

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 084**

21 Número de solicitud: 201830950

51 Int. Cl.:

A61B 5/01 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

02.10.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

02.04.2020

71 Solicitantes:

**MOLINA PAYA, Francisco Javier (100.0%)
C/ Joaquin Turina, 3
03640 MONOVAR (Alicante) ES**

72 Inventor/es:

MOLINA PAYA, Francisco Javier

74 Agente/Representante:

DE PABLOS RIBA, Juan Ramón

54 Título: **MÉTODO Y EQUIPO DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA.**

57 Resumen:

Método de medición de temperatura, que comprende la superposición de imágenes (116) termográficas que contienen cajas de áreas de interés específicas, seleccionadas y delimitadas por el evaluador con marcadores fijados en la piel (115) del sujeto, sobre imágenes termográficas sin manipular (113) del sujeto en la misma posición y tomadas sin influir sobre la temperatura de la piel, y un procesado de dichas imágenes (116, 113) en un programa informático (114) de ordenador (107). El equipo para llevarlo a cabo comprende un habitáculo móvil (100) con paredes (102) de alta emisividad material transpirable (103), luz (101) de baja emisión térmica, sensores de temperatura (104) y humedad relativa (105), cámara de video (106), láseres de baja potencia (111) y cámara termográfica (112), todo con conexión (108) a un ordenador (107) con el programa informático (114).

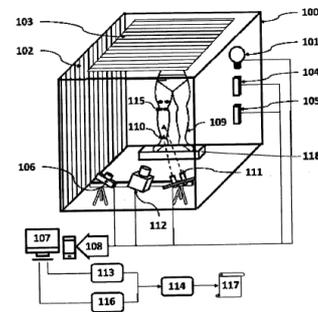


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

Método y equipo de medición de temperatura

5 Objeto de la invención

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un método y un equipo de medición de temperatura que aporta, a la función a que se destina, ventajas y características, que se describen en detalle más adelante, que suponen una destacable novedad en el estado actual de la técnica.

Más concretamente, el objeto de la invención se centra, por una parte, en un método de medición de la temperatura de una región de interés de la piel de un sujeto humano o animal, seleccionada previamente, mediante termografía infrarroja, la utilización de marcadores fijables a la piel del sujeto y medios informáticos de tratamiento de imágenes, pudiendo emplearse dicha información en cualquier ámbito relacionado con la salud o la actividad física, y por otra parte, a un equipo específicamente diseñado para llevar a cabo dicho método y que se basa, esencialmente, en un habitáculo móvil hecho de material específico y medios para controlar y monitorizar las condiciones ambientales del mismo, donde se sitúa al sujeto, y que está dotado con cámara de vídeo, láser de baja potencia y cámara termográfica, todo ello conectado a un ordenador con un programa informático que permite obtener una imagen de la temperatura en las áreas de interés generadas por el evaluador mediante los marcadores fijados en la piel del sujeto.

25 Campo de aplicación de la invención

El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector de los sistemas metodológicos para aplicación de las cámaras de termografía infrarroja como medio de cuantificación de la temperatura de la piel humana o animal en áreas de interés clínico seleccionadas por el operador, abarcando al mismo tiempo el ámbito de la industria dedicada a la fabricación de aparatos y dispositivos para llevar a cabo dichos sistemas metodológicos.

Antecedentes de la invención

En la actualidad se utilizan diferentes técnicas de imagen médica para ayudar al diagnóstico de diferentes patologías. Estas técnicas comprenden diferentes técnicas como, por ejemplo, a radiología, la ecografía, la resonancia magnética, o la tomografía axial computerizada. La termografía infrarroja es una técnica de imagen que empieza a utilizarse en diferentes ámbitos relacionados con el diagnóstico de patologías, la prevención de lesiones, la optimización de cargas de trabajo en la realización de ejercicios terapéuticos, la evaluación del tratamiento o el seguimiento de lesiones entre otras.

Hace unas décadas, la baja sensibilidad de las cámaras infrarrojas y otras limitaciones técnicas representaban una fuente de error para la utilización de esta técnica en el ámbito médico, retrasando su aceptación hasta los años 1990. Actualmente, los equipos para adquisición de imágenes termográficas han evolucionado significativamente hasta proporcionar una tecnología que ofrece una información fiable, haciendo de la termografía un método de ayuda al diagnóstico seguro y preciso.

