

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 544**

21 Número de solicitud: 201631587

51 Int. Cl.:

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 3/14 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

14.12.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

14.06.2018

Fecha de concesión:

25.02.2019

45 Fecha de publicación de la concesión:

04.03.2019

73 Titular/es:

VISCONTI GIJON, José Vicente (22.5%)
Andrés Mancebo, 40 6ª
46023 VALENCIA (Valencia) ES;
GIL OLIVERT, Luis Miguel (22.5%);
PEREZ PAREDES, Alberto (22.5%);
OLMOS BENITEZ, David (22.5%) y
MARTINEZ SABATER, Antonio (10.0%)

72 Inventor/es:

VISCONTI GIJON, José Vicente;
GIL OLIVERT, Luis Miguel;
PEREZ PAREDES, Alberto;
OLMOS BENITEZ, David y
MARTINEZ SABATER, Antonio

74 Agente/Representante:

SANZ-BERMELL MARTÍNEZ, Alejandro

54 Título: **Dispositivo para la evaluación de patologías oculares y cutáneas, y un método de uso de dicho dispositivo**

57 Resumen:

Dispositivo para la evaluación de patologías oculares y cutáneas y un método de uso de dicho dispositivo.

El dispositivo comprende una cámara de alta definición (3), uno o más sensores telemétricos de medición de distancia a la cual se toma la imagen, una entrada para carga y transferencia de datos (5), para conectarse con un ordenador y transferir datos, y un software que analiza las imágenes tomadas, y que las puede comparar con imágenes tomadas anteriormente para comprobar la evolución de la lesión analizada.

El método comprende las etapas de detección de la distancia de la toma de la imagen, enfoque de la imagen en la cámara, toma de una o más fotografías, ajuste del tamaño de la imagen real a la superficie fotografiada, almacenamiento de la fotografía, procesamiento de la fotografía, y verificación de si existe una fotografía anterior, y en tal caso comparación de la fotografía actual con la/s fotografía/s precedente/s y obtención de un informe de las diferencias existentes entre la fotografía anterior y la fotografía actual.

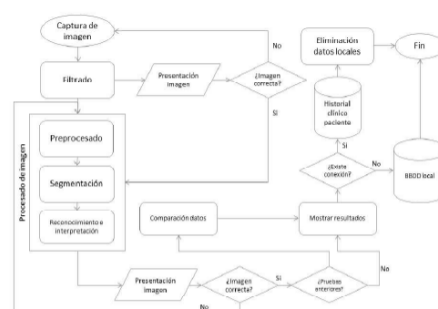


Fig. 4

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la evaluación de patologías oculares y cutáneas, y un método de uso de dicho dispositivo.

5

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo electrónico y portátil, capaz de analizar diversas patologías que afectan a la epidermis y dermis en sus distintas capas y de realizar retinografías no midriáticas para el análisis de la retina.

10

Estado de la técnica

WO2016122181 describe refiere a una lámpara inteligente de madera para el diagnóstico de la piel, que tiene un módulo de LED, dispuesto en una parte de cuerpo principal, capaz de irradiar luz de varias bandas de longitud de onda con el fin de

15 diagnosticar diversas enfermedades de la piel a través de la luz irradiada a y reflejada por una la piel del usuario, de modo que una amplia gama de condiciones de la piel y enfermedades más allá del rango limitado de diagnóstico convencional de la piel puede ser diagnosticada; que le permite a un usuario para fotografiar y comprobar su / su piel en persona, de modo que el usuario puede reconocer fácilmente la condición de su / su

20 piel sin tener que visitar un hospital; y que permite los datos fotografiados para ser transmitidos al exterior a través de una red de comunicación, de manera que son posibles un cuidado de la piel más integral y especializada y el diagnóstico. Sin embargo, no define un sistema que permita establecer una comparación con un estado anterior del paciente, y conocer de ese modo la evolución de la dolencia.

