno de los extremos del travesaño principal (100).

35

La parte superior del raíl del travesaño principal (100) comprende una regla milimétrica (500) que permite determinar la distancia entre los sistemas de sujeción del dispositivo de captación de imágenes (200) y de sujeción de los medios de iluminación (202), respecto del sistema de sujeción de barbilla y frente (204), permitiendo obtener imágenes de la cavidad oral del sujeto en idénticas condiciones de distancia para momentos diferentes.

40

El sistema de sujeción del dispositivo de captación de imágenes (202) comprende medios para desplazar transversalmente y en altura el dispositivo de captación de imágenes. En una realización particular los medios para desplazar transversalmente y en altura el dispositivo de captación de imágenes (300) comprenden un motor. En una realización particular los medios para desplazar el dispositivo de captación de imágenes (300) comprenden un tornillo desenroscable que habilita el movimiento manual del sistema de sujeción del dispositivo de captación de imágenes.

45

El sistema de sujeción de los medios de iluminación (202) comprende medios para desplazar en altura los medios de iluminación. En una realización particular los medios para desplazar los medios de iluminación comprenden un motor. En una realización particular los medios para desplazar los medios de iluminación

comprenden un tornillo desenroscable que habilita el movimiento del sistema de sujeción de los medios de iluminación (202).

5 El sistema de sujeción de barbilla y frente (204) comprende medios para desplazar en altura y angularmente dicho sistema de sujeción lo que permite la obtención de imágenes frontales y laterales del sujeto. El sistema de sujeción de barbilla y frente (204) permite llevar a cabo giros entre  $-90^\circ$  y  $+90^\circ$  con respecto a la posición de reposo, siendo la posición de reposo  $0^\circ$ . En una realización particular el paso de los giros entre  $-70^\circ$  y  $+70^\circ$  es de  $10^\circ$  mientras que el paso de los giros entre  $-90^\circ$  y  $-70^\circ$  y entre  $90^\circ$  y  $70^\circ$  es de  $5^\circ$ .

En una realización particular el dispositivo de captación de imágenes comprende una cámara fotográfica con objetivo macro para ampliación de las imágenes.

10 En una realización particular los medios de iluminación emiten luz blanca, luz ultravioleta o una combinación de ambas.

El dispositivo objeto de la presente invención se puede usar para la obtención de imágenes replicadas de la cavidad oral de personas, en momentos clínicos diferentes y para individuos diferentes.

15 Así pues, la obtención de imágenes intraorales según se ha descrito permitirá utilizar esta invención en el ámbito de la odontología, tanto en la perspectiva clínica como en la investigadora..

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las modalidades detalladas en las figuras se ilustran a modo de ejemplo y no a modo de limitación:

La Figura 1 corresponde al travesaño principal (100) y secundario (102) con sus correspondientes patas de sujeción (106 y 108; 104 y 110).

20 La Figura 2 corresponde a los elementos que se apoyan sobre el travesaño principal, incluyendo: el soporte que sujeta la cámara (200), el soporte que sujeta la iluminación (202), el apoya-barbilla del paciente (que lleva incluido un apoya-frente; 204).

La Figura 3 corresponde a los elementos específicos del sujeta-cámara (200) y la cámara fotográfica (300), ambos apoyados en el travesaño principal (100).

25 La Figura 4 corresponde a los elementos específicos del apoya-barbilla (400 y 406) y apoya-frente (402), ambos sustentados en un portaángulos graduado (404)

La Figura 5 corresponde a una vista angulada del dispositivo, incluyendo todos sus elementos. Señalar la regla milimétrica (500) insertada en el travesaño principal, que permite reubicar en cualquier momento en la misma posición los elementos desplazables (cámara e iluminación), respecto del apoya-barbilla.

30

### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En una realización particular de la invención el dispositivo comprende los siguientes elementos:

- Soporte para cámara fotográfica con un objetivo macro incluido (200).
  - Soporte para un sistema de iluminación (202).
  - Soporte para posicionamiento de la cavidad oral de un paciente cualquiera (204).
- 35

La estructura propuesta podrá construirse con diferentes materiales, como aluminio, acero, madera, etc.

40 En una realización particular el dispositivo se crea a partir de la construcción de subunidades independientes que tiene formas geométricas sencillas, y que se unen fácilmente mediante herrajes y tornillería convencional. Esto implica que podrá montarse y desmontarse rápidamente, y consecuentemente permitirá un cambio rápido de ubicación de todo el conjunto.