De una forma generalizada, la mayoría de las lesiones tisulares están relacionadas con variaciones del flujo sanguíneo, que alteran la temperatura de la piel. La termografía es un método no invasivo y sin contacto, que capta la radiación infrarroja de un cuerpo para determinar su temperatura, lo que le permite ser usada sin restricciones en humanos. Proporciona

información sobre los procesos fisiológicos en curso, en tiempo real, evaluando las posibles anomalías fisiológicas representadas por el aumento o disminución de la temperatura en la superficie de la piel.

5 La invención que se presenta aquí se refiere, precisamente, a un procedimiento o método de cuantificación de la temperatura de áreas de interés con una localización específica en la piel, empleando una cámara termográfica. Por otro lado, también pretende minimizar la alteración de la medición por los factores de influencia con la introducción de un habitáculo diseñado para tal fin.

10 Como referencia al estado actual de la técnica, cabe señalar que, al menos por parte del solicitante, se desconoce la existencia de ningún otro método ni equipo de medición de temperatura o invención de aplicación similar que presente unas características técnicas, estructurales y constitutivas iguales o semejantes a las que presenta el que aquí se reivindica.

15 Ello se debe, principalmente, a que el uso de la termografía en el ámbito médico requiere la necesidad de crear un procedimiento o sistema que controle al máximo los factores de influencia que pueden alterar la correcta cuantificación de las áreas de interés y solucionar el problema de la ubicación selectiva de las áreas de interés, sin alterar su correcta medición de temperatura.
20 Nuestra invención da solución a estos problemas planteados.

Existen patentes que utilizan la cuantificación de la temperatura en diferentes áreas de interés, que están sobre todo vinculadas a la determinación del posible riesgo cancerígeno en patología mamaria, estas invenciones se basan, principalmente, en la detección de áreas de temperatura
25 máxima, en ellas no se realiza una delimitación manual con marcadores sobre la piel para la selección del área de interés, ni se aplica una superposición de imágenes termográficas para evitar la alteración de la medición al manipular al sujeto.

Otras invenciones, utilizan técnicas, incluida la termografía, para registrar alteraciones térmicas
30 en diferentes partes del cuerpo y relacionarlas con posibles patologías, sin embargo, no cuantifican áreas de interés seleccionadas de forma específica, sino las zonas inespecíficas sobre la que se posiciona el instrumento.

Por otra parte, en la actualidad ha aumentado el interés por la utilización de programas
35 informáticos para la aplicación de la termografía en la cuantificación de la asimilación de la carga de entrenamiento o actividad física. Estos sistemas delimitan áreas preestablecidas en el programa que se alejan de la especificidad necesaria en el ámbito médico, pero su sencillez y rapidez de realización hacen de este sistema una opción interesante. Estos métodos distan de la presente invención al no permitir una selección manual específica de las áreas de interés, ni
40 conseguir un registro de ubicación preciso del sujeto que permita realizar una superposición de las cajas que delimitan las regiones de interés sobre imágenes termográficas sin manipular, para ello, la invención utiliza puntos de láser de baja potencia que se dirigen hacia puntos de referencia ubicados en la piel del paciente, o en su defecto, se utilizan puntos de referencia que se ubican en unas determinadas coordenadas dentro de la matriz de píxeles de la imagen.

45 Para un correcto procedimiento de medición, es necesario contar con una infraestructura y una metodología específica, que permitan realizar un protocolo estricto, que ya ha sido fijado por otros autores con anterioridad, y posteriormente adaptado al ámbito médico. La presente invención proporciona los medios para permitir adaptar estos protocolos de medición a las
50 características de la misma, generando un método de cuantificación termográfico sencillo, fiable y preciso.