25

WO2016120862 describe un conjunto de sistemas y métodos de diagnóstico, que miden la distribución de los colores de las características de la piel en comparación con los colores calibrados que son co-incluidas en la imagen con la función de la piel. Los colores en la plantilla de calibración (calibrador) son seleccionados para representar el rango

30 esperado de colores cuentan con distintas condiciones de iluminación y captura. El calibrador puede comprender también características de diferentes formas y tamaño para la calibración de los parámetros geométricos de las características de la piel en las

- imágenes capturadas. Las mediciones se pueden mejorar mediante el control sobre los cambios de horario en la distribución de los colores, mediante la medición de dos y tres parámetros geométricos tridimensionales de la función de la piel y mediante la asociación de los datos con los parámetros de diagnóstico médico. Por lo tanto, se
- 5 proporcionan medios simples para el diagnóstico y el seguimiento de la piel que simplificar y mejorar los procedimientos de diagnóstico actuales dermatológicas; al igual que en el caso anterior no permite conocer la evolución del estado de la piel a lo largo del tiempo de una manera sistemática y automatizada.
- 10 US2016213252 permite la obtención de imágenes ópticas o espectroscopia mediante, por ejemplo tomografía laminar óptica (LOT), espectroscopia de correlación difusa (DCS), o similares. Un haz incidente se escanea a través de un objetivo. Se obtiene una respuesta óptica ortogonal u oblicua, por ejemplo, al mismo tiempo a diferentes distancias del haz incidente. La respuesta óptica de múltiples longitudes de onda
- 15 incidentes puede obtenerse simultáneamente mediante la dispersión de las longitudes de onda de respuesta en una dirección ortogonal a las distancias de respuesta desde el haz incidente. La formación de imágenes permite el diagnóstico del cáncer de piel, tal como distinguir el lentigo maligno (LM) de melanoma lentigo maligno (LMM).
- 20 Conforme a KR20160035153 se proporciona un dispositivo de imagen espectral portátil para el diagnóstico y el cuidado de la piel, en el que se realizan tomas de imágenes con distintos filtros, y utiliza sistemas de comunicaciones para envío de información.
- KR20160023441 describe un dispositivo provisto de una cámara y un emisor de luz en
- 25 distintas longitudes de onda.
- En JP2016032556 se emplean imágenes de alta resolución que son almacenadas, y medios de transmisión electrónica de las imágenes.
- 30 Sin embargo, ninguno de los antecedentes resuelve el problema al que se da solución en la presente invención, y que consiste en un sistema de procesamiento de datos que

permite un análisis evolutivo de la piel o de zonas específicas de la piel o de los ojos de un paciente para elaborar un diagnóstico.

Descripción de la invención

- 5 La presente invención consiste en un dispositivo para el análisis de la piel y el ojo de personas, que comprende los siguientes elementos:
- una cámara de alta definición o resolución con la que se toman fotografías de la zona afectada o que se quiere analizar.
 - Uno o más sensores de telemetría que permite la toma de fotografías a la misma distancia, o la corrección de la imagen si la fotografía se toma a una distancia diferente para comprobar la evolución de una patología en una zona afectada.
 - una placa base que contiene un procesador y a la que se conectan los diferentes elementos
 - Un puerto de entrada de carga y transferencia de datos;
 - un software que es capaz de analizar las imágenes tomadas por la cámara. Este software puede estar incorporado al dispositivo o puede utilizarse en un ordenador al que se conecta el dispositivo
 - Slots para albergar elementos de memoria externa en las que pueden guardarse los resultados de las tomas o del análisis realizado y/o la carga de un análisis anterior para su comparación con el análisis actual.
 - una batería que suministra energía para el funcionamiento de todos los elementos.
 - una pantalla táctil mediante la cual se puede interactuar con el dispositivo. En esta pantalla se pueden mostrar los resultados del análisis en caso de que el software estuviera integrado en el dispositivo.
 - un accesorio que se acopla al dispositivo que permite la realización de fotografías de la retina.
- 30 Según opciones, el dispositivo comprende un accesorio con una o más lentes de aumento que son utilizadas particularmente en la toma de imágenes oculares.