El dispositivo objeto de la presente invención comprende

- un travesaño principal (100).
- un travesaño secundario (102).

- un elemento para sujetar la cámara y el objetivo fotográfico (200).
- un elemento para sujetar un sistema de iluminación (202).
- un sistema de sujeción de barbilla y frente de un sujeto (204).

5 El travesaño principal (100) es una pieza de sección rectangular en cuyos extremos están encajadas unas patas (106 y 108) a modo de mesa convencional, cuyas funciones principales serán la de soportar/sujetar los siguientes elementos:

- Sistema de sujeción del dispositivo de captación de imágenes (cámara+objetivo), en cualquier posición a lo largo de su longitud.
- Sistema de iluminación, en cualquier posición a lo largo de su longitud.
- 10 - Sistema de sujeción de barbilla y frente de sujetos (204) ubicado en uno de sus extremos.

Además de sujetar/soportar los elementos indicados el dispositivo también:

- permite ajustar la distancia entre la cámara fotográfica y el apoya-barbilla, mediante desplazamiento longitudinal del sujeta-cámara a lo largo del travesaño principal (100).
- 15 • permite ajustar la distancia entre el sistema de iluminación (202) y el sistema de sujeción de barbilla y frente (204), mediante desplazamiento longitudinal del elemento de sujeción de la iluminación, a lo largo del travesaño principal (100).
- permite el giro del sistema de sujeción de barbilla y frente hasta un ángulo máximo de  $\pm 90^\circ$ , respecto al sistema de sujeción del dispositivo de captación de imágenes (200) y respecto al soporte del sistema de iluminación (202).
- 20 • permite realizar todos los ajustes indicados de forma totalmente independiente.

Una vez realizados los ajustes para capturar la imagen del sujeto se permite la fijación de todos los elementos, de tal modo que quedarán inmóviles. Las distancias entre el sistema de adquisición de imagen y el sistema de iluminación respecto al sistema de sujeción del sujeta-barbilla son conocidas y cuantificables ya que el travesaño principal tiene incluida una regla milimétrica (500) insertada en su parte superior.

25 El travesaño secundario (102) es una pieza de sección rectangular similar al travesaño principal, en cuyos extremos tendrá encajadas unas patas a modo de mesa convencional (104 y 110).

La unión del travesaño con el travesaño principal forma un elemento a modo de cruz, cuya función será la de dar estabilidad a todo el conjunto, gracias a su unión con el travesaño principal, mediante tornillería y herrajes convencionales, en la zona central de ambos.

30 El sistema de sujeción del dispositivo de captación de imágenes (200) se ha construido de tal forma que por uno de sus extremos se encajará al travesaño principal (100), mientras que por el otro extremo sujetará el dispositivo de captación de imágenes, que en una realización particular será un conjunto cámara-objetivo, tal y como se puede ver en la Figura 5.

35 El extremo que se encaja en el travesaño principal, se ha construido de tal forma que permite su desplazamiento a lo largo del travesaño principal, pero, una vez ubicado adecuadamente se puede inmovilizar en el punto deseado.

40 El extremo del sistema de sujeción del dispositivo de captación de imágenes que sujeta el dispositivo de captación de imágenes (300), que en una realización particular es una cámara fotográfica, permite un desplazamiento transversal del dispositivo de captación de imágenes, y una vez ubicado adecuadamente se puede inmovilizar en el lugar deseado.

El sistema de sujeción del dispositivo de captación de imágenes se puede desplazar en altura, permitiendo por lo tanto desplazar en altura el dispositivo de captación de imágenes.

45 Así, el sistema de sujeción del dispositivo de captación de imágenes, con todas las posibilidades de desplazamiento indicadas, permite ubicar adecuadamente el dispositivo de captación de imágenes, por ejemplo una cámara fotográfica, a la distancia deseada y a la misma altura que el objeto que se desea fotografiar (cavidad oral).

El sistema de sujeción de medios de iluminación (202) se ha construido de tal forma que uno de sus extremos se encajará al travesañ principal (100), mientras que por el otro extremo sujetará la iluminación. El extremo que se encaja en el travesañ principal, se ha construido de tal forma que permite su desplazamiento a lo largo del travesañ principal, pero, una vez ubicado adecuadamente se podrá inmovilizar en el punto deseado.

- 5 La zona que sujeta la iluminación permite un desplazamiento en altura de los diversos elementos de iluminación que se puedan incluir.

Así, el sistema de sujeción del dispositivo de captación de imágenes con todas las posibilidades de desplazamiento indicadas permite ubicar la iluminación a la distancia deseada y a la altura adecuada respecto del objeto que se desea fotografiar (cavidad oral).