Algunos sistemas de cuantificación mediante termografía utilizan sensores para monitorizar algunos parámetros ambientales y poder controlarlos. Como se ha comentado anteriormente, existen protocolos reconocidos que describen la metodología a utilizar para minimizar, en la medida de lo posible, la influencia, no sólo de estos factores ambientales, sino también de otros factores tanto extrínsecos como intrínsecos del sujeto. La presente invención, además de utilizar sensores para monitorizar algunas condiciones ambientales, utiliza un habitáculo móvil que minimiza la influencia de algunos de estos factores, como por ejemplo, posibles focos térmicos o el movimiento del aire circundante, permitiendo realizar una medición más precisa.

La aplicación de este método no se circunscribe exclusivamente al ámbito diagnóstico, puede utilizarse en cualquier ámbito que requiera de la cuantificación de la temperatura en áreas de interés específicas en la piel, como por ejemplo, el ámbito de la salud o de la actividad física.

Explicación de la invención

El método y un equipo de medición de temperatura que la invención propone se configuran, pues, como destacable novedad dentro de su campo de aplicación, ya que a tenor de su implementación y de manera taxativa se alcanzan satisfactoriamente los objetivos anteriormente señalados, estando los detalles caracterizadores que lo hacen posible y que los distinguen convenientemente recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan a la presente descripción.

Más concretamente, lo que la invención propone, tal como se ha apuntado anteriormente, es un método de medición de la temperatura de una región de interés con una localización específica en la piel de un sujeto, humano o animal, mediante termografía infrarroja, el uso de marcadores fijados en la piel del sujeto y medios informáticos de tratamiento de imágenes, aplicable en cualquier ámbito relacionado con la salud o la actividad física, y un equipo específicamente diseñado para llevar a cabo dicho método y que comprende, esencialmente, en un habitáculo móvil de material específico y con medios para controlar y monitorizar las condiciones ambientales de su interior, para minimizar al máximo la alteración de la medición por factores de influencia, donde se sitúa al sujeto o al menos una parte del mismo, y que está dotado con cámara de vídeo, láser de baja potencia y cámara termográfica, conectados a un ordenador con un programa informático que permite obtener una imagen de la temperatura en las áreas de interés generadas por el evaluador con ayuda de los antedichos marcadores fijados en la piel del sujeto.

Así pues, el método de la presente invención se basa en un protocolo de selección de regiones de interés en la piel de un sujeto, extraídas de imágenes procedentes de una cámara termográfica para utilizarlas como técnica de imagen médica o relacionada con la actividad física. Este método permite cuantificar de forma selectiva la temperatura de las áreas de la piel que impliquen una relación de interés con respecto a una estructura, seleccionada por el evaluador, que esté sometida a cualquier alteración de origen físico, metabólico, nervioso o vascular, que originen cambios térmicos capaces de ser registrados por una cámara termográfica.

Aunque el término "sujeto", que se usa a lo largo de este documento, se debe apreciar que el sujeto sometido a evaluación termográfica puede ser diferente a un ser humano como, por ejemplo, un primate. Por lo tanto, el uso de tal término no se debe ver como una limitación del alcance de las reivindicaciones adjuntas a los humanos.

A la hora de realizar una imagen termográfica en un sujeto, surgen principalmente dos problemas. El primer problema es la gran cantidad de factores que influyen sobre la captación de la radiación infrarroja del sujeto, ya sean extrínsecos o intrínsecos del sujeto.