El software puede estar dividido en partes, una parte en el dispositivo que toma las imágenes, y en el que se realiza un preprocesado de dichas imágenes, y una segunda parte en un ordenador al que se transfieren los datos y/o los parámetros de la imagen actual.

5

El dispositivo tiene diferentes funciones. En primer lugar puede funcionar como analizador de lesiones cutáneas, permitiendo la medición de las lesiones y su análisis mediante el software instalado, que a partir de las fotografías tomadas permite clasificar los tejidos, obteniendo los porcentajes de los mismos en la muestra, para ello el profesional tomara fotografías de la zona donde se ha producido la lesión analizar y estas fotografías se analizaran mediante un procesado de señales, aportando información objetiva y medible de la zona en la que se ha producido la medición, obteniendo datos de la morfología, tamaño, y tejidos que componen la zona que se quiere analizar. Los datos obtenidos se pueden almacenar y ser comparados con datos anteriores de la misma zona.

15

Se refiere también la invención a un método de uso del dispositivo descrito.

Comprende las etapas de:

- 20
 - Detección de la distancia de la toma de la imagen;
 - Enfoque de la imagen en la cámara;
 - Toma de una o más fotografías;
 - Ajuste del tamaño de la imagen real a la superficie fotografiada;
 - Almacenamiento de la fotografía;
- 25
 - Procesado de la fotografía;
 - Verificación de si existe una fotografía anterior, y en tal caso:
 - Comparación de la fotografía actual con la/s fotografía/s precedente/s;
 - y
 - Obtención de un informe de las diferencias existentes entre la fotografía anterior y la fotografía actual.
- 30

Opcionalmente incorpora también la etapa de aplicación de una fuente de luz en distintas longitudes de onda durante la toma de la imagen, y también una etapa de aplicación de filtros de determinadas longitudes de onda durante la toma de la imagen. Las características de la fuente de luz y/o de los filtros aplicados podrán ser
5 determinadas en función de las patologías que se pretenda detectar.

Además de las funciones descritas anteriormente, el dispositivo puede evaluar la presencia de anomalías oculares mediante un mapeado de las estructuras principales del mismo, a través de la realización de fotografías del fondo del ojo sin necesidad de
10 midriasis previa. Esto es posible mediante un accesorio que se acopla al dispositivo. Este accesorio aporta los suficientes aumentos como para poder fotografiar la retina.

Las fotografías tomadas por la cámara se filtran y se procesan, y si son correctas, una vez procesadas por el software de análisis se muestran los resultados. Estos resultados se
15 pueden comparar con resultados de pruebas anteriores, y así poder realizar un seguimiento de la patología o lesión analizada. Se puede objetivar cómo evoluciona la patología o lesión de manera fiable gracias al sensor de telemetría, que permite que la toma de la imagen se realice siempre a la misma distancia, o que se corrija de modo que la imagen abarque siempre la misma dimensión de la zona analizada.

20 Una vez se han obtenido los resultados del análisis, estos se guardarán en una base de datos local, en caso de que el profesional que realice el diagnóstico no disponga de conexión al historial clínico del paciente, pero si existe conexión, estos datos se agregarán al historial clínico del paciente y se eliminarán de la base de datos local.