- 10 El sistema de sujeción de barbilla y frente de sujetos (204) tiene forma semicircular, en cuyo centro se encaja el elemento apoya-barbilla (400), y en la parte superior del elemento semicircular se sitúa el sujeta-frente (402).

- 15 El sistema de sujeción de barbilla y frente de sujetos (204) se encaja en uno de los extremos del travesañ principal (100), pero al mismo tiempo puede girar alrededor de un soporte (406) en un ángulo que va desde  $-90^{\circ}$  hasta  $+90^{\circ}$ , y que se puede regular en una escala (404), donde la posición en  $0^{\circ}$  representa la posición en la cual la cavidad oral será fotografiada en su parte frontal. El ángulo de giro puede graduarse/regularse para cualquier valor comprendido entre los ángulos indicados. Una vez decidido el ángulo deseado el sistema se puede inmovilizar.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la réplica de imágenes intraorales de un sujeto cualquiera, que comprende una estructura en forma de cruz formada por dos travesaños (100 y 102) cuyos extremos cuenta con puntos de apoyo (104, 106, 108 y 110) caracterizado porque uno de los travesaños, denominado travesaño principal (100) comprende medios de sujeción y de desplazamiento para tres sistemas, que comprenden un sistema de sujeción de un dispositivo de captación de imágenes (200), un sistema de sujeción de medios de iluminación (202) y un sistema de sujeción de barbilla y frente de un sujeto (204).  
5
2. El dispositivo, según la reivindicación 1, caracterizado porque el travesaño principal (100) se ha construido con una disposición en forma de rail caracterizada porque dicha disposición permite el desplazamiento de los medios de sujeción y evita la caída de los mismos.  
10
3. El dispositivo, según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de sujeción del dispositivo de captación de imágenes (200) y de sujeción de los medios de iluminación (202) se desplazan a lo largo del travesaño principal.
4. El dispositivo, según la reivindicación 3, caracterizado porque el sistema de sujeción de barbilla y frente (204) de un sujeto está fijado a uno de los extremos del travesaño principal (100).  
15
5. El dispositivo, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la parte superior del rail del travesaño principal (100) comprende una regla milimétrica (500) que permite determinar la distancia entre los sistemas de sujeción del dispositivo de captación de imágenes (200) y de sujeción de los medios de iluminación (202), respecto del sistema de sujeción de la barbilla y frente (204), permitiendo obtener imágenes de la cavidad oral del sujeto en idénticas condiciones de distancia para momentos diferentes.  
20
6. El dispositivo, según la reivindicación 3, caracterizado porque el sistema de sujeción del dispositivo de captación de imágenes (202) comprende medios para desplazar transversalmente y en altura el dispositivo de captación de imágenes.
7. El dispositivo, según la reivindicación 6, caracterizado porque los medios para desplazar el dispositivo de captación de imágenes (300) comprenden un motor.  
25
8. El dispositivo, según la reivindicación 6, caracterizado porque los medios para desplazar el sistema de sujeción dispositivo de captación de imágenes (202) comprenden un tornillo desenroscable que habilita el movimiento manual del dispositivo de captación de imágenes.
9. El dispositivo, según la reivindicación 3, caracterizado porque el sistema de sujeción de los medios de iluminación (202) comprende medios para desplazar en altura los medios de iluminación.  
30
10. El dispositivo, según la reivindicación 9, caracterizado porque los medios para desplazar los medios de iluminación comprenden un motor.
11. El dispositivo, según la reivindicación 9, caracterizado porque los medios para desplazar los medios de iluminación (9) comprenden un tornillo desenroscable que habilita el movimiento del dispositivo de iluminación.
12. El dispositivo, según la reivindicación 3, caracterizado porque el sistema de sujeción de la barbilla y la frente (204) comprende medios para desplazar en altura y angularmente dicho sistema de sujeción lo que permite la obtención de imágenes frontales y laterales del sujeto.  
35
13. El dispositivo, según la reivindicación 12, caracterizado porque el sistema de sujeción de la barbilla y la frente (10) permite llevar a cabo giros de  $-90^\circ$  a  $+90^\circ$  con respecto a la posición de reposo, siendo la posición de reposo  $0^\circ$ .  
40
14. El dispositivo, según la reivindicación 13, caracterizado porque el paso de los giros entre  $-70^\circ$  y  $+70^\circ$  es de  $10^\circ$  mientras que el paso de los giros entre  $-90^\circ$  y  $-70^\circ$  y entre  $90^\circ$  y  $70^\circ$  es de  $5^\circ$ .
15. El dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque el dispositivo de captación de imágenes comprende una cámara fotográfica con objetivo macro para ampliación de las imágenes.
16. El dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque los medios de iluminación emiten luz blanca, luz ultravioleta o una combinación de ambas.  
45
17. Uso del dispositivo, según las reivindicaciones 1 a 14, para la obtención de imágenes replicadas de la cavidad oral de personas, en momentos clínicos diferentes y para individuos diferentes.

