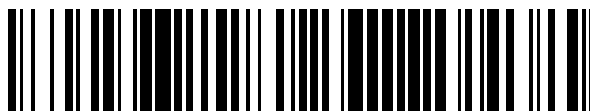


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 307**

51 Int. Cl.:

A61B 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2014** **PCT/EP2014/055019**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014** **WO14140215**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2014** **E 14710540 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019** **EP 2967331**

54 Título: **Medición de ronchas y detección de alergias**

30 Prioridad:

13.03.2013 ES 201330353

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

20.07.2020

73 Titular/es:

INNOPRICK, S.L. (100.0%)
Passo Mikeletegi 83, 3º Of. 4
20009 San Sebastián (Gipuzkoa), ES

72 Inventor/es:

GÓMEZ MARTÍN, EDUARDO;
GASTAMINZA LASARTE, GABRIEL;
JUSTO, XABIER;
GIL, JORGE JUAN y
DÍAZ, IÑAKI

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 774 307 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

5 Medición de ronchas y detección de alergias

La presente descripción se refiere a la detección de alergias y, más concretamente, a procedimientos y dispositivos para medir ronchas y dispositivos para detectar alergias.

10 ANTECEDENTES

Una alergia es una reacción del cuerpo humano cuando entra en contacto con una sustancia llamada alérgeno. Esto puede provocar la aparición de una serie de síntomas, tales como rinitis, picazón, asma, urticaria, etc., de gravedad variable, que va desde molestias leves hasta afecciones graves de salud que incluso puede poner en peligro la vida de una persona.

15 Cualquier tipo de sustancia puede causar una reacción alérgica en las personas, al entrar en contacto con el paciente de varias maneras. Por ejemplo, puede tratarse de una sustancia suspendida que se encuentre en el medio ambiente y que sea inhalada por una persona o paciente, tal como polen o secreciones de animales en plantas, o por ingestión, como en el caso de alimentos o medicamentos.

El remedio principal para una persona alérgica es evitar el contacto con el alérgeno, especialmente en el caso de alergias que pueden ser particularmente graves. Sin embargo, no siempre es posible aislar completamente a un paciente del alérgeno. Existen varios tratamientos para las alergias, tras los cuales el paciente puede dejar de mostrar síntomas al alérgeno, permitiendo así una vida normal.

25 Para poder evitar el contacto con el alérgeno y para establecer un tratamiento efectivo, primero debe identificarse claramente un alérgeno. Esto no siempre es sencillo. Por este motivo, se han desarrollado diferentes procedimientos para la detección de alergias.

30 Los procedimientos típicos para la detección de alergias implican someter al paciente a un alérgeno potencial en condiciones controladas. Otros procedimientos conocidos implican un análisis de sangre para validar o descartar una alergia.

35 El procedimiento más utilizado para detectar alergias se conoce como "prueba de pinchazo". Consiste en aplicar una pequeña cantidad de alérgeno en la piel de un paciente, generalmente en la parte interior del antebrazo o en la espalda del paciente, después realizar una micro-incisión en la piel con una pequeña cuchilla, con lo que el alérgeno entra en contacto con el cuerpo. Como consecuencia, después de unos minutos puede tener lugar una pequeña reacción alérgica que puede formar una roncha o pápula. Su tamaño y forma determinan el grado de aflicción.

40 En la siguiente etapa, un médico o enfermera marca el contorno de la roncha con un bolígrafo o marcador. Esta marca se recoge disponiendo un trozo de cinta adhesiva en la marca para que la tinta se adhiera a la cinta. Después, el trozo de cinta se coloca en un papel cuadriculado, generalmente en un área del papel que identifica el alérgeno correspondiente. Después se determina y se escribe el número de cuadrados del diámetro máximo de la roncha. Estos resultados se transfieren después al médico, quien determina una receta adecuada y la añade al registro del paciente.

45 Este procedimiento a menudo se aplica simultáneamente con diferentes alérgenos, de modo que es posible probar simultáneamente múltiples alergias. El procedimiento de "prueba de pinchazo" es relativamente simple y rápido, permitiendo la realización de varias pruebas simultáneamente. Sin embargo, el análisis y la medición del tamaño de las ronchas que corresponden a una reacción positiva se realiza de manera totalmente manual y laboriosa. Además, para la prescripción por parte del médico, es necesario enviar el resultado en papel al consultorio del médico, lo que alarga y posiblemente retrasa todavía más el proceso. También es necesario enviar el historial del caso para revisar adecuadamente el resultado. El documento CA2828785 describe un dispositivo y un procedimiento para determinar un valor de inflamación de la piel, como en el caso de ronchas.

DESCRIPCIÓN

60 En un primer aspecto, se describe un procedimiento para medir una o más dimensiones de una o más ronchas en una representación tridimensional de una zona de la piel del antebrazo de una persona. Se aplica una etapa de filtrado a la representación tridimensional de la zona de la piel de la persona para generar una primera y una segunda representación intermedia de la zona. Dicha etapa de filtrado está configurada para filtrar cualquier irregularidad de la representación tridimensional por debajo de un primer tamaño predeterminado para generar la

primera representación intermedia. Además, dicha etapa de filtrado está configurada para filtrar cualquier irregularidad de la representación tridimensional por debajo de un segundo tamaño predeterminado para generar la segunda representación intermedia. La segunda representación intermedia de la zona se resta después de la primera representación intermedia de la zona para generar una representación tridimensional de dicha una o más ronchas. Finalmente, se determinan las dimensiones de dicha representación tridimensional de dicha una o más ronchas.

En este aspecto, se presenta un procedimiento automatizado para determinar las dimensiones de ronchas, que es mucho más rápido y más fiable que los procedimientos de la técnica anterior.

La representación tridimensional puede ser una representación digital de la zona de la piel de la persona. La etapa de filtrado puede comprender uno o más filtros, tales como filtros de suavizado.

En algunas realizaciones, dicha aplicación de una etapa de filtrado puede comprender aplicar por lo menos una primera etapa de filtrado a la representación tridimensional de la zona de la piel de la persona para generar la primera representación intermedia de la zona y aplicar por lo menos una segunda etapa de filtrado a la primera representación intermedia de la zona de la piel para generar la segunda representación intermedia de la zona. En un ejemplo alternativo, la segunda etapa de filtrado puede aplicarse a la representación tridimensional en lugar de la primera representación intermedia.

Dicha primera etapa de filtrado puede tener una primera sensibilidad que permita la eliminación de ruido, pelo, tal como vello, y cualquier otra pequeña imperfección de la piel de la representación tridimensional. Por ejemplo, el primer tamaño predeterminado puede ser sustancialmente más pequeño que un tamaño mínimo de roncha. Por ejemplo, una primera etapa de filtrado puede filtrar irregularidades/imperfecciones que tengan una longitud o superficie por debajo de aproximadamente 3 milímetros o 7 milímetros cuadrados, respectivamente. Los médicos pueden percibir este tamaño como un tamaño mínimo para considerar una roncha como indicación de una reacción alérgica.

La segunda etapa de filtrado también puede ser un filtro de suavizado, aunque más intenso, con una segunda sensibilidad que permita la eliminación de las ronchas de la representación tridimensional o de la primera representación intermedia. El segundo tamaño predeterminado (es decir, una dimensión límite de una irregularidad o imperfección) puede establecerse en un tamaño mayor que el primer tamaño predeterminado y, preferiblemente, mayor que un tamaño que correspondería a una roncha grande o un tamaño máximo previsto de una roncha. Esto puede variar según la alergia o la cantidad de alérgeno utilizado.

Después de aplicar las etapas de filtrado, una diferencia entre las dos representaciones intermedias puede ser el volumen de las ronchas. Restando la segunda representación intermedia de la primera, es posible generar una representación tridimensional de sólo una o más ronchas presentes en la representación tridimensional original de la zona del antebrazo.

Puede determinarse o medirse entonces una o más dimensiones con relativa facilidad. La medición del tamaño de las ronchas puede realizarse manualmente o automáticamente en función de su representación tridimensional.

En algunas realizaciones, el procedimiento puede comprender, además, una exploración de la zona de la piel con un haz de luz para generar dicha representación tridimensional de la zona de la piel. Dicha exploración puede realizarse mediante el mismo aparato que el que genera la representación tridimensional de las ronchas o a través de un aparato independiente. La generación de la representación tridimensional de la zona de la piel requiere la presencia del antebrazo de la persona. Sin embargo, la generación de la representación tridimensional de las ronchas y la consiguiente medición de su tamaño pueden realizarse simultáneamente o en un momento posterior por el mismo u otro aparato que no requiera la presencia de la persona.

Algunos sistemas de la técnica anterior se basan en el uso de una exploración o una foto del antebrazo antes de aplicar el (los) alérgeno(s) y una después de aplicar el (los) alérgeno(s). Por el contrario, con un procedimiento de acuerdo con estas realizaciones, sólo se requiere una única exploración o una exploración en una sola dirección.

En algunas realizaciones, la exploración de la zona de la piel con un haz de luz para generar dicha representación tridimensional de la zona de la piel puede comprender desplazar un generador de haz de luz en una dirección a lo largo del eje del antebrazo, emitir dicho haz de luz y aplicar un algoritmo de triangulación tridimensional para generar dicha representación tridimensional de la zona de la piel. A medida que el generador de haz de luz se desplaza a lo largo del eje del antebrazo, el haz de luz puede explorar la zona donde hay presentes una o más ronchas. La reflexión de dicho haz puede registrarse mediante un sensor receptor que genere un registro de la elevación de la piel en puntos distintos mediante la aplicación de un algoritmo de triangulación adecuado. Puede obtenerse una cuadrícula o nube de puntos que representan una representación tridimensional de una parte de la piel.

El generador de haz de luz puede comprender una fuente de luz tal como, por ejemplo, un LED o un láser y un sistema de lentes adecuado.

5 En algunas realizaciones, el haz de luz proyectado sobre la piel puede corresponder a una línea proyectada sobre la piel, por ejemplo, una línea transversal a un eje longitudinal de un antebrazo. Emitiendo una línea en el antebrazo y recibiendo su reflejo en un sensor, es posible obtener un mapa de las distancias entre el antebrazo y el generador de línea de haz. Puede obtenerse así una pluralidad de secciones del antebrazo. Esto representa una manera eficiente de obtener una nube de puntos para una parte del antebrazo.

10 En algunas realizaciones, el desplazamiento puede comprender un desplazamiento a velocidad controlada. Esto permite asociar cada haz de luz a la posición en la piel donde se refleja. En otras realizaciones, dicho desplazamiento puede comprender un desplazamiento a velocidad arbitraria. Es beneficioso registrar entonces la posición del haz de luz (por ejemplo, utilizando un codificador adecuado) para cada sección del antebrazo para asociar cada haz de luz a la posición en la piel.

15 En otro aspecto, se describe un dispositivo para medir ronchas. El dispositivo comprende una base de apoyo configurada para recibir un antebrazo de una persona en una primera dirección. El dispositivo comprende, además, un generador de haz de luz para emitir un haz de luz, siendo el generador de haz de luz móvil a lo largo de las primeras direcciones. Además, el dispositivo puede comprender un sensor que esté conectado operativamente al generador de haz de luz, tal como para moverse con el generador de haz de luz y recibir un reflejo del haz de luz emitido en el antebrazo. El dispositivo está configurado para generar una representación tridimensional de por lo menos una parte de dicho antebrazo. La base de apoyo puede regularse ergonómicamente para permitir que la persona apoye su brazo sobre la base durante un tiempo que pueda ser necesario para que el sensor bidimensional genere la representación tridimensional del antebrazo.

20 En algunas realizaciones, el haz de luz emitido sobre el antebrazo puede corresponder a una línea proyectada sobre la piel de manera que se obtenga una representación bidimensional de una pluralidad de secciones del antebrazo. La pluralidad de dichas representaciones bidimensionales de secciones de dicha por lo menos una parte del antebrazo puede formar la base para generar la representación tridimensional de la zona con el uso de un algoritmo de triangulación.

25 En algunas realizaciones, el dispositivo puede comprender, además, por lo menos una guía sustancialmente paralela a la primera dirección. El generador de haz de luz puede ser móvil a lo largo de dicha por lo menos una guía. La guía permite que la dirección en la que el generador de haz de luz y el sensor correspondiente se mueven y exploran el antebrazo permanezca sustancialmente constante para que las secciones bidimensionales generadas al explorar el antebrazo no se crucen. Por ejemplo, la guía puede tener forma de carril y el generador de haz de luz puede comprender unas ruedas adaptadas para acoplarse al carril. Un experto en la materia puede apreciar que puede utilizarse cualquier tipo de sistema de guía adecuado para guiar el generador de haz de luz a lo largo de la primera dirección. Además, en una implementación, puede utilizarse un par de guías paralelas. En esta implementación, las dos guías pueden estar colocadas diametralmente opuestas al eje imaginario del antebrazo y sustancialmente paralelas a la primera dirección. El generador de haz de luz puede ser más estable cuando pasa sobre el antebrazo durante el proceso de exploración.

35 En algunas realizaciones, el dispositivo puede comprender, además, un bastidor. El bastidor puede llevar un generador de haz de luz y ser móvil a lo largo de dicha por lo menos una guía. En una implementación, el bastidor puede comprender dos patas, presentando cada pata un extremo que puede ir guiado en una guía, respectivamente. Cada guía puede estar colocada diametralmente opuesta al antebrazo. El otro extremo de las patas puede estar acoplado a una parte principal. La parte principal puede comprender el generador de haz de luz y/o sensor.

40 En algunas realizaciones, el dispositivo puede comprender, además, un motor para desplazar el generador de haz de luz a lo largo de dicha primera dirección. El motor puede hacer que el generador de haz de luz se mueva en la primera dirección a velocidad constante, lo que permite una exploración uniforme del antebrazo donde cada sección bidimensional se encontrará sustancialmente a la misma distancia que cualquier sección anterior o posterior. En algunas implementaciones, el motor puede tener cada posición del generador y/o sensor de haz de luz alineado con un sistema de referencia. Por lo tanto, incluso si no se logra una velocidad constante, todavía puede ser posible alinear secciones bidimensionales.

45 En algunas realizaciones, el generador de haz de luz puede ser un generador de haz láser y en otras realizaciones un generador de haz LED. El uso de tales generadores de haz de luz tiene la ventaja de que, con una pasada o exploración, y al recibir la reflexión con un sensor de reflexión que puede estar incorporado en el generador de línea de haz láser, es posible obtener un mapa de distancias entre la superficie de la piel del paciente y el generador de

línea de rayo láser. Conociendo dichas distancias, es posible obtener una representación tridimensional de la parte del antebrazo.

5 En algunas realizaciones, el dispositivo puede comprender, además, una herramienta de incisión. La herramienta de incisión puede configurarse para realizar automáticamente una incisión en un punto seleccionado del antebrazo. Esto permite controlar el tamaño y la posición de la incisión para que los resultados del proceso de medición puedan ser comparables y reproducibles para el mismo paciente o entre pacientes.

10 En algunas realizaciones, la herramienta de incisión puede ser móvil en una segunda dirección, transversal a la primera dirección. Por ejemplo, la herramienta de incisión puede estar acoplada a la misma unidad principal que lleva el sensor bidimensional y moverse desde la unidad principal hacia el antebrazo en una dirección sustancialmente transversal a la primera dirección.

15 En algunas realizaciones, el dispositivo puede comprender, además, un módulo dispensador de alérgenos. El módulo dispensador de alérgenos puede configurarse para dispensar automáticamente un alérgeno en el punto seleccionado del antebrazo. Por lo tanto, la cantidad y la posición de la aplicación del alérgeno puede ser controlable y, por lo tanto, los resultados de la medición pueden ser reproducibles para el mismo paciente o incluso entre pacientes. La herramienta de dispensación de alérgenos también puede moverse en una tercera dirección, transversal a la primera dirección. En algunas implementaciones, la herramienta de dispensación de alérgenos puede estar incorporada en la unidad principal con el sensor bidimensional y/o con la herramienta de incisión.

20 En algunas realizaciones, el dispositivo puede comprender, además, un módulo de almacenamiento de alérgenos. De esa manera, todo el proceso de prueba de alergia puede estar integrado con el mismo dispositivo que puede ser portátil y controlable por una sola persona.

25 En algunas realizaciones, el módulo de almacenamiento de alérgenos puede controlarse térmicamente para permitir la conservación del alérgeno durante un período de tiempo. Por ejemplo, el módulo de almacenamiento de alérgenos puede refrigerarse.

30 En algunas realizaciones, el módulo de almacenamiento de alérgenos puede comprender una pluralidad de compartimentos de alérgenos. Cada compartimento puede estar acoplado a la herramienta dispensadora de alérgenos a través de un conducto. Por lo tanto, el mismo dispositivo puede realizar una pluralidad de pruebas de alergia y no es necesario que el paciente quite el antebrazo entre pruebas.

35 En algunas realizaciones, el módulo de almacenamiento de alérgenos puede comprender una pluralidad de cápsulas de dosis única reemplazables y/o recargables. Esto puede permitir, por ejemplo, realizar diferentes pruebas para diferentes pacientes o durante diferentes estaciones.

40 En algunas realizaciones, el dispositivo puede comprender, además, medios de retención conectados a la base de apoyo. Los medios de retención pueden configurarse para mantener el antebrazo en una posición sustancialmente estacionaria sobre la base de apoyo durante la citada generación de la representación tridimensional. Aunque la posición exacta del antebrazo no es crítica para el proceso de medición, es importante mantener el brazo en una posición sustancialmente estacionaria para que la representación tridimensional sea lo más realista posible.

45 En algunas realizaciones, los medios de retención pueden comprender un mango configurado para sujetarlo con la mano de la persona. Por lo tanto, el paciente puede controlar el movimiento del brazo y no sentirse restringido.

50 En algunas realizaciones, el dispositivo puede comprender, además, un módulo de filtrado. El módulo de filtrado puede estar configurado para recibir la representación tridimensional de la parte del antebrazo y generar una representación tridimensional de dicha una o más ronchas. El módulo de filtrado puede ser interno o externo al dispositivo. En una implementación, el dispositivo puede comprender una parte de exploración para generar la representación tridimensional del antebrazo y una parte de filtrado para generar la representación tridimensional de las ronchas. En otras implementaciones, la parte de exploración puede comunicarse con la parte de filtrado. La parte de filtrado puede estar en una ubicación remota respecto a la parte de exploración. El módulo de filtrado puede formar parte de la parte de filtrado.

55 En algunas realizaciones, el módulo de filtrado puede configurarse para aplicar una etapa de filtrado a la representación tridimensional de la parte del antebrazo para generar una primera representación intermedia de la zona. Dicha primera representación intermedia (que puede obtenerse después de una primera etapa de filtrado) puede haber filtrado cualquier característica de la piel que tenga un tamaño sustancialmente más pequeño que el de dicha una o más ronchas. El módulo de filtrado también puede configurarse para generar una segunda representación intermedia de la zona. Dicha segunda representación intermedia (que puede obtenerse después de una segunda etapa de filtrado) puede haber filtrado cualquier característica de la piel que tenga un tamaño hasta

sustancialmente el tamaño de dicha una o más ronchas, por ejemplo, un tamaño máximo o un tamaño máximo estándar. El módulo de sustracción puede configurarse para restar la segunda representación intermedia de la zona de la primera representación intermedia de la zona para generar una representación tridimensional de dicha una o más ronchas. El módulo de filtrado puede ser un módulo de filtrado de suavizado configurado para aplicar filtros de suavizado de intensidad variable. Por lo tanto, el módulo de filtrado puede eliminar primero las características presentes en la representación tridimensional que pueden atribuirse a pelo, ruido y otras imperfecciones de la piel y generar la primera representación intermedia y, posteriormente, eliminar características aún más grandes, tales como las ronchas y generar la segunda representación intermedia. Por lo tanto, restando la segunda representación de la primera, lo que queda sólo puede ser atribuible a las ronchas. De este modo, puede ser posible medir directamente el tamaño de las ronchas a partir de la representación tridimensional de las ronchas.

En algunas realizaciones, el dispositivo puede comprender, además, un módulo informático, configurado para asociar la representación tridimensional de una o más ronchas a uno o más alérgenos aplicados y generar un informe de medición de dicha representación tridimensional. El informe puede incluir el tamaño de las ronchas o puede incluir información que permita a un profesional derivar el tamaño de las ronchas, tal como vistas o representaciones tridimensionales de las ronchas en una matriz de tamaño predeterminado. El informe de medición, por ejemplo, puede comprender una indicación de por lo menos la altura o el volumen de dicha una o más ronchas. El tamaño de la roncha puede ser una indicación del nivel de reacción del paciente al alérgeno.

En otro aspecto, se describe un dispositivo informático. El dispositivo informático puede comprender una memoria, por ejemplo, una memoria no transitoria, y un procesador. La memoria puede almacenar instrucciones de programa de ordenador ejecutables por el procesador. Dichas instrucciones pueden comprender funcionalidad para ejecutar un procedimiento de medición de una o más ronchas en una representación tridimensional de una zona de la piel del antebrazo de una persona de acuerdo con las realizaciones que se describen aquí.

En todavía otro aspecto, se describe un producto de programa informático. El producto de programa informático puede comprender instrucciones que, cuando se ejecutan en un dispositivo informático, hacen que un dispositivo informático realice cualquiera de los ejemplos de los procedimientos de medición de una o más ronchas en una representación tridimensional de un área de la piel de un antebrazo de una persona que se describen aquí. El producto de programa informático puede almacenarse en medios de grabación o transportarse mediante una señal portadora.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación, se describirán unos ejemplos no limitativos de la presente descripción, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 ilustra un diagrama de flujo de un ejemplo de un procedimiento para medir una o más ronchas.

Las figuras 2A, 2B y 2C ilustran vistas frontal, lateral y superior, respectivamente, de un ejemplo de un dispositivo para medir ronchas.

La figura 2D ilustra una vista lateral del mismo dispositivo para medir ronchas, en uso.

La figura 3 ilustra un ejemplo de una representación tridimensional de una zona de un antebrazo después de haberse aplicado una etapa de filtrado.

Las figuras 4A y 4B ilustran un escenario de uso de un ejemplo de un dispositivo para medir ronchas.

La figura 5 ilustra una sección transversal del dispositivo de las figuras 4A y 4B.

La figura 6 ilustra una sección transversal de una implementación alternativa del dispositivo de la figura 5.

Las figuras 7A a 7E ilustran un ejemplo de una secuencia operativa del dispositivo de la figura 5.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente descripción presenta ejemplos de procedimientos y dispositivos para medir ronchas y para detectar alergias. Éstos permiten un análisis y procesamiento de los resultados obtenidos mediante una "prueba de pinchazo" automatizada o semiautomática para alergias. Los procedimientos propuestos se basan en parte en el procedimiento convencional para detectar alergias conocido como "prueba de pinchazo". Sin embargo, en lugar de registrar manualmente en papel el borde de una roncha, las ronchas pueden digitalizarse e integrarse en una aplicación de software que, en algunos ejemplos, puede registrar, analizar y archivar electrónicamente los resultados.

La figura 1 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento para medir una o más ronchas en una representación tridimensional de una zona de la piel de una persona, según un ejemplo. Durante una etapa de filtrado 110, se aplica un primer filtro (o etapa de filtrado) a la representación tridimensional de la zona de la piel de la persona en la etapa 115. El propósito de la primera etapa de filtrado es suavizar la representación tridimensional de tal manera que se elimine cualquier característica que pueda atribuirse a ruido, pelo u otras imperfecciones menores de la piel.

De este modo, puede generarse una primera representación intermedia que puede incluir sólo características más grandes que pueden representar sólo una o más ronchas del antebrazo. Por lo tanto, la primera etapa de filtrado puede configurarse para filtrar sólo aquellas características de la piel que tienen un tamaño sustancialmente más pequeño que el de dicha una o más ronchas.

Puede aplicarse un filtro de suavizado o más de un filtro de suavizado, filtrando irregularidades o imperfecciones más pequeñas que un tamaño predeterminado. El tamaño predeterminado puede ser, por ejemplo, una longitud de 2 milímetros, lo suficientemente pequeña como para filtrar, por ejemplo, pelos. En este sentido, la aplicación de la primera etapa de filtrado (que puede comprender una pluralidad de etapas de filtrado) puede incluir una combinación de filtros 2D, tales como "filtros medios" y "filtros medianos".

En el bloque 120, puede aplicarse una segunda etapa de filtrado a la primera representación intermedia de la zona de la piel para generar una segunda representación intermedia de la zona. Alternativamente, la segunda etapa de filtrado puede aplicarse a la representación tridimensional de la zona de la piel. La segunda etapa de filtrado también puede ser un filtro de suavizado y también puede comprender una pluralidad de etapas de filtrado. Por ejemplo, puede aplicarse una combinación de "filtros medios" y "filtros medianos".

La segunda etapa de filtrado puede estar diseñada para filtrar nuestras irregularidades/imperfecciones más pequeñas que un segundo tamaño predeterminado. El segundo tamaño predeterminado puede seleccionarse en función del tamaño esperado de una roncha. En particular, el segundo tamaño predeterminado puede ser mayor que el tamaño más grande esperado para una roncha. Por ejemplo, cuando se sabe que un alérgeno genera ronchas de una dimensión (longitud, ancho o diámetro) de 3 mm a 15 mm, el segundo tamaño predeterminado puede seleccionarse por encima del límite superior de 15 mm mencionado anteriormente, por ejemplo, puede establecerse en 20 mm, de modo que todas las ronchas potenciales puedan ser filtradas por el segundo filtro. Un experto en la materia puede apreciar que la selección del segundo tamaño predeterminado puede variar de acuerdo con la alergia, la cantidad de alérgeno depositada en la piel u otras características de la prueba de alergia.

Por lo tanto, la segunda etapa de filtrado puede ser diferente de la primera etapa de filtrado, por lo que puede filtrar no sólo las características menores que fueron filtradas por el primer filtro, sino también características más grandes, como las ronchas, que probablemente hayan quedado intactas en la primera representación intermedia.

Por lo tanto, una segunda representación intermedia puede haber filtrado todas las características de la piel que puedan tener un tamaño de hasta sustancialmente el tamaño (máximo) de dicha una o más ronchas. Si los dos filtros están configurados o seleccionados correctamente, entonces la única diferencia entre las dos representaciones intermedias serán las ronchas.

Por lo tanto, en el bloque 130, la segunda representación intermedia de la zona puede restarse de la primera representación intermedia de la zona para generar una representación tridimensional de dicha una o más ronchas. La cancelación de las dos representaciones intermedias permite la representación tridimensional de una o más ronchas que permite el bloque 140, que mide o determina las dimensiones de las ronchas.

Puede llevarse a cabo una medición sobre la representación tridimensional de las ronchas. Las dimensiones de las ronchas medidas pueden ser en una dimensión de la anchura o la altura, en dos dimensiones de la zona o el perímetro y en tres dimensiones del volumen.

Las figuras 2A, 2B y 2C ilustran vistas frontal, lateral y superior, respectivamente, de un dispositivo para medir ronchas, de acuerdo con un ejemplo. El dispositivo 200 puede comprender una base de apoyo 210 para recibir el antebrazo 205 de un paciente y para soportar una unidad móvil del dispositivo.

La unidad móvil puede comprender una unidad principal 215 soportada por un par de columnas 220 en la base de apoyo 210. La base de apoyo 210 puede comprender un par de guías 240. Cada guía 240 puede estar configurada para recibir una de las columnas 220 de manera que las columnas y la unidad principal puedan moverse en una primera dirección X tal como se indica mediante la flecha en la figura 2C o 2D.

La unidad principal 215 puede comprender un sensor que tenga un generador de haz de luz 215A y un receptor de reflexión, es decir, un sensor 215B. A medida que la unidad móvil se mueve a lo largo de la trayectoria de las guías,

el sensor bidimensional puede explorar el antebrazo y generar una representación tridimensional de la zona del antebrazo que puede explorar.

5 Tal representación tridimensional puede estar formada por una nube de puntos, en la que estos puntos se obtienen mediante una triangulación realizada en la reflexión recibida. Se conoce el punto de emisión del haz de luz y también se conoce el punto de reflexión en el sensor bidimensional. A partir de esto, a través de procedimientos de triangulación adecuados, puede determinarse el punto de reflexión en el antebrazo.

10 En algunos ejemplos, el haz de luz emitido sobre el antebrazo puede ser una línea. Esta línea puede formarse con un sistema de lentes adecuado. La fuente del haz de luz puede ser, por ejemplo, un láser o un LED. La representación tridimensional puede obtenerse así combinando una pluralidad de secciones del antebrazo obtenidas por la proyección de línea.

15 El dispositivo 200 puede comprender, además, un mango 230. El paciente puede sostener el mango durante el proceso de exploración para que el antebrazo permanezca sustancialmente inmóvil. Esto permite minimizar la generación de cualquier error que pueda ser causado por el movimiento del paciente.

20 El mango puede ser regulable para tener en cuenta pacientes con diferente tamaño de antebrazo. Por lo tanto, el mango puede moverse longitudinalmente y puede, por ejemplo, bloquearse en una posición adecuada para el antebrazo del paciente en cuestión. Dicho mango puede ponerlo manualmente el usuario en una posición adecuada y bloquearlo en una posición de enclavamiento predefinida, o puede ser accionado por un servomotor o similar para permitir el bloqueo en cualquier posición longitudinal.

25 La figura 2D muestra el dispositivo 200 durante el funcionamiento. El antebrazo 205 de una persona se introduce en la base de apoyo. La persona sostiene el mango 230 de manera que el lado anterior del antebrazo queda orientado hacia la unidad principal 215. Cuando el antebrazo se encuentra sustancialmente inmóvil, un usuario del dispositivo, tal como personal del hospital, un médico o una enfermera, puede accionar el dispositivo para que pueda comenzar la operación de exploración.

30 La unidad móvil puede comenzar a moverse hacia el paciente. Al mismo tiempo, el sensor bidimensional 250 emite un haz de línea 260 hacia el antebrazo 205 del paciente. Un receptor de reflexión 215B del sensor bidimensional 250 puede capturar entonces la reflexión del haz. A medida que la unidad móvil se mueve, el receptor de reflexión captura una pluralidad de haces de línea, generando así una pluralidad de secciones bidimensionales de la zona del antebrazo que se está explorando. Al final del proceso, puede utilizarse la pluralidad de secciones bidimensionales para generar una representación tridimensional de la zona del antebrazo 205 de la persona.

35 La figura 3 ilustra una representación tridimensional 300 de una zona de un antebrazo después de que se haya aplicado una etapa de filtrado. La representación tridimensional 300 es, por lo tanto, una representación tridimensional de las ronchas, en este caso particular representada visualmente en el antebrazo. Cualquier característica menor en la representación tridimensional original, tal como ruido (en la señal), pelo o pequeñas imperfecciones de la piel, se han filtrado por la aplicación de un primer filtro de suavizado o un primer conjunto de filtros de suavizado.

40 Después, una segunda etapa de filtrado aplicada ha eliminado las ronchas y ha generado una segunda representación tridimensional intermedia todavía más suave sin que las ronchas sean identificables. Posteriormente, una resta de la segunda representación tridimensional intermedia de la primera representación tridimensional intermedia ha dejado sólo la representación tridimensional de las dos ronchas.

45 Para generar la figura 3, la representación resultante de las ronchas se ha representado en la primera representación intermedia. Esto simplemente representa una forma de visualizar las ronchas.

50 En esta representación tridimensional pueden identificarse dos ronchas W1 y W2. La figura 4A ilustra un escenario de uso de un dispositivo alternativo para medir ronchas. El dispositivo 400 puede comprender una cubierta o carcasa 420 que tiene una puerta de acceso 422 en un lado. La puerta de acceso 422 se muestra cerrada en la figura 4A. La finalidad de la cubierta puede ser proteger los ojos del paciente o de cualquier otra persona cercana, tal como personal médico, impidiendo un contacto directo con el haz de luz, ya que el haz de línea puede ser un rayo láser o un haz de led.

60 Aunque no se prevea ningún daño a los ojos ni a ningún otro órgano mediante el uso de ejemplos de los dispositivos descritos aquí, podría disponerse una cubierta o carcasa con fines psicológicos, ya que los pacientes pueden no sentirse cómodos frente a un rayo láser y esto puede causar agitación e inestabilidad lo cual puede comprometer a la precisión de las mediciones.

La figura 4B ilustra el dispositivo 400 con la puerta lateral 422 abierta. El antebrazo 405 de la persona 402 se encuentra en el lugar de apoyo del dispositivo y está listo para ser tratado por la unidad principal 417.

- 5 La figura 5 es una sección transversal de la carcasa 420 del dispositivo 400. El dispositivo puede comprender una base de apoyo 410 que tenga un par de topes inferiores 470 de un material elástico tal como, por ejemplo, goma, que pueda proporcionar estabilidad dinámica al dispositivo a la vez que garantice una fijación adecuada en una superficie de soporte 480 para evitar cualquier movimiento no deseado que se produzca durante la prueba de alergia o el proceso de medición de la roncha.
- 10 El dispositivo ilustrado en la figura 5 puede comprender una zona de entrada 435 donde puede introducirse el brazo de la persona 402. La zona de entrada puede cerrarse con una cortina flexible 436 que puede permitir la entrada del brazo del paciente pero evitar la emisión de, por ejemplo, radiaciones de rayo láser hacia el exterior.
- 15 Puede fijarse una guía 440 sobre dos columnas 425. La guía puede disponerse sustancialmente a lo largo de una primera dirección X, coincidiendo sustancialmente la primera dirección con el eje longitudinal del antebrazo del paciente. Una unidad móvil 415 puede ir guiada a lo largo de la primera dirección en la guía 440. La unidad móvil 415 puede comprender una primera parte móvil a lo largo del eje longitudinal X de la guía 440 y una segunda parte, un cabezal 417, que puede moverse a lo largo de un segundo eje transversal Y y a lo largo de un eje vertical Z. El cabezal 417 puede ser móvil respecto a la primera parte de la unidad móvil 415.
- 20 La unidad principal 417 puede comprender un generador de haz de luz, tal como un generador de línea láser, para emitir una línea de haz láser 460 hacia el antebrazo del paciente y un receptor de reflexión para recibir la reflexión de la línea de haz.
- 25 La unidad principal 417 puede comprender, además, un módulo dispensador de alérgenos 455. Cuando el antebrazo se introduce en el dispositivo, el módulo dispensador de alérgenos puede proporcionar un alérgeno en un punto del antebrazo. El dispositivo puede comprender, además, una herramienta de incisión en el cabezal 417 para realizar una incisión en el punto donde se depositó el alérgeno.
- 30 En un ejemplo alternativo no ilustrado, una primera unidad principal puede comprender, por ejemplo, un generador de haz de luz y un sensor adecuado, y una segunda unidad principal independiente puede comprender un módulo dispensador de alérgenos y opcionalmente una herramienta de incisión.
- 35 El suministro del alérgeno en el antebrazo del paciente puede realizarse, como en el procedimiento convencional, colocando una gota de alérgeno en la piel del paciente y realizando una micro-incisión en la piel en el punto donde se ha depositado la gota de alérgeno. Después, tras esperar unos minutos, puede aparecer una pápula o roncha de reacción como resultado positivo en la piel del paciente de prueba.
- 40 El antebrazo puede explorarse después para generar una representación tridimensional de la zona del antebrazo y puede aplicarse un conjunto de filtros en la representación tridimensional del antebrazo para generar una representación tridimensional de las pápulas.
- 45 El sistema descrito puede comprender un sistema informático que incluya un programa informático para realizar la exploración, la digitalización del antebrazo y el posterior filtrado y medición, o puede estar conectado a un sistema informático que incluya un programa informático para realizar el análisis mencionado anteriormente. El dispositivo 400 puede comprender, además, un módulo de almacenamiento de alérgenos 490 que tenga una pluralidad de espacios de almacenamiento para contener un conjunto de cápsulas de dosis única 495 que pueden encajarse en el módulo de distribución de alérgenos 455.
- 50 En una implementación alternativa, el dispositivo 400 puede comprender un módulo de almacenamiento 490 que puede comprender múltiples depósitos, cada uno lleno de un alérgeno particular. La unidad principal 417 puede moverse hacia el módulo de almacenamiento 490 para que el módulo de dispensación de alergia 455 pueda recargarse con alérgenos evitando, de este modo, la necesidad de emplear conductos.
- 55 En otro ejemplo, tal como se muestra en la figura 6, el módulo de almacenamiento 490 puede comprender múltiples depósitos 497, cada uno lleno de un alérgeno determinado, y cada depósito 497 puede estar conectado mediante un conducto respectivo 498 al módulo dispensador de alérgenos 455. El módulo de dispensación de alérgenos puede ser controlado por un ordenador. Cuando un profesional médico selecciona una prueba de alérgenos determinada, el ordenador puede identificar el depósito con el alérgeno seleccionado y acoplar el conducto respectivo al módulo de dispensación de alérgenos 455, por ejemplo, controlando una válvula respectiva (no mostrada). Si se selecciona una serie de pruebas, entonces el ordenador puede realizar una serie de selección de alérgenos y acoplamiento de conductos y, al mismo tiempo, desplazar la unidad móvil para que cada alérgeno se suministre a un punto diferente en el antebrazo del paciente.
- 60

Las figuras 7A a 7E ilustran una secuencia operativa de un dispositivo de medición de alergia según un ejemplo. En la figura 7A se muestra el dispositivo que tiene la unidad principal 417 en posición de reposo. En la figura 7B, el mango 430 se mueve a la posición de funcionamiento. En la figura 7C, el brazo de un paciente se introduce en el dispositivo y el paciente agarra el mango 430.

La figura 7D ilustra el suministro del alérgeno en la piel de la persona mediante el dispositivo. Puede comprender tanto el suministro del alérgeno mediante el módulo dispensador de alérgenos 455 como la realización de la incisión mediante una herramienta de incisión. La unidad móvil se mueve hacia el área de almacenamiento 490 y el módulo de dispensación de alérgenos selecciona una cápsula de dosis única 495 que aloja el alérgeno adecuado. Según otra implementación, puede rellenarse con el alérgeno adecuado.

Entonces, la unidad móvil puede moverse en la dirección X hacia el antebrazo del paciente. La unidad principal 417 puede entonces bajarse, en una dirección Y, hacia el antebrazo para suministrar el alérgeno y/o realizar la incisión. La figura 7E muestra la etapa final de funcionamiento del dispositivo mientras el antebrazo de la persona está en el dispositivo. En la figura se ilustra una serie de ronchas. La unidad móvil se mueve a lo largo de la guía 440 y el sensor bidimensional explora el antebrazo generando haces de luz, por ejemplo, haces de línea láser, a lo largo de la zona del antebrazo donde pueden estar presentes las ronchas.

La exploración puede generar una pluralidad de secciones bidimensionales de la zona del antebrazo que pueden ser utilizadas por un sistema informático, interno o externo al dispositivo, para generar una representación tridimensional del antebrazo.

Para facilitar la detección de las ronchas, también es posible marcar un contorno de la roncha con un bolígrafo o marcador, como en el procedimiento convencional, y después explorar para detectar la marca, de modo que el sistema informático reconozca la forma y el tamaño del contorno de la marca, integrando el resultado en la aplicación. Esto puede permitir que la aplicación informática asocie la medición digitalizada de la roncha alérgica al alérgeno, de modo que el programa informático pueda calcular automáticamente, por ejemplo, un perímetro, un área u otras dimensiones de la roncha alérgica, guardando esta información en el sistema informático, donde la información puede permanecer almacenada en el historial médico del paciente y, por lo tanto, accesible desde cualquier punto conectado al sistema.

Los procedimientos y dispositivos descritos no se limitan a la detección de alergias, y pueden tener aplicaciones más extensas a otras condiciones susceptibles de ser analizadas por su forma y tamaño, tales como lunares, verrugas, etc.

Aunque sólo se han descrito aquí una serie de ejemplos, son posibles otras alternativas, modificaciones, usos y/o equivalentes de los mismos. Además, todas las combinaciones posibles de los ejemplos descritos también están cubiertas. Por lo tanto, el alcance de la presente descripción no debe limitarse por ejemplos particulares, sino que debe determinarse sólo mediante una lectura justa de las siguientes reivindicaciones.

Además, aunque las realizaciones de la invención descritas con referencia a los dibujos comprenden aparatos informáticos y procesos realizados en aparatos informáticos, la invención también se extiende a programas informáticos, particularmente programas informáticos en o sobre un soporte, adaptados para poner en práctica ejemplos de la descripción. El programa puede ser en forma de código fuente, código objeto, fuente intermedia de código y código objeto tal como en forma parcialmente compilada, o en cualquier otra forma adecuada para utilizarse en la implementación de los procesos de acuerdo con la invención. El soporte puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de llevar el programa.

Por ejemplo, el soporte puede comprender un medio de almacenamiento, tal como una ROM, por ejemplo, un CD ROM, o una ROM de semiconductores, o un medio de grabación magnético tal como, por ejemplo, un disquete o disco duro. Además, el soporte puede ser un soporte transmisible tal como una señal eléctrica u óptica, que pueda transmitirse a través de un cable eléctrico u óptico o por radio u otros medios.

Cuando el programa se materializa en una señal que puede ser transmitida directamente por un cable u otro dispositivo o medio, el soporte puede estar constituido por dicho cable u otro dispositivo o medio.

Alternativamente, el soporte puede ser un circuito integrado en el que vaya incrustado el programa, estando adaptado el circuito integrado para realizar los procesos relevantes o para utilizarse en el desempeño de los mismos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para medir una o más dimensiones de una o más ronchas (W1, W2) en una representación tridimensional (300) de una zona de la piel de un antebrazo de una persona, ejecutado por un procesador de un dispositivo informático, que comprende:
5 aplicar (110) una etapa de filtrado a la representación tridimensional de la zona de la piel de la persona para generar una primera y una segunda representación intermedia de la zona, en el que dicha etapa de filtrado está configurada para filtrar (115) cualquier irregularidad de la representación tridimensional por debajo de un primer tamaño predeterminado para generar la primera representación intermedia; y en el que dicha etapa de filtrado está configurada para filtrar (120) cualquier irregularidad de la representación tridimensional por debajo de un segundo tamaño predeterminado para generar la segunda representación intermedia;
10 restar (130) la segunda representación intermedia de la zona de la primera representación intermedia de la zona para generar una representación tridimensional de dicha una o más ronchas;
15 determinar (140) una o más dimensiones de dicha representación tridimensional de dicha una o más ronchas.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicha aplicación de una etapa de filtración comprende
20 aplicar por lo menos una primera etapa de filtrado a la representación tridimensional de la zona de la piel de la persona para generar la primera representación intermedia de la zona; y
aplicar por lo menos una segunda etapa de filtrado a la primera representación intermedia de la zona de la piel para generar la segunda representación intermedia de la zona.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que el primer tamaño predeterminado es sustancialmente más pequeño que un tamaño mínimo de roncha.
25
4. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que el primer tamaño predeterminado es una longitud predeterminada de aproximadamente 3 mm y/o una superficie de aproximadamente 7 mm².
30
5. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3-4, caracterizado por el hecho de que el segundo tamaño predeterminado es mayor que un tamaño de roncha máximo.
6. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizado por el hecho de que comprende, además, explorar la zona de la piel con un haz de luz para generar dicha representación tridimensional de la zona de la piel.
35
7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que dicha exploración comprende:
40 desplazar un generador de haz de luz (215A) en una dirección a lo largo del eje del antebrazo (205; 405);
emitir un haz de luz desde dicho generador de haz de luz;
recibir un reflejo de dicho haz de luz;
45 aplicar un algoritmo de triangulación tridimensional para generar dicha representación tridimensional de la zona de la piel.
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que el haz de luz (260) proyectado sobre la piel corresponde a una línea proyectada sobre la piel, y en el que se obtiene una representación bidimensional de una pluralidad de secciones del antebrazo y en el que la representación tridimensional se basa en la pluralidad de representaciones bidimensionales de secciones del antebrazo.
50
9. Dispositivo (200; 400) para medir ronchas, que comprende:
55 una base de apoyo (210; 410) para recibir un antebrazo (205; 405) de una persona (402) en una primera dirección;
un generador de haz de luz (215A) para emitir un haz de luz, siendo el generador de haz de luz móvil a lo largo de la primera dirección, y un sensor (215B) que está conectado operativamente al generador de haz de luz para moverse con el generador de haz de luz y para recibir un reflejo del haz de luz emitido sobre el antebrazo, en el que el dispositivo está configurado para generar una representación tridimensional (300) de por lo menos una parte de dicho antebrazo (405), que comprende, además, un módulo de filtrado configurado para recibir la representación tridimensional de la parte del antebrazo (405) y generar una representación tridimensional (300) de una o más ronchas (W1, W2), en el que
60

- el módulo de filtrado está configurado para aplicar una etapa de filtrado a la representación tridimensional de la parte del antebrazo para generar una primera representación intermedia de la zona, habiendo filtrado la primera representación intermedia cualquier característica de la piel que tenga un tamaño sustancialmente menor que el de una o más ronchas; y
- 5 generar una segunda representación intermedia de la zona, habiendo filtrado la segunda representación intermedia cualquier característica de la piel que tenga un tamaño sustancialmente igual al tamaño de una o más ronchas;
- un módulo de sustracción configurado para restar la segunda representación intermedia de la zona de la primera representación intermedia de la zona para generar una representación tridimensional de una o más ronchas.
- 10 10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende, además, por lo menos una guía (240; 440), sustancialmente paralela a la primera dirección, en el que el generador de haz de luz es móvil a lo largo de dicha por lo menos una guía.
- 15 11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, caracterizado por el hecho de que el generador de haz de luz comprende una fuente de luz, en el que la fuente de luz es un láser o un LED.
12. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-11, caracterizado por el hecho de que comprende, además, una herramienta de incisión (450), configurada para realizar automáticamente una incisión en
- 20 un punto seleccionado del antebrazo y/o un módulo dispensador de alérgenos (455) configurado para proporcionar automáticamente un alérgeno en el punto seleccionado del antebrazo.
13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que el módulo de filtrado está configurado para aplicar filtros de suavizado.
- 25 14. Dispositivo informático que comprende una memoria no transitoria y un procesador, en el que la memoria almacena instrucciones de programa de ordenador ejecutables por el procesador, comprendiendo dichas instrucciones funcionalidad para ejecutar un procedimiento de medición de una o más ronchas en una representación tridimensional de una zona de la piel de un antebrazo de una persona de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
- 30 15. Producto de programa informático que comprende instrucciones de programa, haciendo las instrucciones del programa, cuando se ejecutan en un sistema informático, que un sistema informático realice el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1-8.
- 35

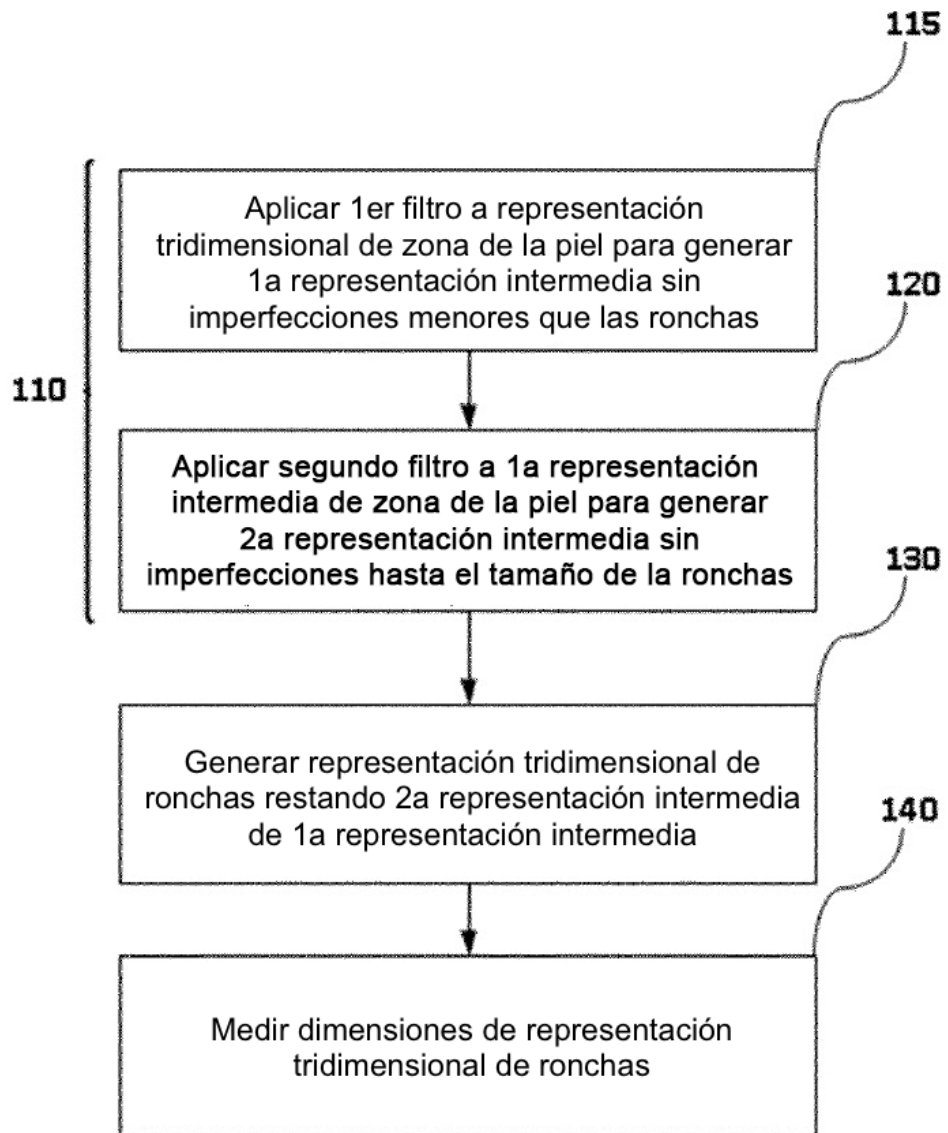
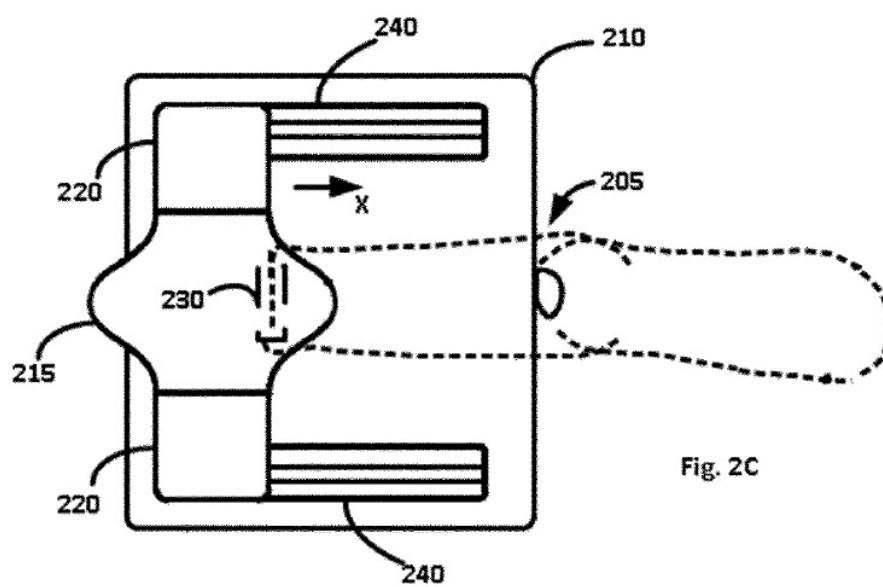
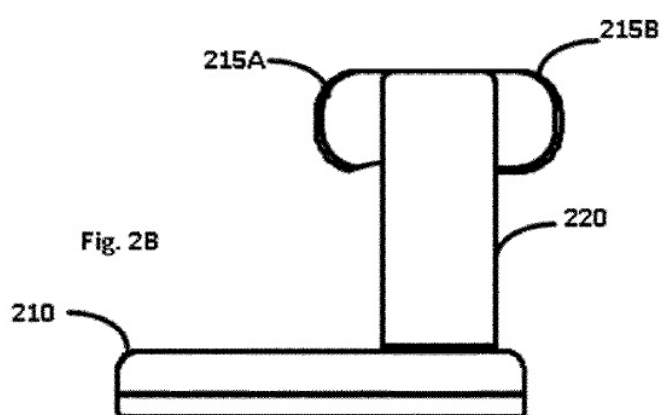
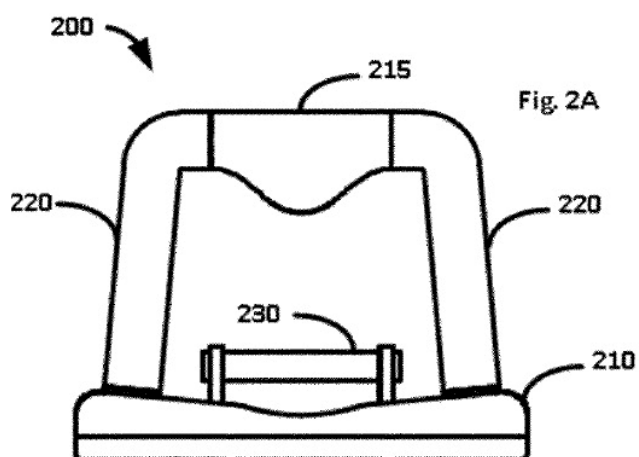
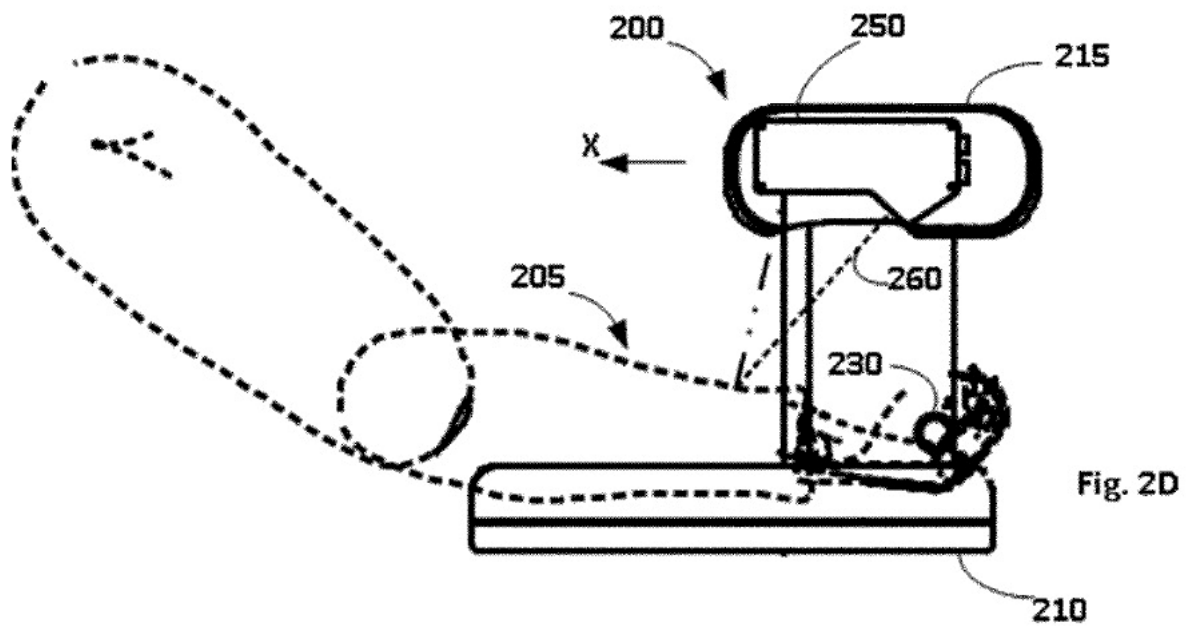


Fig. 1





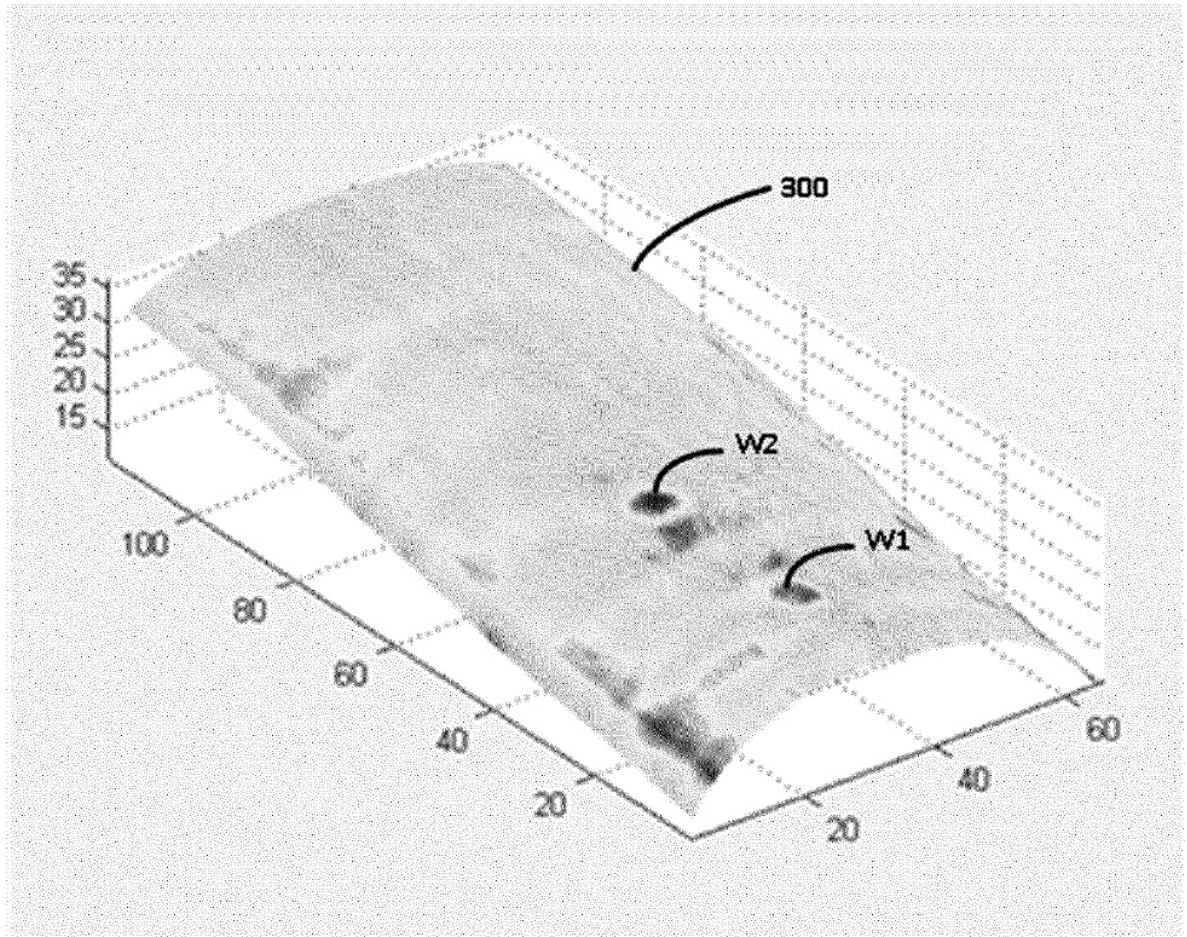


Fig. 3



Fig. 4A

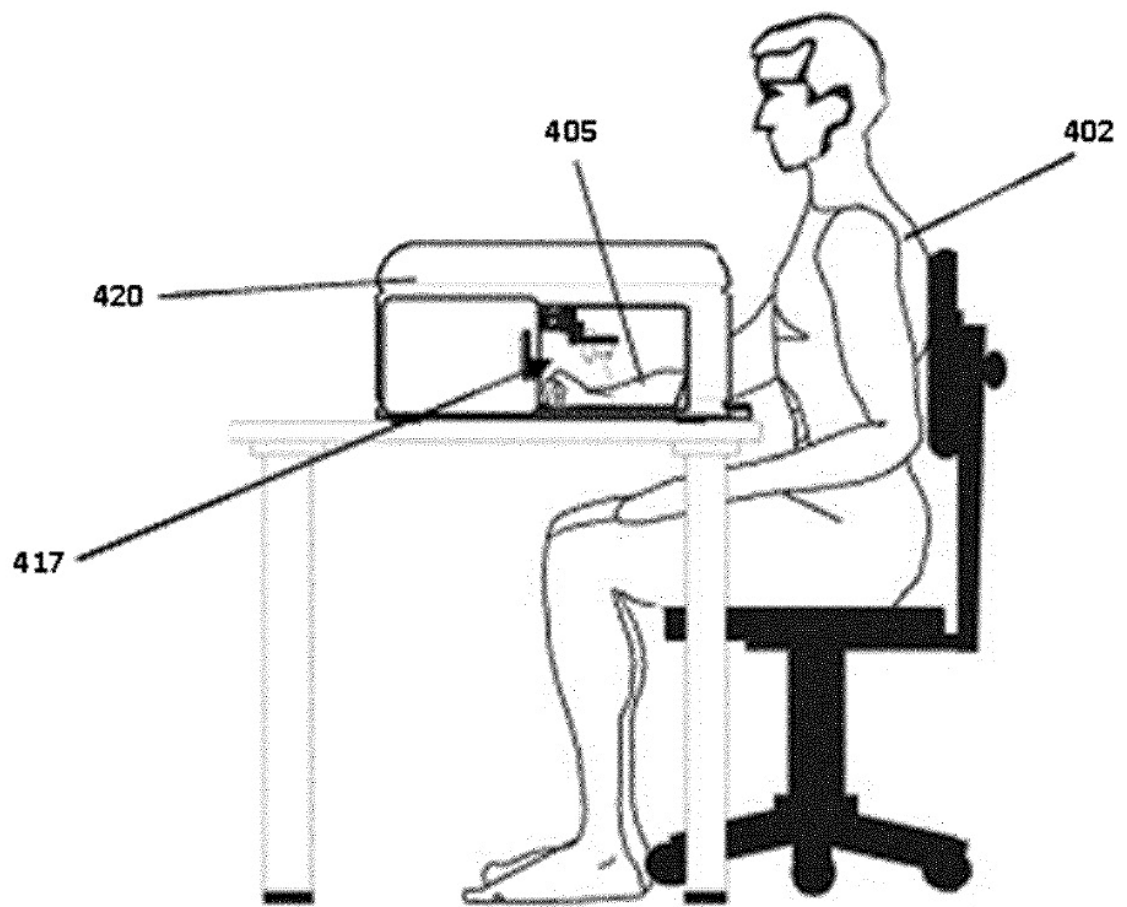


Fig. 4B

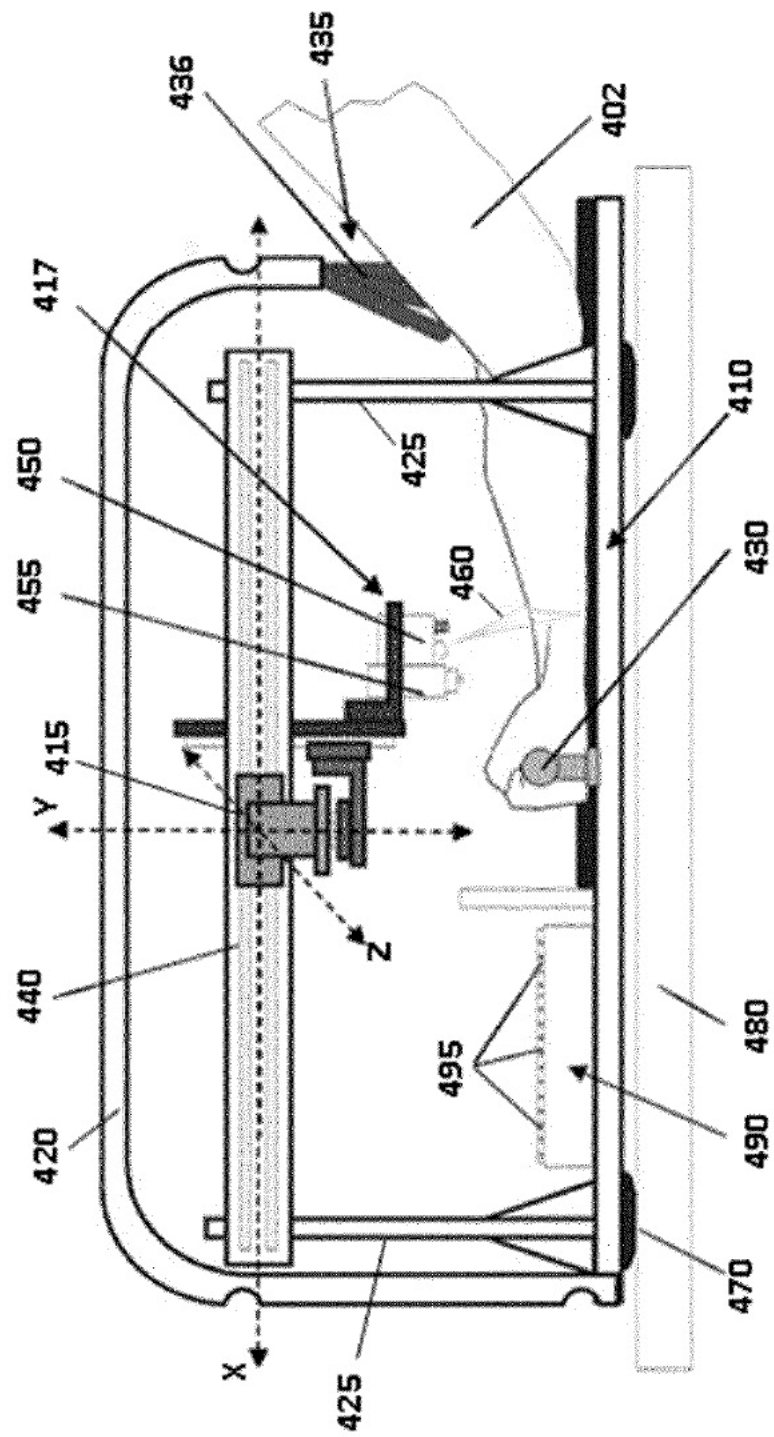
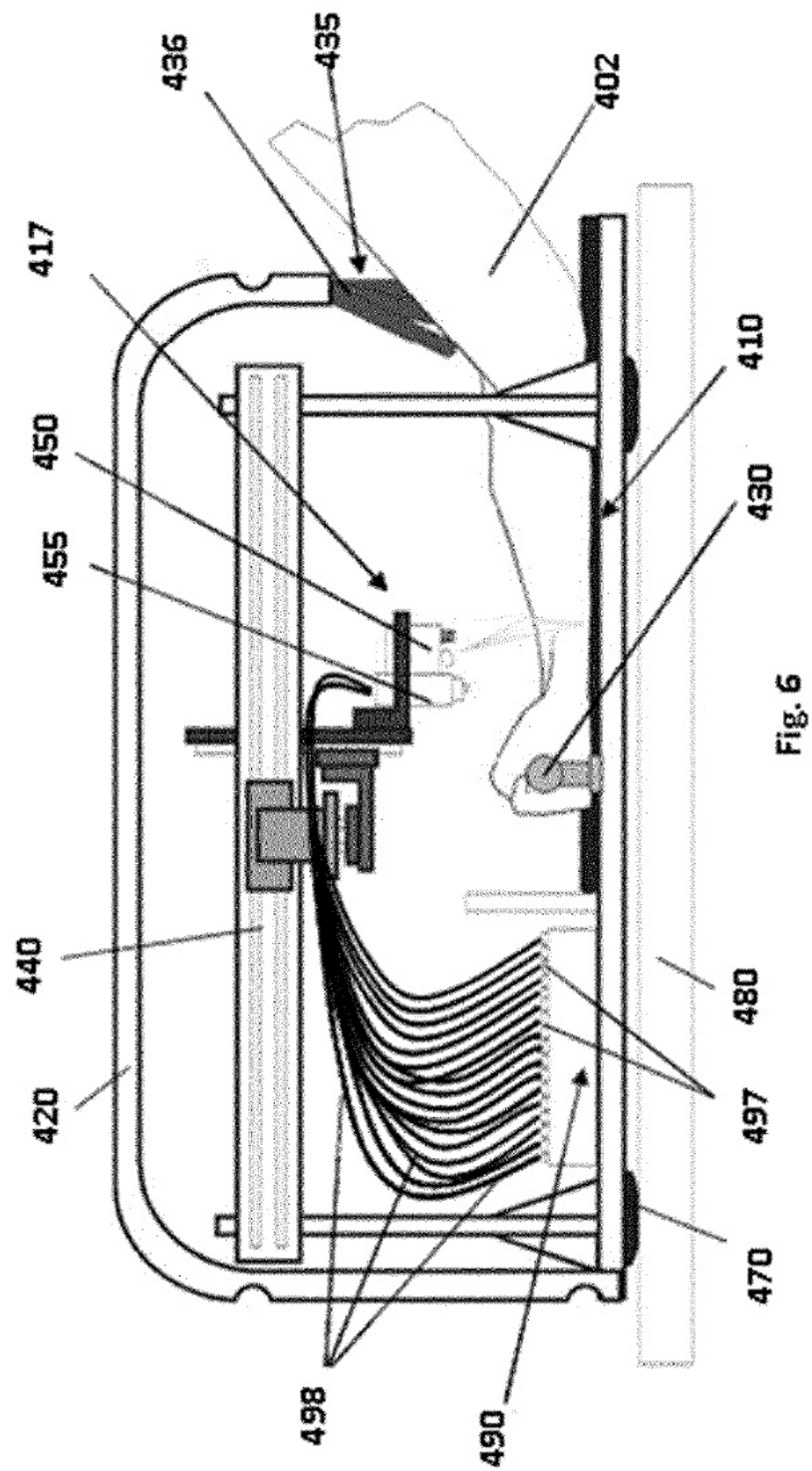


Fig. 5



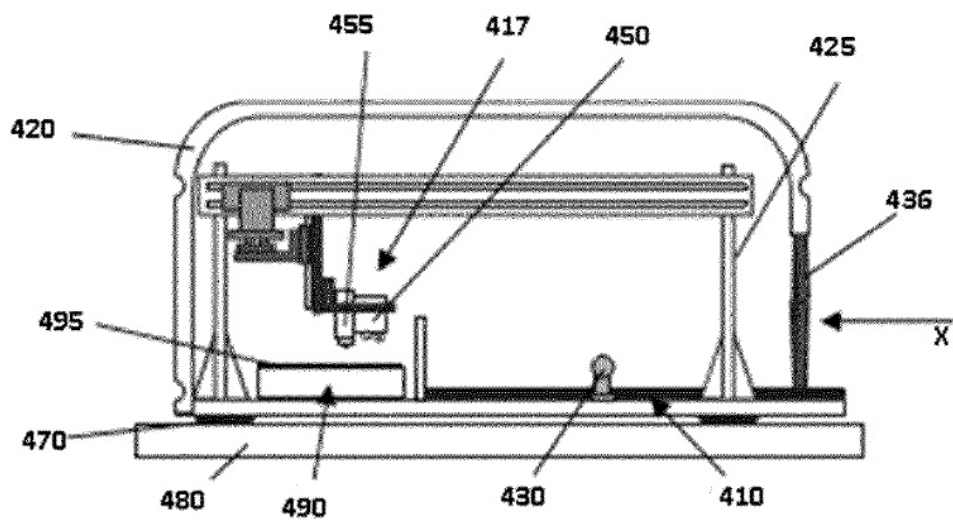


Fig. 7A

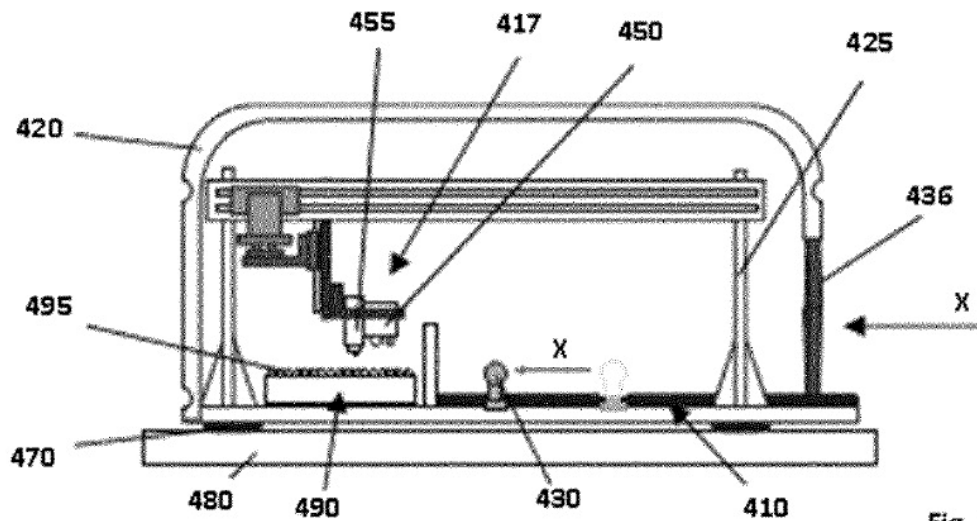
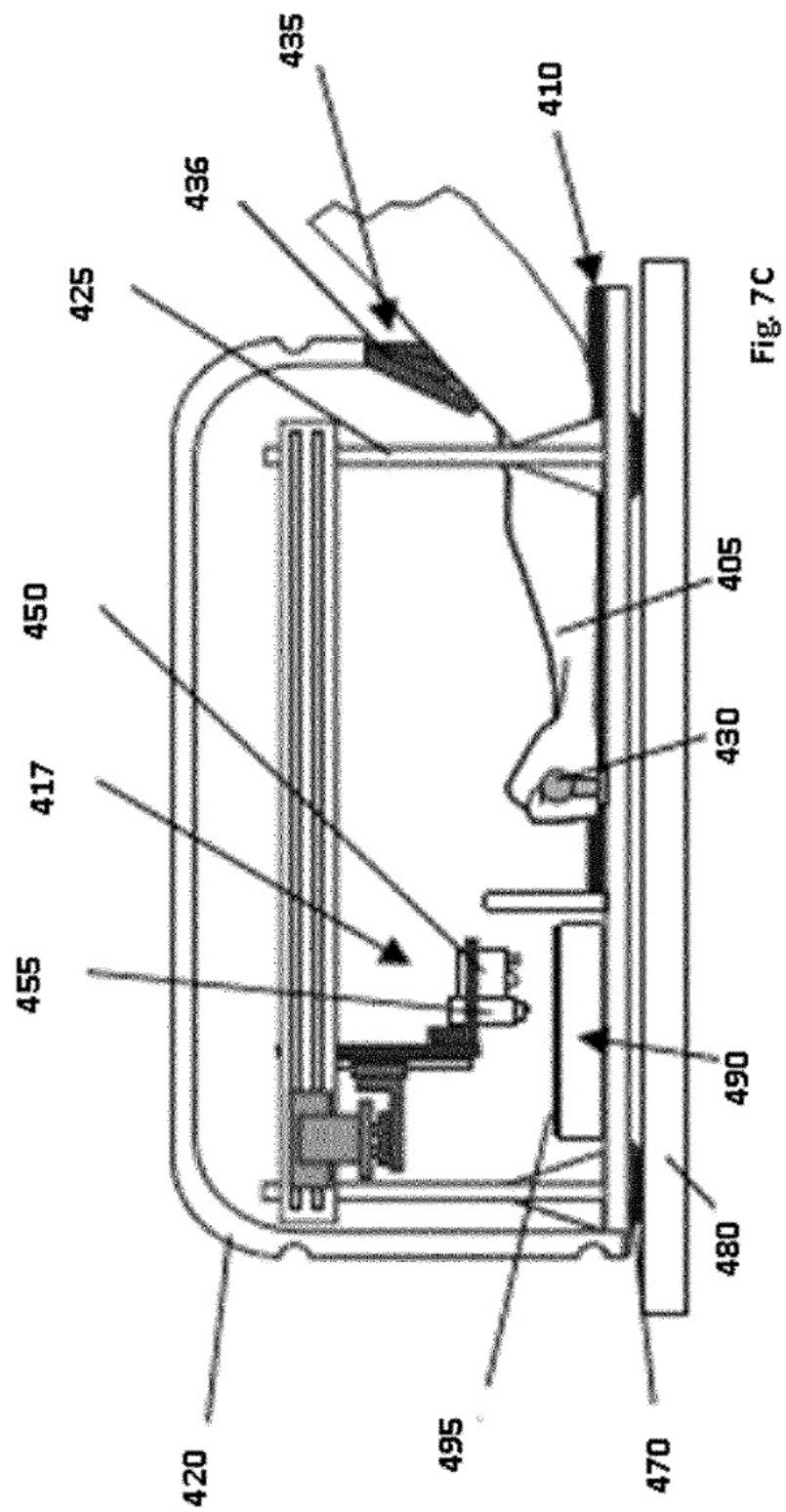
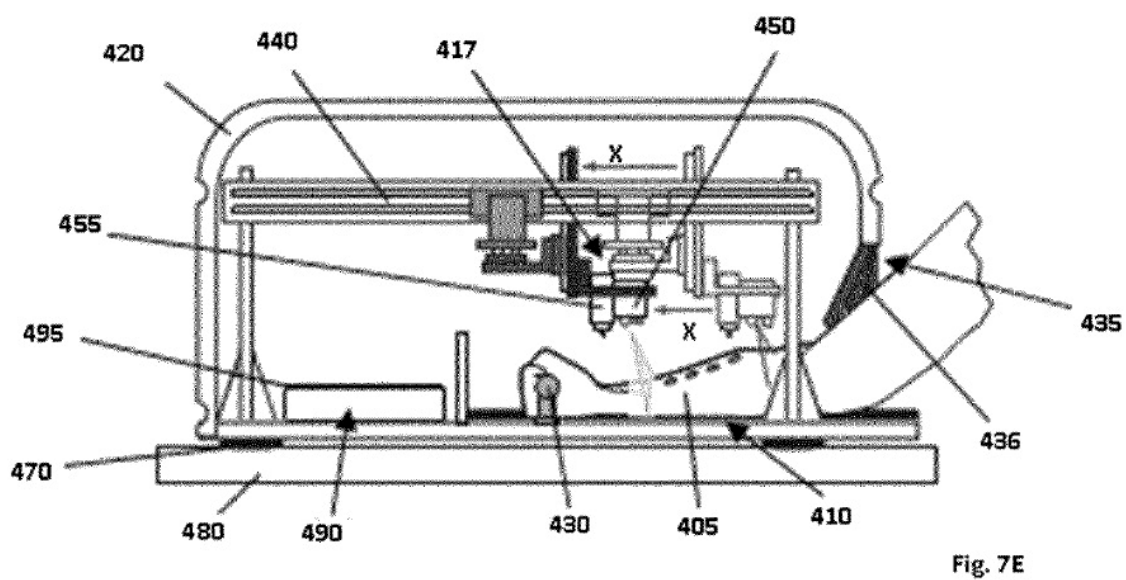
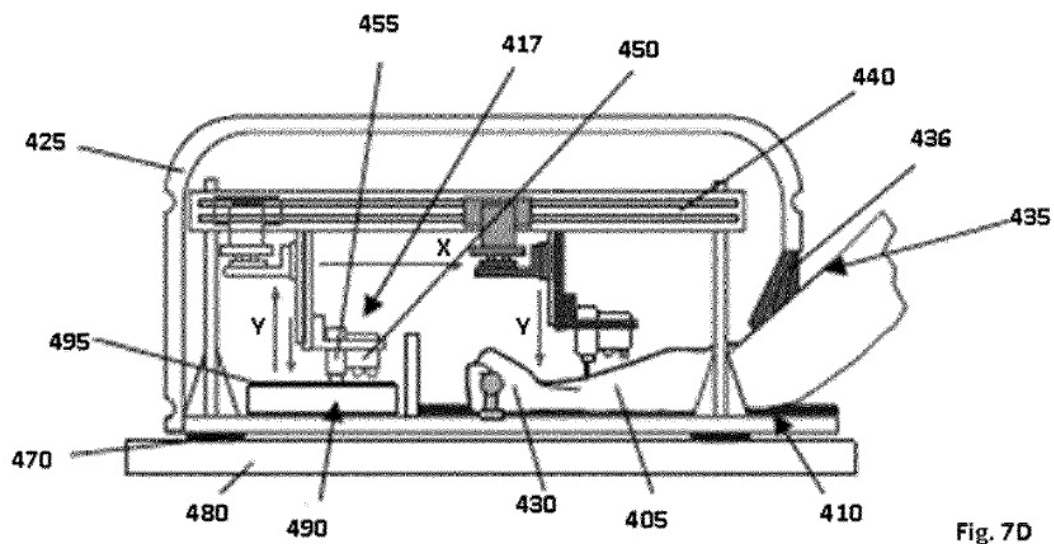


Fig. 7B





REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

5

Documentos de patentes citados en la descripción

10

• CA 2828785 [0010]