25 Mediante el dispositivo y método descrito en la presente invención, se proporciona información sobre el tamaño y grosor de la lesión gracias a los sensores telemétricos u otros, y sobre qué tejidos componen la lesión mediante la obtención de una imagen fotográfica, gracias a la cámara de alta definición, así como la cantidad de los mismos,
30 de manera porcentual, gracias al software específico de análisis de imagen. Además, proporciona información sobre el estado de la retina mediante la obtención de una imagen fotográfica, gracias a una cámara de alta definición y un accesorio compuesto

por una lente, así como la presencia de anomalías, gracias al software de análisis de imagen utilizado.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Con objeto de ilustrar la explicación que va a seguir, se adjuntan a la presente descripción, dos hojas de dibujos, en las que en cuatro figuras se representa, a título de ejemplo y sin carácter limitativo, la esencia de la presente invención, y en las que puede apreciarse:

- 10 La Figura 1 muestra una vista en perspectiva del dispositivo visto frontalmente.
- La Figura 2 muestra una vista en perspectiva del dispositivo visto desde posteriormente.
- La Figura 3 muestra una vista en perspectiva del accesorio para el análisis ocular.
- 15 La Figura 4 muestra un diagrama en el que se muestra el proceso de análisis de patologías cutáneas y oculares.

En estas figuras podemos ver los siguientes signos de referencia:

- 20 1 Dispositivo para la evaluación de patologías oculares y cutáneas
- 2 Carcasa que envuelve el dispositivo
- 3 Cámara de alta definición o resolución
- 4 Sensores telemétricos
- 5 Entrada para carga y transferencia de datos
- 6 Ranuras de expansión
- 25 7 Accesorio para análisis ocular

Descripción de los modos de realización preferentes de la invención

- Como se ha apuntado, se describe un dispositivo (1) portátil para el análisis y seguimiento de lesiones o patologías tanto cutáneas como oculares. En las figuras 1 y 2
- 30 se muestra el dispositivo (1) que está envuelto en una carcasa (2). En su parte anterior tiene una lente de una cámara de alta definición (3) con la que se capturan las imágenes de una zona de la piel o del ojo. A su vez el dispositivo (1) cuenta en su parte delantera

con unos sensores telemétricos (4) gracias a los cuales se garantiza que la captura de la imagen se realiza siempre a la misma distancia o se corrija para que abarque la misma área que una imagen de la misma zona tomada anteriormente, para así poder objetivar los cambios producidos en la zona analizada y realizar un correcto seguimiento. En la
5 parte lateral del dispositivo se sitúan las ranuras de expansión (6) y una entrada para la carga y transferencia de datos (5) desde el dispositivo (1) a un computador o viceversa.

Junto con el dispositivo se proporciona un accesorio (7) para el análisis ocular, tal como el mostrado en la figura 3, para la captura de imágenes de la retina, que dispone de una
10 o más lentes de aumento.

El método para la evaluación de las lesiones o las patologías tanto cutáneas como oculares se muestra el algoritmo de la figura 4. En primer lugar, mediante la cámara de alta definición (3) del dispositivo (1) se toma una imagen de la zona de la piel que se
15 quiere analizar en caso de lesiones cutáneas, o una imagen del fondo de la retina en caso de análisis ocular. Como además de comprobar el estado de la lesión se quiere comprobar también la evolución de la misma, se hace necesario que la imagen tomada sea exactamente de la misma zona y con la misma dimensión que una imagen de la misma lesión tomada anteriormente. Esto es posible gracias a los sensores telemétricos
20 (4), que ajustan la imagen tomada para que la imagen tomada corresponda exactamente a una imagen tomada anteriormente de la misma lesión.

La imagen tomada se convierte en una matriz del tamaño de la misma y guarda en matrices del mismo tamaño los valores de colores en definición de rojo, verde y azul (modelo RGB) de la misma.
25

En caso de las lesiones cutáneas, se realiza un análisis de bordes mediante el algoritmo de Canny, con unos valores prefijados según la gravedad de la úlcera, para conseguir la forma de la misma y poder acotar marcando la zona interior, que será analizada.

30 Para el análisis, se tiene en cuenta la gestión de colores tomada anteriormente junto con el acotamiento, de forma que se consigue distinguir las distintas zonas de los que se

compone una lesión cutánea, como por ejemplo una úlcera por presión (esfacelos, granulación, necrosis, etcétera) y se ofrecen datos porcentuales sobre la zona afectada.