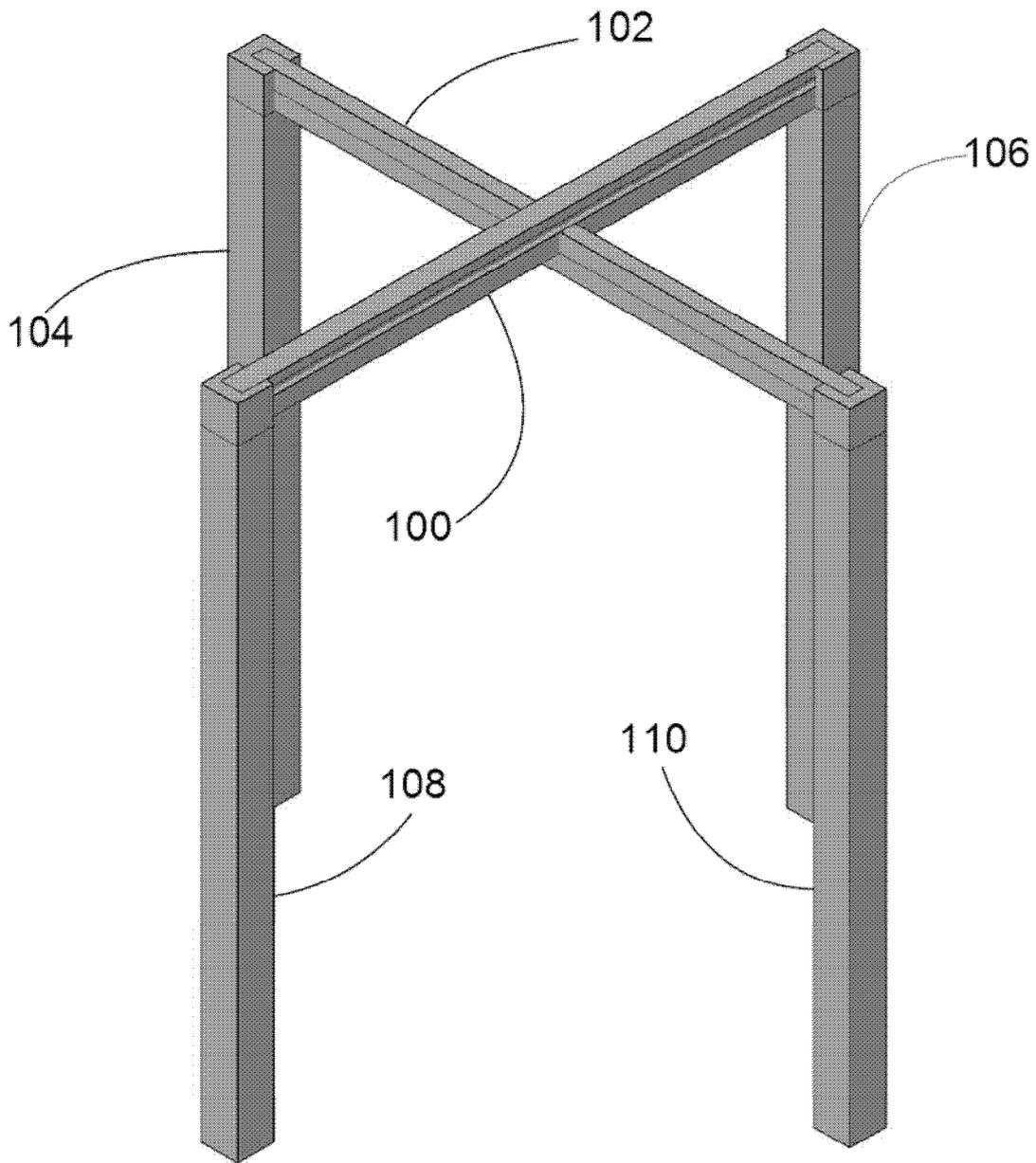


FIGURA 1

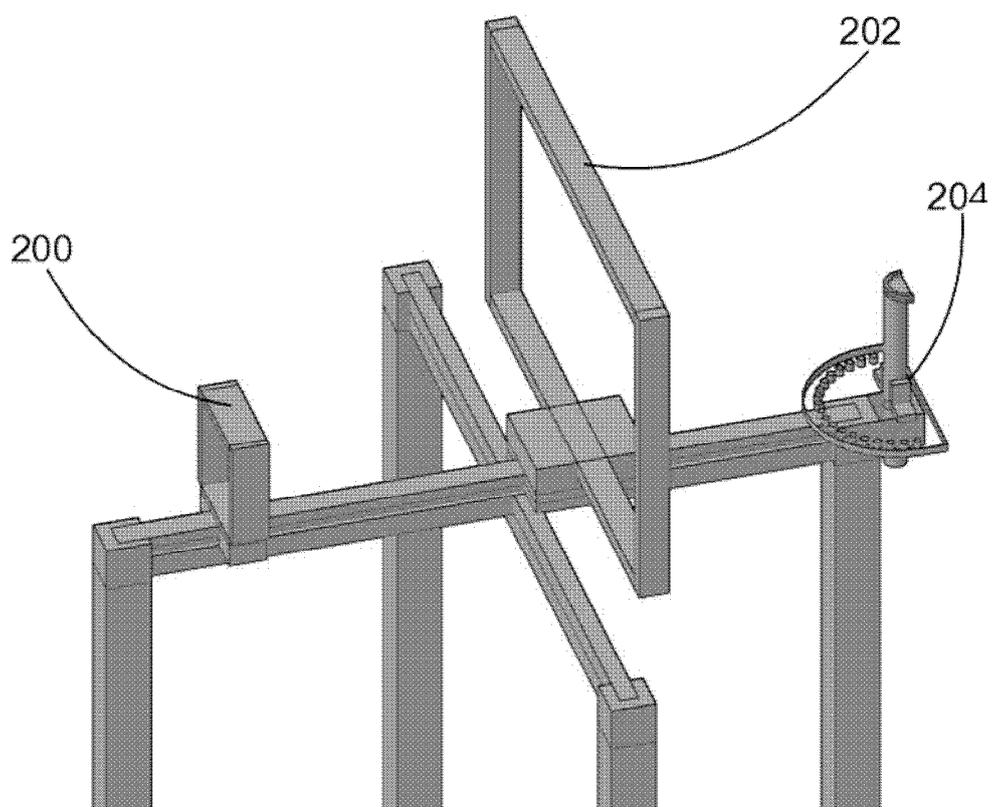


FIGURA 2

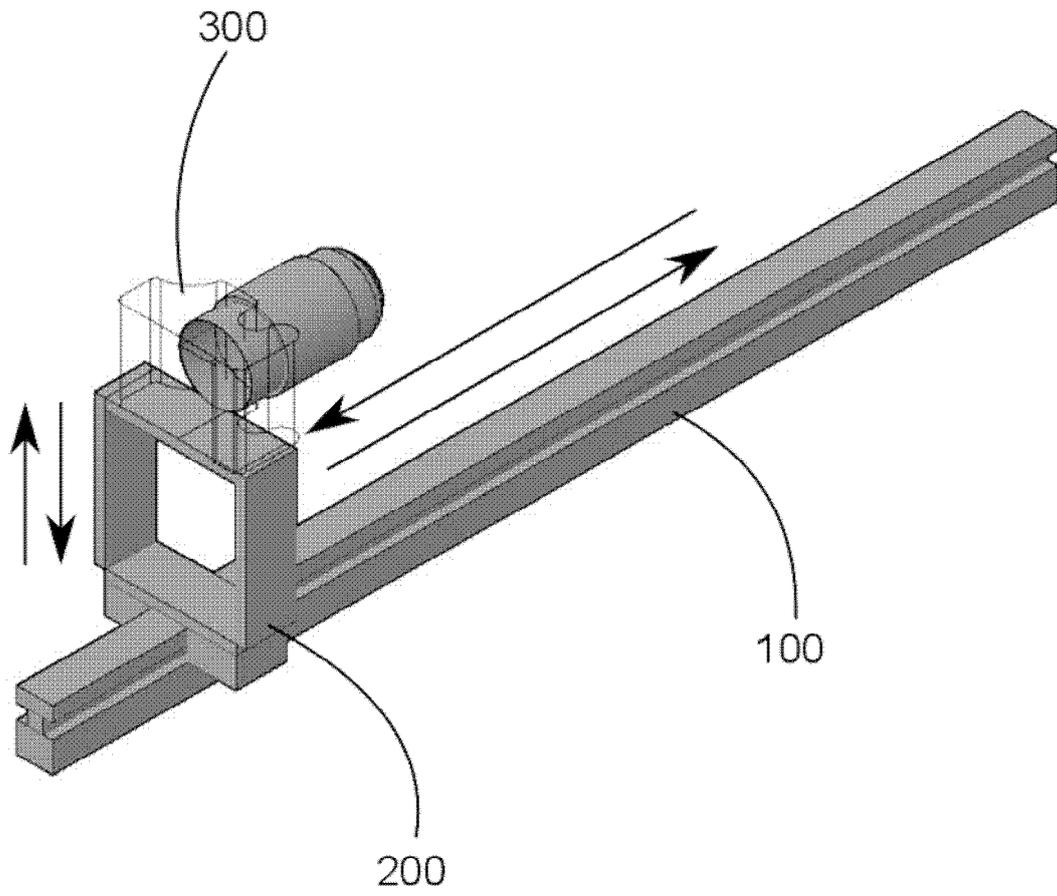


FIGURA 3

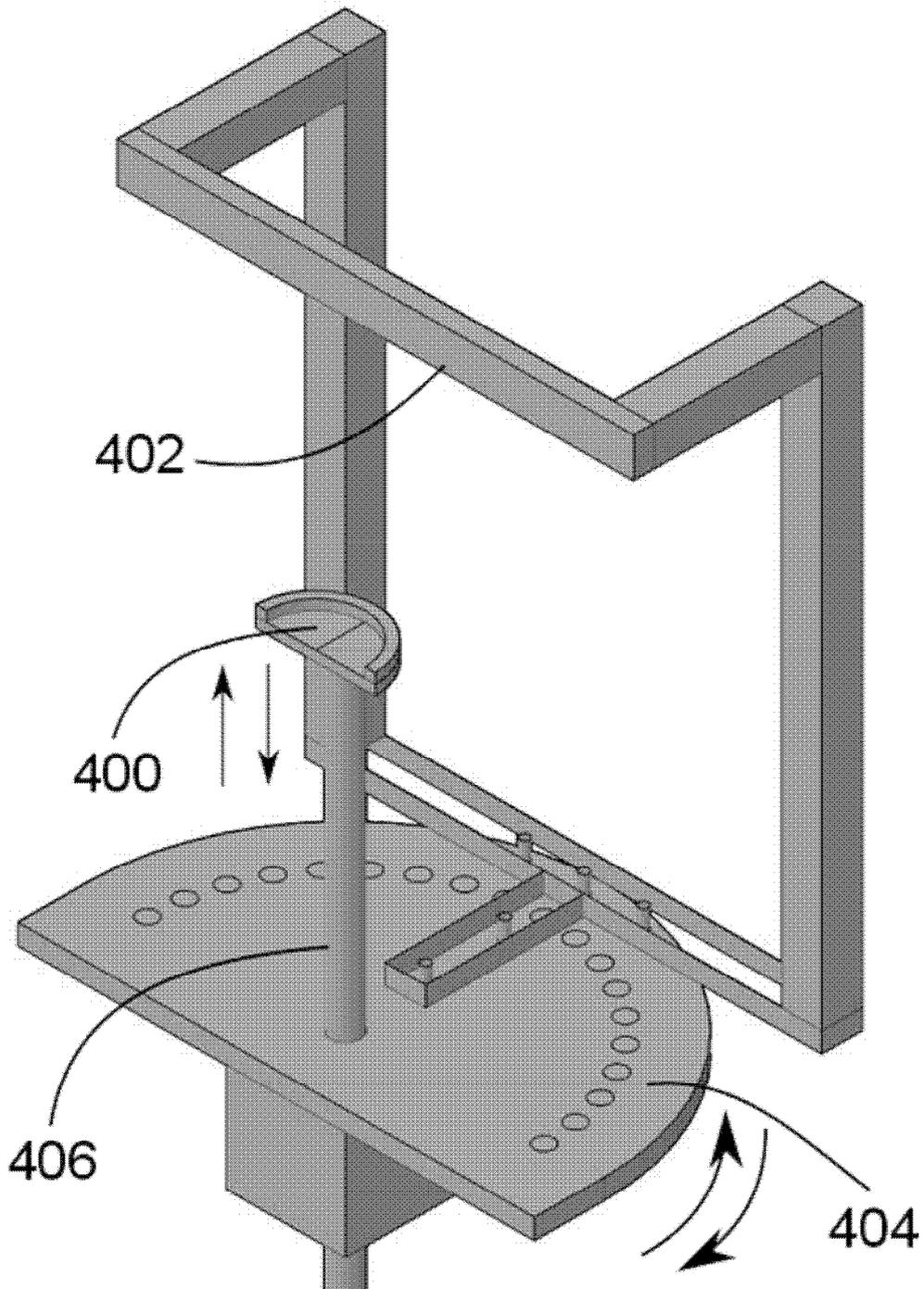


FIGURA 4

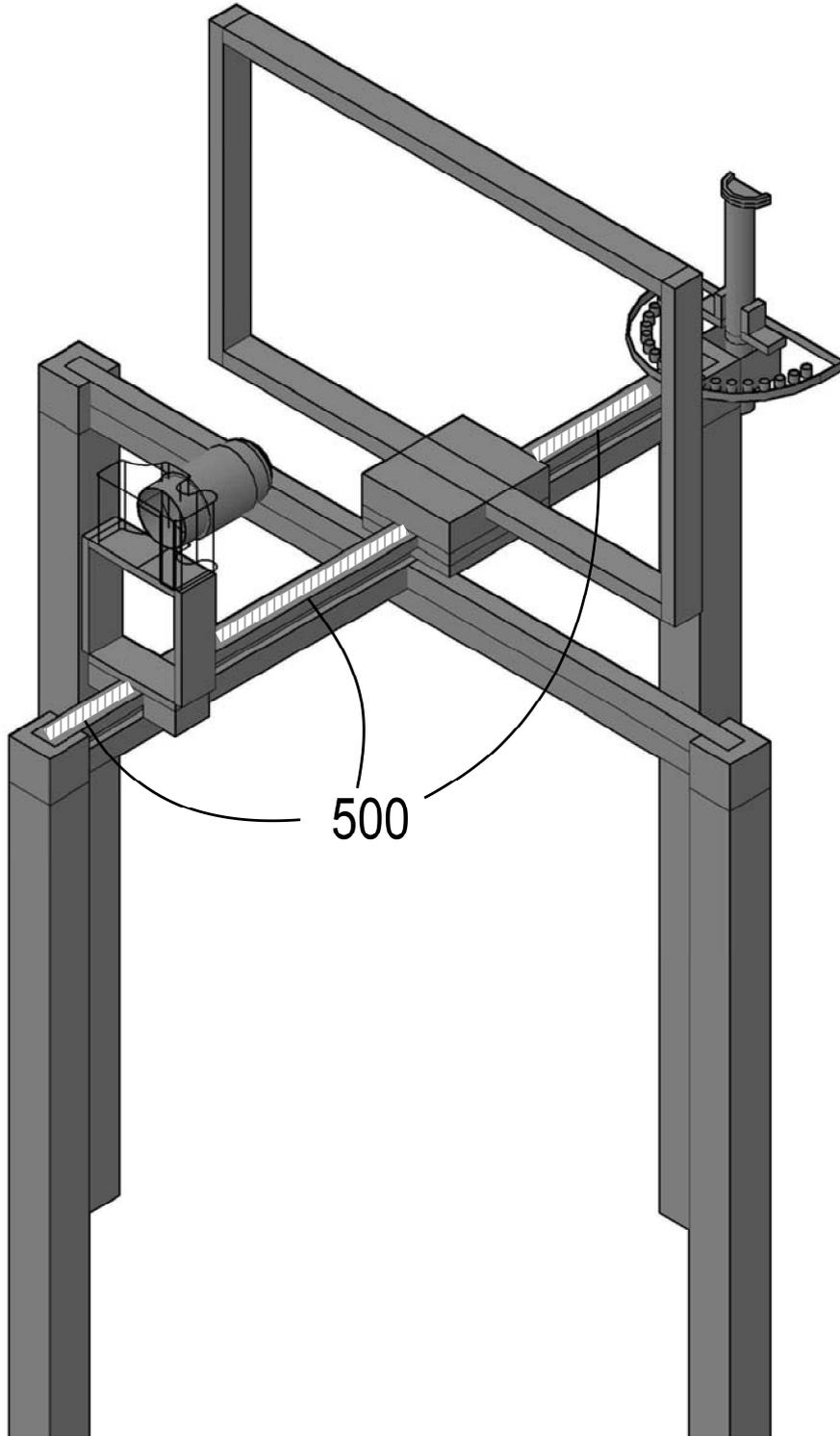


FIGURA 5



②① N.º solicitud: 201530890

②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.06.2015

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	SMITH R.N. et al. "The in vitro and in vivo validation of a mobile non-contact camera-based digital imaging system for tooth color measurement", Journal of Dentistry, 2008, 36S, páginas S15-S19.	1-17
A	SAGEL P. A. et al. "Application of digital imaging in tooth whitening randomized controlled trials", American Journal of Dentistry, septiembre 2007, Vol. 20, páginas 7A-13A.	1-17
A	US 2011316994 A1 (LEMEHEN) 29.12.11, párrafos [3-16],[23-25].	1-17
A	WO 2011095694 A1 (PLANMECA OY) 11.08.2011, página 3, línea 25 – página 13, línea 13.	1-17
A	US 2014050298 A1 (LEE) 20.02.2014, párrafos [19-34].	1-17