- 5 Este problema se ha intentado solucionar desde el comienzo del uso de la termografía en el ámbito de la salud, mediante el control y registro de estos factores mediante el uso y desarrollo de diferentes guías y protocolos utilizados e integrados en la actualidad. Esta invención añade a estos protocolos, un control más preciso de algunos factores ambientales que pueden influir en la correcta medición de la temperatura del sujeto. Este control queda ligado a la utilización de un habitáculo móvil que mejora algunos aspectos ambientales propuestos, como es la influencia de focos térmicos o el desplazamiento del aire.
- 10 El segundo problema es la selección de las áreas de interés, que resultan imprescindibles para cualquier estudio cuantitativo que se quiera realizar. La selección de las áreas de interés se puede realizar, básicamente, de dos formas, con una selección manual o una automática.
- 15 La selección manual utiliza marcadores en la piel para que puedan ser visualizados en la imagen termográfica y facilite la delimitación de la caja de medida sobre el área de interés. Esta selección, permite realizar una selección específica del área de interés, pero implica manipular al sujeto para poder ubicar los marcadores en la piel, alterando la correcta medición de la temperatura. La selección automática se realiza mediante programas informáticos específicos que permiten seleccionar áreas de interés sin manipular al sujeto, pero no permiten una selección específica de esas áreas.
- 20 La presente invención elimina los inconvenientes de ambos tipos de selección de las áreas de interés: permite realizar una selección específica de las áreas de interés de la piel del sujeto mediante marcadores en la piel sin alterar la correcta medición de su temperatura.
- 25 De manera más específica, el funcionamiento del método de la invención, que no debe ser interpretado con carácter limitativo, comprende las siguientes fases:
- 30 - El sujeto ha de vestirse, manteniendo la menor cantidad de ropa posible, al ser posible vestirá con ropa interior y siempre manteniendo descubierta la zona a evaluar.
- 35 - El sujeto se sitúa en el interior de un habitáculo, con sus paredes construidas con material que presente una alta emisividad, permitiendo crear un fondo de imagen termográfica que contraste con la imagen del sujeto. Una parte de su recubrimiento está realizada con material o tejido transpirable, permitiendo la regulación de la humedad relativa generada por el propio sujeto que se encuentra en el habitáculo. El interior está iluminado con luz de baja emisión térmica y presenta una temperatura y humedad relativa monitorizadas en un ordenador que se encuentra fuera del habitáculo, para controlar, constantemente, el rango de temperatura en el que se trabaja.
- 40 - Se coloca al sujeto en una posición que permita captar una imagen termográfica de la forma más perpendicular posible al área de interés. Para conseguir esta posición, se pueden utilizar instrumentos que permitan ajustar la altura de la cámara. Si en la posición apropiada, el sujeto se encuentra en contacto con el suelo, se añade una plataforma elevada que evite el contacto directo, evitando la transferencia térmica entre ambos.
- 45 - Se añaden, como mínimo, dos puntos de referencia, preferentemente elementos fijables en la piel compuestos por un material con alta reflexión, que facilite su visualización en la imagen termográfica. Estos puntos de referencia se ubican en sitios alejados del área de interés para evitar cualquier alteración térmica sobre la zona a evaluar.
- 50

- 5 - Con el uso de puntos procedentes de unos láseres de baja potencia, que se encuentran sujetos a una estructura estable, se fija la posición del sujeto haciendo coincidir los puntos láser con los puntos de referencia anteriormente descritos. Otra posibilidad, es ubicar los puntos de referencia en una matriz de píxeles de un programa informático de visión termográfica, se extraen las coordenadas exactas de su ubicación para poder reproducir, posteriormente, la misma posición de los puntos de referencia en posteriores capturas.
- 10 - Mediante la cámara termográfica, se captura una imagen y se almacena para su posterior procesado en el ordenador que se encuentra fuera del habitáculo de captación.
- 15 - Seguidamente, se aplican unos marcadores en la piel del sujeto, en este caso para delimitar el área de la piel de interés. Estos marcadores también consisten en elementos que están compuestos por un material con alta reflexión que permita su visualización en la imagen termográfica. La ubicación de los marcadores viene dada por el interés del evaluador en un área de la piel determinada.
- 20 - Luego, se coloca al sujeto en la misma posición que antes, es decir, con los puntos láser colocados en la misma dirección anterior y en coincidencia con la posición de los puntos de referencia. Si se ha optado por la opción de ubicar los puntos de referencia en la matriz de píxeles, se posiciona al sujeto de tal forma que se hacen coincidir los puntos de referencia con las coordenadas de ubicación de estos puntos en la matriz de píxeles de la imagen termográfica, obtenidas en la primera captura de imagen. De esta forma, se garantiza la misma posición del sujeto en la captación de la primera y en la segunda imagen termográfica.
- 25 - Se capta una nueva imagen con la cámara termográfica y se almacena para su posterior procesado.
- 30 - Posteriormente, mediante el programa informático, se determina la posición y tamaño de la caja tomando como referencia la posición visual de los marcadores de la piel, que se traslada a la primera imagen capturada. Para un correcto traslado de la caja que contiene el área de la piel de interés, se tiene en cuenta el tamaño en número de píxeles y la distancia en el eje X e Y de la matriz de píxeles, desde el centro de la caja a uno de los puntos de referencia. De esta forma se garantiza la misma ubicación y tamaño de la caja sobre la primera imagen.
- 35 - La caja del área de interés superpuesta en la primera captura de imagen, muestra la medida de temperatura en el programa informático.

40 Con esta metodología se consigue una imagen termográfica que contiene una o varias cajas de selección del área de interés de la piel del sujeto, seleccionadas y delimitadas por el evaluador, y que quedan superpuestas a una imagen termográfica sin alteración térmica por su manipulación.

45 El descrito método y un equipo de medición de temperatura representa, pues, una innovación de características estructurales y constitutivas desconocidas hasta ahora, razones que unidas a su utilidad práctica, la dotan de fundamento suficiente para obtener el privilegio de exclusividad que se solicita.

Descripción de los dibujos

50 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria

descriptiva, como parte integrante de la misma, de un juego de planos en que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

- 5 La figura número 1.- Muestra una vista esquemática en perspectiva de un ejemplo del equipo preconizado para llevar a cabo el método de medición de temperatura objeto de la invención, apreciándose las principales partes y elementos que comprende.

Realización preferente de la invención

- 10 A la vista de la descrita figura 1 y única, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ella un ejemplo de realización no limitativo del equipo de medición de temperatura de la invención, el cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

- 15 Así, tal como se observa en dichas figuras, el equipo (1) en cuestión comprende, esencialmente, un habitáculo móvil (100), debidamente iluminado con una luz (101) de baja emisión térmica, y compuesto por paredes (102) construidas con un material de alta emisividad e inserciones de material transpirable (103), por ejemplo un tejido. Dentro del habitáculo se encuentran incorporados uno o más sensores de temperatura (104) y humedad relativa (105), además de, 20 preferentemente, una cámara de vídeo (106) enfocada de modo que permite observar lo que ocurre en el interior del habitáculo (100), así como, en todo caso, una cámara termográfica (112) y, preferentemente, unos láseres de baja potencia (111), estando todos estos elementos conectados, con una conexión (108) que puede ser por cable o inalámbrica, a un ordenador (107) situado externamente al habitáculo móvil (100).

- 25 Este habitáculo móvil (100) tiene una configuración y dimensiones aptas para alojar en su interior al sujeto a evaluar (109), o al menos una parte del mismo que abarca la zona o miembro donde se encuentra el área de interés. El sujeto va marcado con unos puntos de referencia (110) y alejados del área de interés. El sujeto está posicionado haciendo coincidir unos puntos de los 30 láseres de baja potencia (111) sobre los mencionados puntos de referencia (110). La cámara termográfica (112) realiza la primera toma de imágenes (113) con el área de interés sin manipular que se visualiza en el programa informático (114) del ordenador (107) que se acopla a la cámara termográfica (112) con la conexión (108).

- 35 El equipo comprende asimismo unos marcadores (115) que se fijan en la piel del sujeto de modo que delimitan el área cutánea de interés generada por parte del evaluador para realizar, seguidamente, una segunda toma de imágenes (116).

- 40 Las dos capturas de imágenes (113, 116) son posteriormente procesadas con el programa informático (114) en el ordenador (107) para delimitar el área de interés con una caja alojada según la posición de los marcadores(115) de la piel y realizar una superposición de las áreas seleccionadas en la segunda toma sobre la imagen de la primera toma. Como resultado del proceso se obtiene una imagen (117) sin contaminar, que contiene la cuantificación de la 45 temperatura en las áreas de interés generadas por parte del evaluador mediante los marcadores en la piel.

- Preferentemente, tanto los puntos de referencia (110) como los marcadores (115) que se fijan en la piel del sujeto son elementos que están realizados con material de alta reflexión, ya que así facilitan su visualización en las imágenes de la cámara termográfica.

50

Opcionalmente, el habitáculo móvil (100) cuenta con una plataforma elevada (118) para que se sitúe sobre ella el sujeto (109) y evitar el contacto directo con el suelo, evitando la transferencia térmica entre ambos.

5 Con todo ello, el método comprende, esencialmente, la superposición de imágenes (116), que contienen cajas de áreas de interés específicas, seleccionadas y delimitadas por el evaluador con marcadores fijados en la piel (115) del sujeto, sobre imágenes termográficas sin manipular (113), sin influir sobre la temperatura de la piel.

10 Para la toma de dichas imágenes se contempla el uso de un habitáculo móvil (100) con las paredes (102) construidas con un material de alta emisividad, inserciones de tejido transpirable (103), iluminado con una luz (101) de baja emisión térmica y que contiene sensores de temperatura (104) y humedad relativa (105), para poder controlar y monitorizar las condiciones ambientales del habitáculo.

15 El posicionamiento del sujeto a evaluar se realiza mediante la utilización de puntos de referencia (110) y marcadores fijados en la piel (115) de material con alta reflexión, para poder visualizarlos en la imagen termográfica, haciendo coincidir unos puntos de los láseres de baja potencia (111) con los puntos de referencia (110) para poder reposicionar de la misma forma al sujeto en la
20 segunda toma de imágenes (116).

Alternativamente, el posicionamiento del sujeto a evaluar se realiza mediante la utilización de puntos de referencia (110) y marcadores fijados en la piel (115) de material con alta reflexión,
25 para poder visualizarlos en la imagen termográfica, extrayendo las coordenadas de los puntos de referencia (110) contenidas en la matriz de píxeles de la imagen termográfica de la primera toma (113) para poder posicionar, del mismo modo, al sujeto para realizar la segunda toma de imagen (116) termográfica, haciendo coincidir en la imagen, los puntos de referencia (110) marcados en la piel del sujeto con las coordenadas extraídas de la primera toma(113) termográfica.

30 En el segundo caso, se realiza un procesado de las imágenes en un programa informático (114) que comprende la determinación de las coordenadas de la caja del área de interés de la imagen (116) de la segunda toma, para poder reproducir la ubicación de la caja en la imagen de la primera toma (113), que se encuentra sin manipular.

35 El programa informático (114) está configurado para registrar unas variables ambientales de dentro del habitáculo móvil (100).

40 Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciéndose constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio
45 fundamental.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de medición de temperatura, de una región de interés de la piel de un sujeto humano o animal, seleccionada previamente, mediante termografía infrarroja, aplicable en cualquier ámbito relacionado con la salud o la actividad física, caracterizado por comprender la superposición de imágenes (116) termográficas que contienen cajas de áreas de interés específicas, seleccionadas y delimitadas por el evaluador con marcadores fijados en la piel (115) del sujeto, sobre imágenes termográficas sin manipular (113) del sujeto en la misma posición y tomadas sin influir sobre la temperatura de la piel, y un procesado de dichas imágenes (116, 113) en un programa informático (114) de ordenador (107) que comprende la determinación de las coordenadas de la caja del área de interés de la imagen (116) de la segunda toma, para poder reproducir la ubicación de la caja en la imagen de la primera toma (113) que se encuentra sin manipular.
- 10
- 15 2. Método de medición de temperatura, según la reivindicación 1, caracterizado porque, para la toma de dichas imágenes se siguen los siguientes pasos:
- se sitúa al sujeto, manteniendo descubierta la zona a evaluar, en una posición que permita captar una imagen termográfica de la forma más perpendicular posible al área de interés;
 - se le colocan al sujeto, como mínimo, dos puntos de referencia (110), ubicados en sitios alejados del área de interés, para evitar cualquier alteración térmica sobre la zona a evaluar, y que servirán para fijar la posición del sujeto posteriormente;
 - mediante cámara termográfica (11), se captura, al menos, una imagen (113) y se almacena para su posterior procesado en el ordenador.
 - se colocan marcadores (115) en la piel del sujeto, delimitando el área de la piel de interés, estando la ubicación de dichos marcadores (115) dada por el interés del evaluador en un área de la piel determinada;
 - se coloca al sujeto en la misma posición que antes, con ayuda de los puntos de referencia (110);
 - se capta una nueva imagen (116) con la cámara termográfica (112) y se almacena para su posterior procesado.
 - mediante el programa informático (114), se determina la posición y tamaño de la caja tomando como referencia la posición visual de los marcadores (115) de la piel, que se traslada a la primera imagen (113) capturada;
 - la caja del área de interés superpuesta en la primera captura de imagen (113), muestra la medida de temperatura en el programa informático.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50 3. Método de medición de temperatura, según la reivindicación 2, caracterizado porque, para un correcto traslado de la caja que contiene el área de la piel de interés, se tiene en cuenta el tamaño en número de píxeles y la distancia en el eje X e Y de la matriz de píxeles, desde el centro de la caja a uno de los puntos de referencia (110), garantizando la misma ubicación y tamaño de la caja sobre la primera imagen.
4. Método de medición de temperatura, según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque, para fijar la posición del sujeto en la segunda captura de imagen, se utilizan unos láseres de baja potencia (111), haciendo coincidir los puntos láser con los puntos de referencia (110).

- 5 5. Método de medición de temperatura, según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque, para fijar la posición del sujeto en la segunda captura de imagen, se ubican los puntos de referencia (110) en una matriz de píxeles de un programa informático de visión termográfica, extrayendo las coordenadas exactas de su ubicación para poder reproducir, posteriormente, la misma posición de los puntos de referencia en posteriores capturas.
- 10 6. Método de medición de temperatura, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los puntos de referencia (110) que se utilizan son elementos compuestos por material con alta reflexión, que facilitan su visualización en la imagen termográfica.
- 15 7. Método de medición de temperatura, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los marcadores (115) que se utilizan son elementos compuestos por material con alta reflexión que facilitan su visualización en la imagen termográfica.
- 20 8. Método de medición de temperatura, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque para la captura de las imágenes, se sitúa al sujeto en un habitáculo móvil (100) que permite crear un fondo de imagen termográfica que contraste con la imagen del sujeto.
- 25 9. Método de medición de temperatura, según la reivindicación 8, caracterizado porque el habitáculo móvil (100) cuenta con material transpirable y permite la regulación de la humedad relativa generada por el propio sujeto.
- 30 10. Método de medición de temperatura, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el interior del habitáculo móvil (100) está iluminado con luz de baja emisión térmica y presenta una temperatura y humedad relativa monitorizada en un ordenador (107) que se encuentra fuera del habitáculo, que controla constantemente el rango de temperatura en el que se trabaja.
- 35 11. Equipo de medición de temperatura, aplicando el método descrito en las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por comprender un habitáculo móvil (100) con paredes (102) de material de alta emisividad e inserciones de material transpirable (103), con luz (101) de baja emisión térmica, sensores de temperatura (104) y humedad relativa (105), para controlar y monitorizar las condiciones ambientales del habitáculo, y cámara termográfica (112), todo ello conectado, mediante una conexión (108), a un ordenador (107) con un programa informático (114); y porque, además, comprende elementos fiables a la piel de un sujeto, aplicables como puntos de referencia (110) y/o marcadores (115).
- 40 12. Equipo de medición de temperatura, según la reivindicación 11, caracterizado porque también comprende una cámara de vídeo (106) que permite observar el interior del habitáculo (100).
- 45 13. Equipo de medición de temperatura, según la reivindicación 11 ó 12, caracterizado porque también comprende unos láseres de baja potencia (111).
- 50 14. Equipo de medición de temperatura, según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado porque la conexión (108) al ordenador (107) es por cable.
15. Equipo de medición de temperatura, según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado porque la conexión (108) al ordenador (107) es inalámbrica.

16. Equipo de medición de temperatura, según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizado porque el habitáculo móvil (100) comprende una plataforma elevada (118) que evite el contacto directo del sujeto con el suelo.
- 5
17. Equipo de medición de temperatura, según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizado porque los elementos fijables a la piel de un sujeto, aplicables como puntos de referencia (110) y/o marcadores (115), están compuestos por material con alta reflexión.