En el caso del fondo del ojo, se utiliza un accesorio como el que se muestra en la figura
5 3, que permitirá un aumento de la imagen para conseguir la foto, junto con la cámara integrada del dispositivo, y se utiliza el mismo procedimiento (algoritmo de Canny) para obtener una imagen detallada del disco óptico y todas las estructuras que compone el fondo del ojo visibles en la imagen, para después realizar un análisis del diámetro del primero, y de las imperfecciones de las segundas intentando encontrar anomalías. Esta
10 comprobación se realizará de forma diferencial entre los dos ojos, comparando resultados entre uno y otro para encontrar diferencias significativas entre ellos.

El dispositivo está regido por un sistema operativo Linux y una capa de usuario desarrollada en ad hoc para una correcta y sencilla utilización del mismo. Este software
15 puede utilizar algoritmos neuronales para el análisis y tratamiento de las imágenes lo que le permite mejorar su sensibilidad con el uso frecuente del mismo.

Una vez se han obtenido los resultados del análisis, estos se comparan con resultados anteriores en caso de que los hubiera para comprobar la evolución de la lesión
20 analizada. Los resultados se pueden pasar a un ordenador a través de la entrada para carga y transferencia de datos (5) para su comparación con los resultados anteriores. Una vez ha finalizado el análisis de los resultados estos se aportan al historial clínico del paciente en caso de tener acceso a él, o se guardan en una base de datos local.

25 La comparación de los resultados se podría realizar también en el propio dispositivo, estando los datos anteriores en una memoria externa que se insertaría en el dispositivo en una de las ranuras de expansión (6).

Otra opción es que las imágenes en crudo se transfieran a un ordenador y en este se
30 realice el tratamiento y análisis de las imágenes, así como la comparación con imágenes anteriores.