A	WO 2014097796 A1 (OHTA YOSHIO) 26.06.2014, resumen.	1-17

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  
23.05.2016

Examinador  
A. Cárdenas Villar

Página  
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**A61B6/14** (2006.01)

**G03B15/00** (2006.01)

**A61C19/00** (2006.01)

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

A61C, G03B, 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, NPL, INSPEC, BIOSIS, MEDLINE

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 23.05.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-17	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-17	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	SMITH R.N. et al. "The in vitro and in vivo validation of a mobile non-contact camera-based digital imaging system for tooth color measurement", Journal of Dentistry, 2008, 36S, páginas S15-S19.	
D02	SAGEL P. A. et al. "Application of digital imaging in tooth whitening randomized controlled trials", American Journal of Dentistry, septiembre 2007, Vol. 20, páginas 7A-13A.	
D03	US 2011316994 A1 (LEMEHEN)	29.12.0011
D04	WO 2011095694 A1 (PLANMECA OY)	11.08.2011
D05	US 2014050298 A1 (LEE)	20.02.2014
D06	WO 2014097796 A1 (OHTA YOSHIO)	26.06.2014

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

La solicitud de patente en estudio tiene una reivindicación independiente, la nº 1, que se refiere a un dispositivo para la réplica de imágenes intraorales.

Las reivindicaciones R.2 – R.16 son dependientes y se refieren a las características del dispositivo.

R.17 es reivindicación de uso.

Tal y como aparecen redactadas las reivindicaciones se ha considerado a los documentos D01 – D03 como los más próximos en el estado de la técnica.

En D01 (ver apartado 2 relativo a materiales y procedimientos) se describe la utilización de un sistema de captación de imagen digital basado en una cámara y un conjunto de fuentes de iluminación; dichas fuentes de iluminación forman parte integral de la estructura de captación de imágenes y, por tanto, se desplazan a la vez, a diferencia de la solución técnica propuesta en la solicitud en estudio.