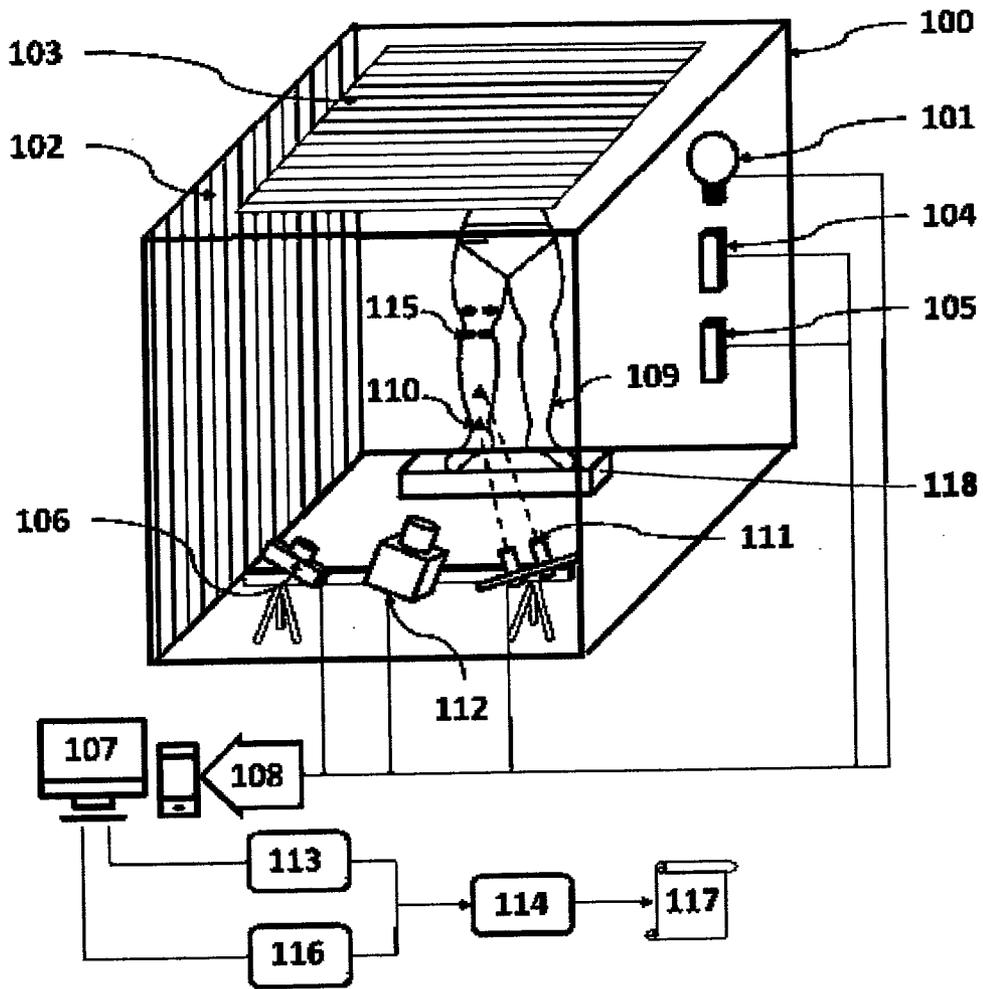


Fig. 1



- ②¹ N.º solicitud: 201830950
 ②² Fecha de presentación de la solicitud: 02.10.2018
 ③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: **A61B5/01** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X Y	CN 104751445 A (MISSION INFRARED ELECTRO OPTICS TECHNOLOGY CO LTD) 01/07/2015, párr. 3-4, pág. 3; párr. 5, pág. 5; párr. 3-6, pág. 6; párr. 8, pág. 7; párr. 5, pág. 11; párr. 2-7, pág. 17; párr. 1-2, pág. 18; párr. 4, pág. 25; párr. 4, pág. 30	1-7, 10 8-9, 11-17
Y	US 2005066978 A1 (LENHARD JAMES MARTIN et al.) 31/03/2005, párr. [0001], [0122]; fig. 2	8-9, 11-17
A	Markerless Based Human Motion Capture: A Survey.01/01/2001 [en línea][recuperado el 19/11/2019]. Recuperado de Internet <URL: https://pdfs.semanticscholar.org/6b31/e5351901c6429c3d11c85c11420fee936911.pdf/ >. abstract; párr. 3, pág. 11; párr. 1-3, pág. 20	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
19.11.2019

Examinador
A. Oropesa García

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, internet