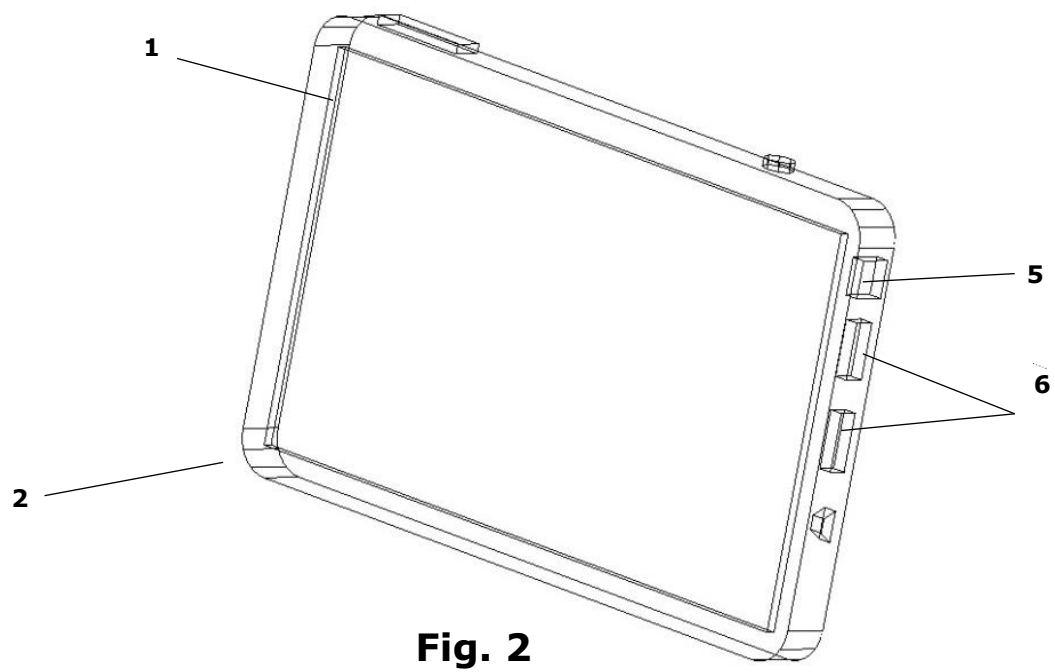
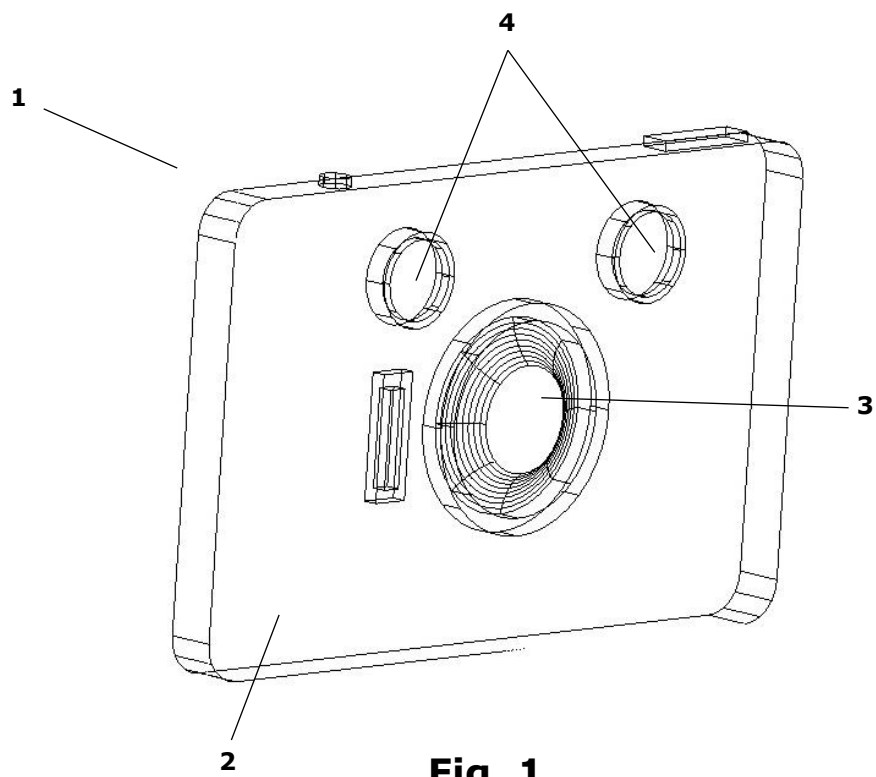
REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo para la evaluación de patologías oculares y cutáneas (1) **caracterizado** porque comprende:
- 5
- una cámara de alta definición (3);
 - uno o más sensores telemétricos (4) de medición de distancia a la cual se toma la imagen;
 - una entrada para carga y transferencia de datos (5), para conectarse con un ordenador y transferir datos;
- 10
- un software que analiza las imágenes tomadas, y que las puede comparar con imágenes tomadas anteriormente para comprobar la evolución de la lesión analizada;
 - ranuras de expansión (6) para insertar memorias externas de almacenamiento de los datos del análisis realizado o de toma de datos de un análisis anterior
- 15
- para su comparación con el análisis actual.
- 2.- Dispositivo para la evaluación de patologías oculares y cutáneas (1), según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además un accesorio que con una o más lentes de aumento de uso en la toma de imágenes oculares.
- 20
- 3.- Dispositivo para la evaluación de patologías oculares y cutáneas (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** porque:
- 25
- al menos una parte del software del procesamiento, análisis y tratamiento de las imágenes se sitúa en un ordenador al que se transfieren los datos de la imagen actual.
- 4.- Método de uso del dispositivo para la evaluación de patologías oculares y cutáneas de la reivindicación 1, caracterizado por comprender las etapas de:
- 30
- Detección de la distancia de la toma de la imagen;
 - Enfoque de la imagen en la cámara;
 - Toma de una o más fotografías;
 - Ajuste del tamaño de la imagen real a la superficie fotografiada;
 - Almacenamiento de la fotografía;

- Procesado de la fotografía;
- Verificación de si existe una fotografía anterior, y en tal caso:
 - Comparación de la fotografía actual con la/s fotografía/s precedente/s;
y
 - 5 ○ Obtención de un informe de las diferencias existentes entre la fotografía anterior y la fotografía actual.

5.- Método, según la reivindicación 4, caracterizado porque incorpora la etapa de aplicación de una fuente de luz en distintas longitudes de onda durante la toma de la
10 imagen.

6.- Método, según la reivindicación 4, caracterizado porque incorpora la etapa de aplicación de filtros de determinadas longitudes de onda durante la toma de la imagen.



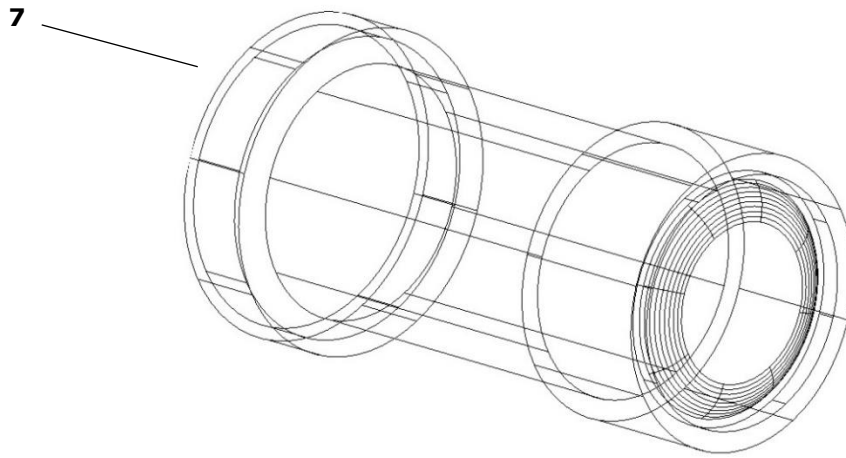


Fig. 3

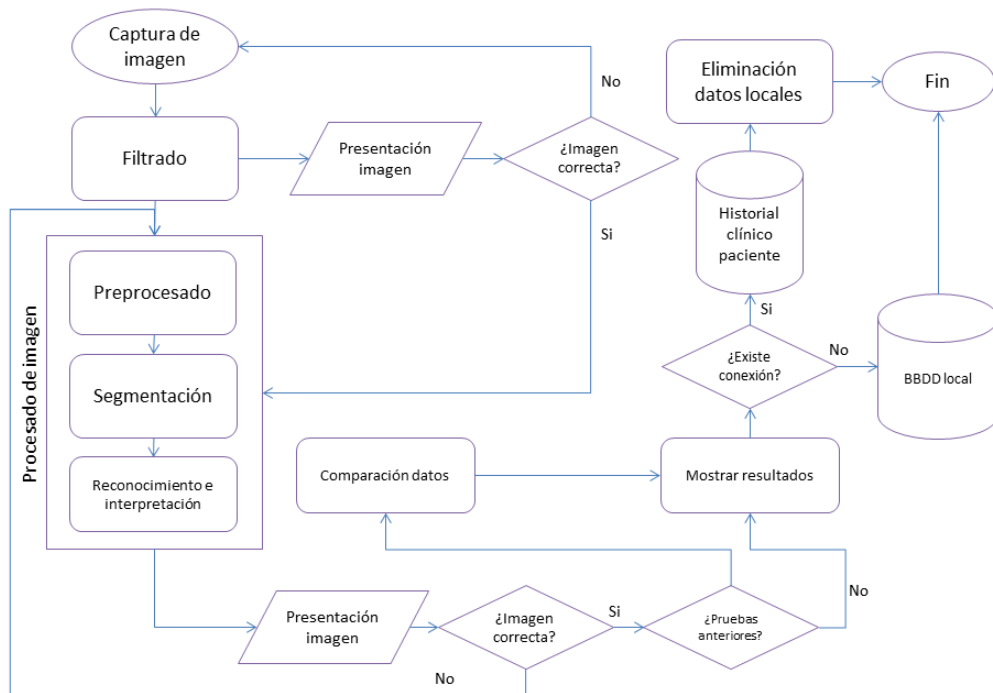


Fig. 4



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ②① N.º solicitud: 201631587
②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.12.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **A61B5/00** (2006.01)
A61B3/14 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2007040907 A1 (KERN DALE G et al.) 22/02/2007, [0001]-[0063] figs. 1-6, 14	1-6
A	US 2014028825 A1 (YAMAGATA MICHIIHIRO et al.) 30/01/2014, todo el documento	1-6
A	KR 20080069730 A (IND ACADEMIC COOP) 29/07/2008, todo el documento	1-6

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
17.10.2017

Examinador
G. Madariaga Domínguez

Página
1/4

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)

WPI, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 17.10.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-6	SI
	Reivindicaciones		NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		SI
	Reivindicaciones	1-6	NO

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	US 2007040907 A1 (KERN DALE G et al.)	22.02.2007
D02	US 2014028825 A1 (YAMAGATA MICHIIRO et al.)	30.01.2014
D03	KR 20080069730 A (IND ACADEMIC COOP)	29.07.2008

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**Reivindicación principal**

El estado de la técnica más cercano se encuentra en el documento D01. Dicho documento forma parte del mismo sector técnico y presenta, según se establece en la reivindicación 1 de la solicitud:

- Un dispositivo para la evaluación de patologías cutáneas caracterizado porque comprende:
- Una cámara de alta definición (image camera)
- Uno o más sensores telemétricos (image sensor)
- Una entrada para carga y transferencia de datos (connectors)
- Un software que analiza las imágenes tomadas, y que las puede comparar con imágenes tomadas anteriormente para comprobar la evolución de la lesión analizada (image management software)
- Ranuras de expansión para insertar memorias externas (flash card slot)

Comparando D01 con lo reivindicado por el solicitante se concluye que el objeto de la solicitud no aporta ningún efecto técnico nuevo sino que más bien resulta una alternativa de diseño de un dispositivo ya conocido en el estado de la técnica.

Por lo tanto, se considera que el documento D01 podría concernir a las características técnicas reivindicadas y en consecuencia verse afectada la actividad inventiva de la reivindicación principal (Artículo 8 LP).

Reivindicaciones dependientes

La reivindicación 2 se refiere a un accesorio que dispone de lentes de aumento de uso en la toma de imágenes oculares. Si bien el dispositivo de D01 no se emplea en la toma de imágenes oculares, sí que dispone de un dispositivo óptico provisto de lentes, tal y como se observa en la figura 6b, por lo que se vería afectada la actividad inventiva de dicha reivindicación.

La reivindicación 3 se refiere a que parte del SW se sitúa en un ordenador. Esta característica técnica se considera de carácter obvio, por lo que se vería afectada la actividad inventiva de dicha reivindicación.

La reivindicación 4 hace referencia al método de uso del dispositivo en cuestión por lo que carece de actividad inventiva por los mismos motivos que la reivindicación principal.

La reivindicación 5, referida a la aplicación de una fuente de luz de diferentes longitudes de ondas durante la toma de la imagen puede encontrarse en [0040] de D01, por lo que se vería afectada la actividad inventiva de dicha reivindicación.

La reivindicación 6, referida a la aplicación de diferentes filtros durante la toma de la imagen se puede encontrar en [0041] de D01, por lo que se vería afectada la actividad inventiva de dicha reivindicación.