En D02 se describe otro sistema de captación de imagen digital con fuentes de iluminación (ver esquema general representado en figura 1 y apartado de materiales y procedimientos) que tampoco dispone de mecanismos de desplazamiento semejantes.

D03 describe un aparato para captación de imágenes intraorales (ver e.g. párrafos 3-16, 23-25) que comprende una cámara y un brazo robótico acoplado a dicha cámara con capacidad para permitir un movimiento de rotación; dicho brazo está provisto de, al menos, un sensor para detectar la posición relativa de los dientes con respecto a la cámara; dicho sensor está conectado con un controlador para el movimiento selectivo del brazo para mantener la cámara en una posición constante respecto a los dientes o boca. El aparato también puede incluir un sistema de iluminación (ver párrafo 4) pero está instalado en el extremo distal del brazo y no dispone de mecanismos de desplazamiento independiente.

Los documentos D04 – D06 describen otros aspectos relacionados con el estado de la técnica.

Aunque los documentos citados (en especial D01 – D03) describen dispositivos próximos en el estado de la técnica, en ninguno de ellos se han encontrado los mecanismos que permiten ajustar la distancia entre el elemento de captación de imágenes y el sujeto de forma independiente a la distancia entre la fuente de iluminación y el sujeto y así garantizar el adecuado posicionamiento de los tres subsistemas (captación de imágenes, medios de iluminación y medios de sujeción de barbilla y frente) en función del tipo de elementos utilizados y la obtención de imágenes siempre con las mismas características de resolución, calidad y gama de color. Por consiguiente, se ha considerado que la solicitud en estudio presenta novedad y actividad inventiva según lo especificado en los artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes.