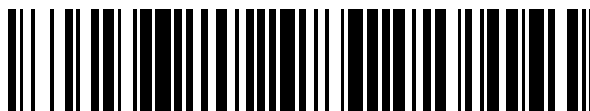


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 095**

51 Int. Cl.:

A61B 5/103 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2009 PCT/IB2009/054811**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2010 WO10049907**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2009 E 09759787 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 2339964**

54 Título: **Dispositivo portátil de diagnóstico de la piel**

30 Prioridad:

31.10.2008 FR 0857429
10.11.2008 US 193247 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.11.2018

73 Titular/es:

L'ORÉAL (100.0%)
14, rue Royale
75008 Paris, FR

72 Inventor/es:

BAZIN, ROLAND;
GIRON, FRANCK;
DEBBASCH, CAROLINE y
ARKESTEIJN, WALTER

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 689 095 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

Dispositivo portátil de diagnóstico de la piel

5 Campo técnico

[0001] La presente descripción se refiere a herramientas de diagnóstico de la piel.

10 Antecedentes

[0002] La pigmentación es una característica de la piel que puede tener implicaciones en diversos campos de la fisiología de la piel, en particular proporcionar protección con respecto a los efectos de la radiación solar.

15 [0003] La pigmentación es también un contribuyente sustancial al color de la piel, y puede ser importante medir la pigmentación por esta razón, por ejemplo en el contexto de recomendar qué base es adecuada para el color natural de una persona.

[0004] El conocimiento de los fenómenos de hiperpigmentación o de hipopigmentación y de las marcas de color también es de interés en cosmética.

20 [0005] En general, cada aspecto corresponde a un deseo de composiciones específicas y típicamente diferentes. Por lo tanto, existe un deseo de medir el efecto de una o más composiciones sobre un parámetro por mejorar.

25 [0006] Del mismo modo, cada aspecto tiene su propio enfoque y herramientas para realizar mediciones. Por ejemplo, la evaluación clínica usando tablas de colores como se describe en las publicaciones EP 1 212 961 y EP 1 212 962; los aparatos para medir el color o la luminosidad en un punto (Mexameter® de Courage y Khazaka, Chromameter® de Minolta); o los métodos multispectrales como SIAscope de Astron Clinica o Melafind® de EOS. Además, los métodos con una cámara de rostro completo como Visioface de Courage & Khazaka, Visia® de Canfield, Facial Stage® y DM3® de Moritex, Beau Visage de Astron Clinica o microcámaras de tipo Charm View®; y los métodos de obtención de imágenes que permiten la adquisición de una imagen en la que se miden los parámetros colorimétricos.

30 [0007] Tales dispositivos y métodos pueden permitir la obtención de parámetros que caracterizan ciertas características colorimétricas que pueden no ser pertinentes para uno o más aspectos descritos anteriormente, y/o que requieren de este modo un equipo que es costoso y/o difícil de transportar (por ejemplo, maquinaria pesada).

35 [0008] La Solicitud WO 2008/062967 describe un dispositivo de diagnóstico de la piel que incorpora un asistente digital personal (PDA) y un módulo de medición que incluye una pluralidad de diodos emisores de luz (LED) capaces de emitir a diferentes longitudes de onda. Una cámara puede observar la piel bajo la luz de los LED. El dispositivo puede medir ópticamente el tamaño de los poros, la pigmentación de la piel y la calidad del sebo.

40 [0009] US 2006/0149151 A1 describe un dispositivo de medición para medir el color de la piel o del cabello.

45 [0010] EP 1 321 098 describe un método para evaluar la tipología de la zona que se extiende alrededor del ojo humano, y un aparato que puede realizar la evaluación. Este incluye una cámara y al menos un dispositivo de iluminación.

50 [0011] WO 01/35827 describe un sistema para recopilar, almacenar y mostrar imágenes dermatológicas para monitorear afecciones de la piel.

[0012] DE 10 24 0904 describe un dispositivo para la iluminación uniforme de superficies de objetos, especialmente la piel, e incluye un difusor transparente entre una lámpara y la superficie del objeto.

55 Resumen

[0013] La presente descripción busca proponer una herramienta de diagnóstico de la piel con rendimiento mejorado que tenga una fiabilidad y facilidad de uso mejoradas, como se define en la reivindicación 1.

60 [0014] Las formas de realización de la invención pueden proporcionar una herramienta que sea robusta, fiable, pequeña y ligera, y que sea capaz de proporcionar de manera no invasiva, no traumática y no destructiva un diagnóstico sobre el estado pigmentario de la piel, por ejemplo en cuanto a su color, su comportamiento con respecto al sol y sus cromóforos.

[0015] De acuerdo con algunas formas de realización, el dispositivo puede ser portátil y de mano, es decir, puede sujetarse con una mano y accionarse con una mano.

5 [0016] Por medio del difusor, la piel puede iluminarse de manera relativamente uniforme y, si así se desea, un componente que es menos costoso que una cámara, por ejemplo un fotodiodo o un fototransistor, se puede usar como detector óptico.

10 [0017] Además, la presencia de dos sistemas de medición permite un diagnóstico más completo, con la posibilidad de combinar la información procedente de los dos sistemas de medición para establecer el diagnóstico.

[0018] El dispositivo también puede ser fácil de manipular porque ambos sistemas de medición están presentes en un solo dispositivo. El dispositivo también puede ser fácil de sostener en la mano para el usuario.

15 [0019] El difusor presenta una forma que es cóncava hacia la abertura de adquisición, y ventajosamente una forma semiesférica, que tiene un diámetro mayor que coincide preferiblemente con la abertura de adquisición, lo que permite difundir la luz de manera efectiva y evitar reflejos no deseados en la piel que es probable que interfieran con la medición.

20 [0020] El sistema de iluminación puede comprender una pluralidad de LED de diferentes longitudes de onda, por ejemplo uno o más LED infrarrojos (IR), uno o más LED ultravioletas (UV) y LED que emiten en longitudes de onda roja, verde y azul, respectivamente.

25 [0021] Los distintos LED de un mismo tipo pueden estar dispuestos de manera uniforme con respecto a un eje visor del detector óptico, por ejemplo distribuidos angularmente de manera uniforme alrededor del eje visor. El eje visor puede ser perpendicular al plano de la abertura de adquisición, y puede estar centrado con respecto a dicha abertura de adquisición.

30 [0022] El segundo sistema de medición puede comprender una superficie de detección que es sensible a la capacitancia, estando dicha superficie definida, por ejemplo, por al menos una fila de células de detección individuales yuxtapuestas, por ejemplo de tamaño no superior a 100 micrómetros (μm), como se describe en la patente de EE. UU. n° 7,402,135, cuyos contenidos se incorporan en la presente por referencia en su totalidad.

35 [0023] Según formas de realización ejemplares de la invención, el dispositivo incluye además un lector para leer un dispositivo recolector de sebo, tal como un dispositivo recolector de sebo formado por una tira o por un parche para su aplicación a la piel con el fin de recoger el sebo de la misma.

40 [0024] El dispositivo puede incluir una carcasa de forma que generalmente es alargada a lo largo de un eje longitudinal, y la abertura de adquisición puede tener un eje que forma un ángulo con el eje longitudinal de la carcasa. El ángulo entre el eje de la abertura de adquisición y el eje longitudinal de la carcasa puede estar en el rango de 20° a 60°, por ejemplo.

[0025] La apertura de adquisición puede estar ubicada en la parte delantera de la carcasa.

45 [0026] La carcasa puede llevar una pantalla en su lado opuesto a su lado hacia el cual está orientada la abertura de adquisición, por ejemplo para permitir al usuario observar la pantalla mientras se aplica la apertura de adquisición sobre la piel.

50 [0027] La superficie de detección anteriormente mencionada para la aplicación sobre la piel también puede estar situada en la parte delantera de la carcasa, por ejemplo en la cara superior de la carcasa, mientras que la abertura de adquisición puede estar situada en la cara inferior de la carcasa.

55 [0028] Que ambos sistemas de medición estén cerca uno del otro, por ejemplo en la parte frontal del dispositivo, puede facilitar el manejo del dispositivo, lo que permite al usuario realizar una medición con uno de los sistemas de medición y luego cambiar fácilmente al otro sistema de medición con una interacción reducida y/o mínima, por ejemplo inclinando ligeramente el dispositivo. Esto puede alentar al usuario a realizar las mediciones en la misma zona de la piel, lo que hace que las mediciones sean más fáciles y más fiables de procesar.

60 [0029] El segundo sistema de medición puede configurarse para realizar una medición cuando la superficie de detección se mueve sobre la piel, en particular para realizar un barrido de una zona ya colocada delante de la abertura de adquisición.

[0030] El detector óptico está alojado en el tubo opaco que apunta hacia la abertura de adquisición. El sistema de iluminación está ubicado alrededor del tubo opaco.

65

[0031] De acuerdo con algunas formas de realización, se proporciona un método para analizar la piel o el cabello. El método puede incluir obtener una medición mediante el dispositivo portátil de diagnóstico de la piel de la presente descripción y obtener una medición no óptica mediante el dispositivo portátil de diagnóstico de la piel. El método puede incluir además visualizar información relacionada con al menos una de las mediciones y la medición no óptica.

[0032] Según otras formas de realización de la presente invención, el método también puede incluir iluminar la piel a través de un difusor y una pluralidad de LED que emiten luz de diferentes longitudes de onda. El método puede incluir además LED asociados con cada una de las diferentes longitudes de onda de luz que se iluminan al mismo tiempo, utilizándose sucesivamente las diferentes longitudes de onda de la luz.

[0033] Aparte de las configuraciones estructurales establecidas anteriormente, la invención podría incluir varias otras configuraciones, tales como las explicadas a continuación. Debe entenderse que tanto la descripción anterior como la siguiente descripción son ejemplares.

Breve descripción de los dibujos

[0034] Los dibujos adjuntos, que se incorporan a esta especificación y constituyen una parte de ella, ilustran una serie de características ejemplares de una forma de realización no limitativa de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención. En los dibujos:

- La Figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo de diagnóstico a modo de ejemplo según algunas formas de realización de la invención;
- La Figura 2 es una sección longitudinal esquemática y fragmentaria del dispositivo ejemplar de la Figura 1;
- La Figura 3 es otra sección longitudinal esquemática y fragmentaria del dispositivo ejemplar de la Figura 1; y
- La Figura 4 es una vista trasera en perspectiva de un dispositivo a modo de ejemplo de acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención.

Descripción más detallada

[0035] A continuación se hará referencia en detalle a formas de realización ejemplares de la invención, de las cuales se ilustran ejemplos en los dibujos adjuntos.

Siempre que sea posible, se usarán los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a las mismas partes o partes similares. Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada siguiente son solamente ejemplares y explicativas y no son restrictivas de la invención, tal como se reivindica.

[0036] La Figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo de diagnóstico a modo de ejemplo de acuerdo con algunas formas de realización de la invención. El dispositivo de diagnóstico 1 puede incluir una carcasa 2 que tiene una forma y dimensiones, por ejemplo, que le permiten ser manipulado manualmente durante el uso. De acuerdo con algunas formas de realización, el dispositivo puede ser portátil y de mano, es decir, puede sujetarse con una mano y accionarse con una mano. Como se muestra, la carcasa 2 puede presentar una forma que generalmente es alargada a lo largo de un eje longitudinal X, por ejemplo.

[0037] El dispositivo de diagnóstico 1 puede incluir una interfaz de usuario que permite el intercambio de información, por ejemplo que muestra un diagnóstico, imágenes de un atlas y/o indicaciones sobre el funcionamiento del dispositivo de diagnóstico 1.

[0038] De acuerdo con algunas formas de realización, la interfaz de usuario puede comprender una pantalla, por ejemplo, una pantalla táctil 3, que está dispuesta en la parte superior de la carcasa 2, y un botón de ENCENDIDO/APAGADO 4.

[0039] En su extremo delantero, el dispositivo de diagnóstico 1 puede incluir una abertura de adquisición 5 para situarla delante y/o cerca de la piel para realizar diversas mediciones ópticas. Además, se puede proporcionar una superficie de detección 6, también para colocarla contra la piel para realizar una medición no óptica, como se describe con mayor detalle a continuación.

[0040] La Figura 4 es una vista trasera en perspectiva de un dispositivo de ejemplo de acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención. La carcasa 2 puede incluir una ranura 8 para insertar, por ejemplo, un dispositivo recolector 10 (por ejemplo, un recolector de sebo). El dispositivo recolector 10 puede incluir una superficie de recogida 11 configurada para entrar en contacto con la piel. La superficie de recogida 11 puede estar definida por materiales que, por ejemplo, son capaces de absorber el sebo y de cambiar de aspecto en función de, por ejemplo, la cantidad de sebo absorbida.

[0041] La carcasa 2 también puede incluir una ranura para insertar una tarjeta de memoria, por ejemplo una tarjeta de memoria de tipo Secure Digital (SD), que permite grabar y/o almacenar mediciones en la memoria y, cuando se desee, cargar tal medición, y/o software de control de dispositivo en el dispositivo de diagnóstico 1.

5 [0042] De acuerdo con algunas formas de realización, un eje Y de la abertura de adquisición 5 y el eje longitudinal X pueden ser coplanares, por ejemplo situados en un plano medio de la carcasa 2, y formando un ángulo α (mostrado en la figura 2) de aproximadamente 45 entre sí.

10 [0043] De acuerdo con algunas formas de realización, la abertura de adquisición 5 puede tener un contorno circular, como se muestra.

[0044] La carcasa 2 puede alojar una fuente de alimentación 13 que puede incluir una o más baterías opcionalmente recargables, por ejemplo, y una tarjeta de circuito electrónico 15 que puede incluir diversos componentes electrónicos (por ejemplo, un procesador y/o circuitos integrados relacionados) que permiten el funcionamiento del dispositivo de diagnóstico 1 (por ejemplo, a través de la ejecución de varios comandos y funciones). Además, la tarjeta de circuito 15 y/o la fuente de alimentación 13 pueden proporcionar diversas funcionalidades para gestionar la interfaz de usuario (por ejemplo, la pantalla táctil 3). Se puede proporcionar cualquier combinación adecuada de componentes electrónicos con la tarjeta de circuito 15, por ejemplo se puede usar un procesador para procesar los datos de medición, por ejemplo un procesador de tipo ordenador personal (PC) incorporado.

[0045] De acuerdo con algunas formas de realización, la superficie de detección 6 puede estar orientada hacia adelante, con una normal a dicha superficie que es paralela al eje longitudinal X, por ejemplo.

25 [0046] El dispositivo de diagnóstico 1 puede incluir un primer sistema de medición que comprende un difusor 20, por ejemplo de forma semiesférica, que está provisto en su polo de una abertura 21, por ejemplo de forma circular, en la que está acoplado un tubo visor 22. Por ejemplo, el tubo visor puede estar en su extremo acoplado al difusor 20. El tubo visor 22 puede estar provisto de una parte de hombro que es adecuada para apoyarse contra la superficie exterior del difusor 20.

30 [0047] Un sistema de iluminación 50 que comprende una pluralidad de LED está dispuesto alrededor del tubo visor 22, por ejemplo detrás de un extremo que es adyacente a la abertura 5. El tubo visor comprende un material opaco.

35 [0048] El sistema de iluminación 50 ilumina la piel situada detrás de la abertura de adquisición 5, transmitiéndose la luz a la piel a través del difusor 20. En algunas formas de realización, el sistema de iluminación 50 puede incluir varios grupos de LED que emiten IR, en particular a una longitud de onda de 830 nanómetros (nm), UV, en particular a una longitud de onda comprendida entre 395 nm y 400 nm, roja a una longitud de onda de 636 nm, verde a longitudes de onda de 529 nm y 574 nm, y azul a una longitud de onda de 430 nm.

[0049] Según algunas formas de realización de la presente invención, cada grupo de LED comprende tres LED que están uniformemente distribuidos angularmente alrededor del eje Y.

45 [0050] El difusor 20 incluye un material que es transparente a las longitudes de onda de luz consideradas, por ejemplo metacrilato de polimetilo sin aditivos (PMMA). El término "transparente" debe entenderse con el significado de que el difusor absorbe menos del 20% de la luz en las longitudes de onda consideradas. El difusor 20 puede ser, por ejemplo, transparente a los rayos UV, y puede estar configurado además para difundir la luz, por ejemplo, translúcida y esmerilada. La iluminación a través del difusor 20 puede permitir mediciones del color de la piel con mayor precisión en un espacio de color D/0.

[0051] Según algunas formas de realización, el sistema óptico 50 puede iluminar la superficie exterior convexa del difusor 20 en toda su zona anular situada alrededor del tubo visor 22.

55 [0052] Antes, durante y/o después de que el primer sistema de medición esté en funcionamiento, los diferentes grupos de LED se pueden encender por ejemplo en sucesión para realizar mediciones en las diferentes longitudes de onda.

60 [0053] El primer sistema de medición puede permitir mediciones de, por ejemplo, la pigmentación de la piel y el envejecimiento.

[0054] La iluminación sucesiva utilizando los diferentes LED puede permitir obtener diferentes contribuciones de los pigmentos de la piel, y en particular de la melanina y de la hemoglobina.

65 [0055] El uso de luz UV puede permitir obtener la respuesta óptica a partir de la superficie de la piel solamente, y, por ejemplo, puede permitir la determinación del fototipo de la piel. Véase, por ejemplo, "A new device for

objective assessment of skin type in Caucasians by violet light reflectance", Rubegni et al., International, Tournal of Cosmetic Science, 2002, 24, 187-193., (que describe fototipos).

5 [0056] Además, puede ser deseable incluir una o más matrices de conversión para determinar las características de la piel a partir de las mediciones realizadas. Tales matrices pueden almacenarse en, por ejemplo, una memoria interna, una memoria externa (por ejemplo, una base de datos) o cualquier otra ubicación adecuada.

10 [0057] El tubo visor 22 puede alojar un fotodetector 53, por ejemplo, un detector de banda ancha (por ejemplo, un fotodiodo y/o un fototransistor). El fotodetector 53 puede estar equipado con una lente, por ejemplo, que proporciona al fotodetector 53 un ángulo de visión estrechado, de modo que la presencia del tubo visor 22 y de la lente puede reducir la sensibilidad del fotodetector 53 a la luz reflejada por la superficie interior cóncava del difusor 20.

15 [0058] La superficie de detección 6 puede estar provista de un segundo sistema de medición que, en algunas formas de realización, puede no ser óptico. Por ejemplo, la superficie de detección 6 puede comprender un sensor, por ejemplo, un sensor Skinchip® como se describe en la patente de EE. UU. nº 7 402 135. El sensor puede incluir una tira de, por ejemplo, 218×8 células detectoras capacitivas con un espaciado de células de 50 µm. Un experto en la técnica reconocerá que dicho sensor puede incluir cualquier sensor deseable para medir una característica, y que el sensor descrito es únicamente a modo de ejemplo.

20

[0059] Según algunas formas de realización de la presente descripción, el segundo sistema de medición se puede usar para medir, por ejemplo, la hidratación de la piel.

25 [0060] El lector del dispositivo recolector 10 puede comprender una cámara interna 30, medios de iluminación y medios ópticos de detección. Por ejemplo, el lector del dispositivo recolector 10 puede abrirse a la superficie de recogida 11 cuando el dispositivo recolector 10 se inserta a través de la ranura 8. La patente de EE. UU. 4,313,393 describe un ejemplo de un dispositivo recolector de sebo que puede implementarse de acuerdo con algunas formas de realización de la presente descripción.

30

[0061] Además, los medios de detección óptica pueden operar por reflexión para determinar la ligereza de la superficie de recogida 11. Los medios de iluminación y detección pueden comprender un fotodiodo y un convertidor de analógico a digital (A/D) para muestrear la intensidad de la luz. Dichos fotodiodos pueden tener una gran apertura y pueden leer la ligereza del dispositivo recolector 10 de una manera más uniforme.

35

[0062] De acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención, la iluminación puede lograrse usando LED rojos, que pueden permitir que se obtenga la sensibilidad de detección de sebo deseable, por ejemplo dos LED rojos que emiten con un ángulo de haz amplio. El análisis puede realizarse, por ejemplo, a través de un manguito negro mate que está provisto de una apertura que puede ser más pequeña que el tamaño total de la superficie de recogida.

40

[0063] De acuerdo con algunas formas de realización, el lector del dispositivo recolector 10 puede estar configurado para realizar mediciones por transmisión, y en dichas formas de realización la superficie de recogida es transparente o translúcida.

45

[0064] Las formas de realización de la presente invención pueden permitir, por ejemplo, en un punto de venta, la caracterización del estado pigmentario de la piel (por ejemplo, piel del rostro). Dicha caracterización puede permitir, por ejemplo, el estudio de los efectos de una composición sobre la pigmentación, la determinación de tipologías y/o la recomendación de productos y sus métodos de aplicación.

50

[0065] La invención no se limita a la forma de realización descrita anteriormente. Se podrían aplicar diversas modificaciones al dispositivo, y en particular podrían proporcionarse otros sistemas de medición ópticos y no ópticos. Por ejemplo, podría proporcionarse una pluralidad de lectores para dispositivos recolectores de sebo asociados a diferentes zonas de la cara, por ejemplo las mejillas y la frente. En otro ejemplo más, el dispositivo podría configurarse para mostrar imágenes mapeadas de arrugas y/o de piel flácida o caída.

55

[0066] En algunas formas de realización, el dispositivo de diagnóstico 10 podría incluir además una cámara, por ejemplo, para medir el tamaño de los poros.

60 [0067] Cuando se desee, el dispositivo de diagnóstico 10 se puede configurar para comunicarse con un ordenador portátil, un rúter y/o un servidor, entre otras cosas. Tales conexiones se pueden establecer a través de, por ejemplo, una conexión inalámbrica (por ejemplo, IR, Bluetooth, WiFi, etc.).

65 [0068] A lo largo de la descripción, incluyendo las reivindicaciones, debe entenderse que el término "que comprende un/a" es sinónimo de "que comprende al menos un/a", a menos que se indique lo contrario. Además, debe entenderse que cualquier rango establecido en la descripción, incluyendo las reivindicaciones, incluye sus

valores límite a menos que se indique lo contrario. Se debe entender que los valores de medición específicos para los elementos descritos están dentro de tolerancias de fabricación o industriales generalmente aceptadas, y debe entenderse que cualquier uso de los términos de manera sustancial y/o aproximada entra dentro de tales tolerancias generalmente aceptadas.

5

[0069] Aunque la presente invención se ha descrito en este documento con referencia a formas de realización particulares, debe entenderse que estas formas de realización son meramente ilustrativas de los principios y aplicaciones de la presente invención. Por lo tanto, debe entenderse que se pueden realizar numerosas modificaciones a las formas de realización ilustrativas y que se pueden idear otras configuraciones sin apartarse del espíritu y el alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

10

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo portátil de diagnóstico de la piel (1) que comprende:

- 5
- un primer sistema de medición que comprende:
 - un difusor (20);
 - una abertura de adquisición (5) para colocar frente a la piel;
 - un sistema de iluminación para iluminar la piel en la abertura de adquisición (5);
 - un detector óptico (53) que recibe la luz reflejada por la piel colocada en la abertura de adquisición;
- 10
- donde
 - el sistema de iluminación (50) se coloca detrás del difusor para iluminar la piel en la abertura de adquisición (5) a través del difusor; y
 - el detector óptico está alojado en un tubo opaco que apunta hacia la abertura de adquisición, el sistema de iluminación que rodea el tubo opaco y el difusor incluye un material que es transparente a las
- 15
- longitudes de onda de la luz emitida por el sistema de iluminación, el difusor presenta una forma que es cóncava hacia la abertura de adquisición (5); y donde el dispositivo comprende adicionalmente
 - un segundo sistema de medición que está configurado para realizar una medición en la piel de manera no óptica.

20 2. Dispositivo según la reivindicación 1, donde el difusor (20) presenta una forma semiesférica.

3. Dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde el difusor (20) presenta una forma que es semiesférica y está provisto en su polo de una abertura en la que se acopla el tubo opaco.

25 4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el sistema de iluminación comprende una pluralidad de LED que emiten luz a diferentes longitudes de onda.

5. Dispositivo según la reivindicación 4, donde el sistema de iluminación comprende uno o más LED IR o uno o más LED UV o LED que emiten en longitudes de onda roja, verde y azul, respectivamente.

30 6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde el segundo sistema de medición comprende un sensor que es sensible a la capacitancia, comprendiendo dicho sensor al menos una fila de células de detección individuales yuxtapuestas, donde cada célula tiene unas medidas no superiores a 100 μm .

35 7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que incluye un lector para leer un dispositivo recolector de sebo (10), formado por una tira o un parche para aplicar sobre la piel con el fin de recoger el sebo de esta.

40 8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que incluye una carcasa de forma que generalmente es alargada a lo largo de un eje longitudinal (X), y la abertura de adquisición tiene un eje (Y) que forma un ángulo (α) con el eje longitudinal (X) de la carcasa, donde el ángulo entre el eje (Y) de la abertura de adquisición y el eje longitudinal (X) de la carcasa se encuentra en el rango de 20° a 60°.

45 9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde el segundo sistema de medición incluye una superficie de detección (6) para su aplicación sobre la piel, donde tanto la abertura de adquisición como la superficie de detección (6) se sitúan en la parte frontal de una carcasa del dispositivo.

10. Método para analizar la piel o el cabello, método que comprende:

- 50
- obtener una medición mediante el dispositivo portátil de diagnóstico de la piel (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9; y
 - obtener una medición no óptica mediante el dispositivo portátil de diagnóstico de la piel según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

55 11. Método de la reivindicación 10, que comprende además mostrar información relacionada con al menos una de las mediciones y la medición no óptica.

12. Método de cualquiera de las reivindicaciones 10 y 11, que comprende además iluminar la piel con una pluralidad de LED que emiten diferentes longitudes de onda de luz.

60 13. Método de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, donde los LED asociados a cada una de las diferentes longitudes de onda de luz se iluminan simultáneamente.

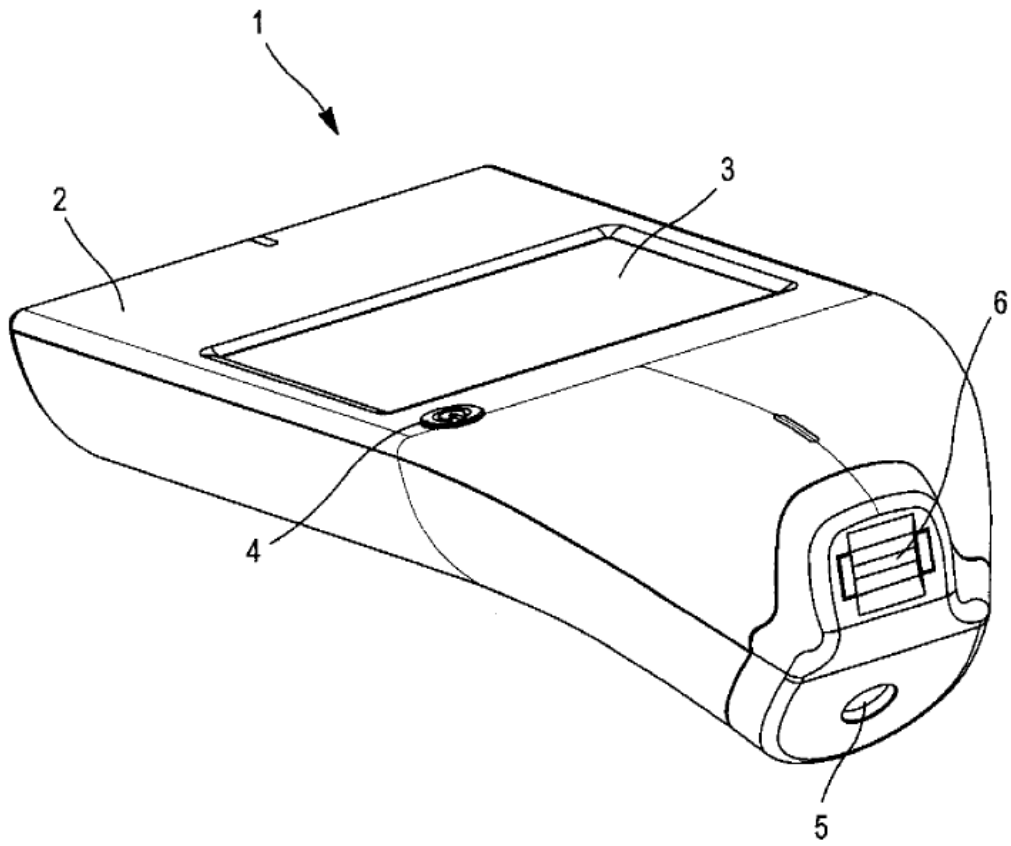


FIG. 1

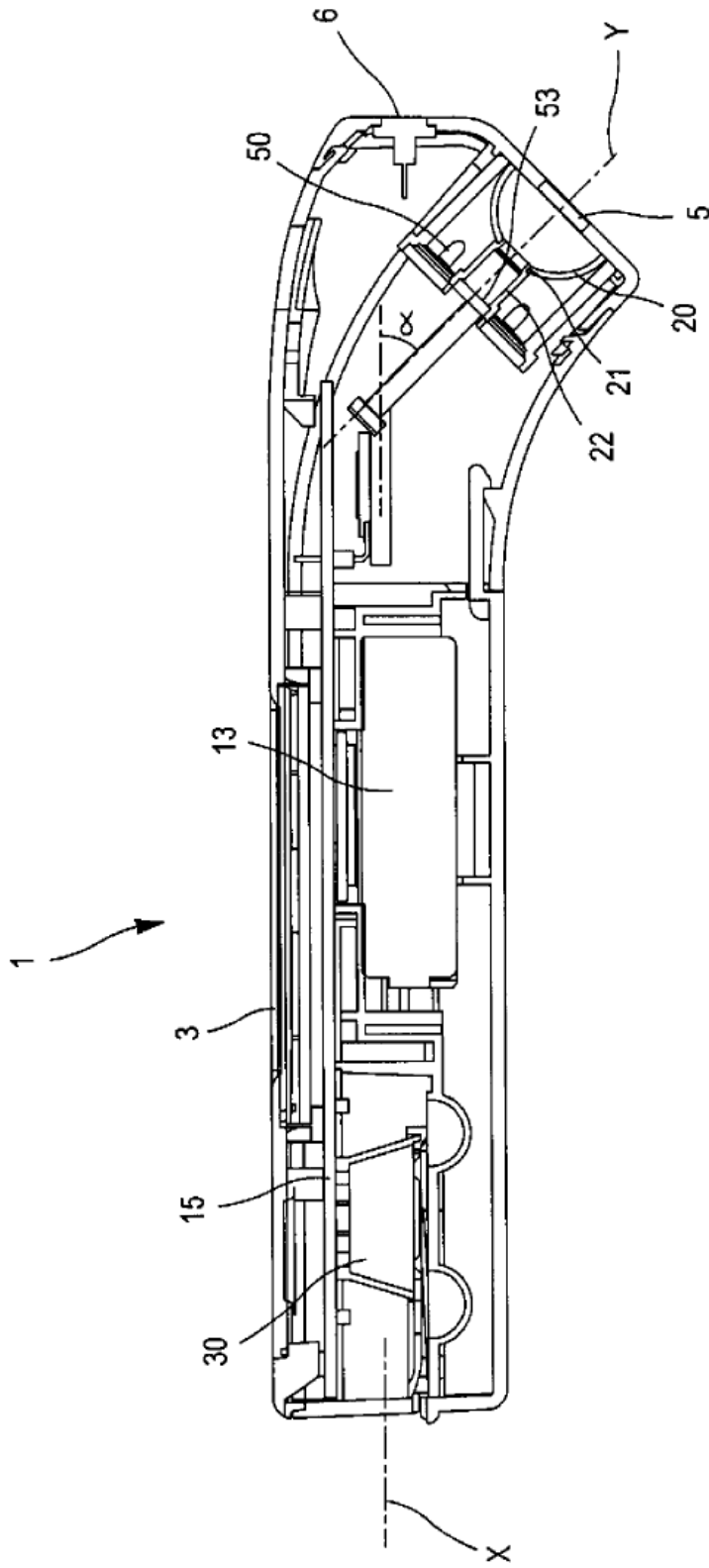


FIG. 2

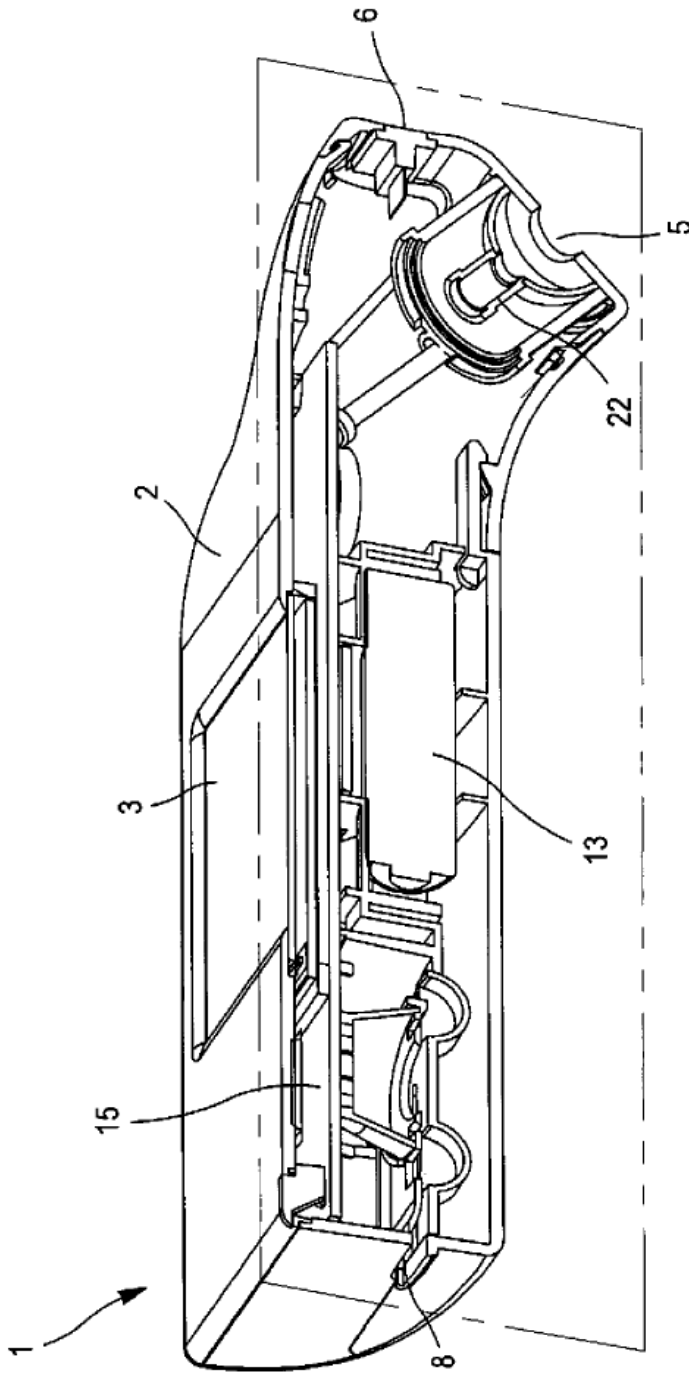


FIG. 3

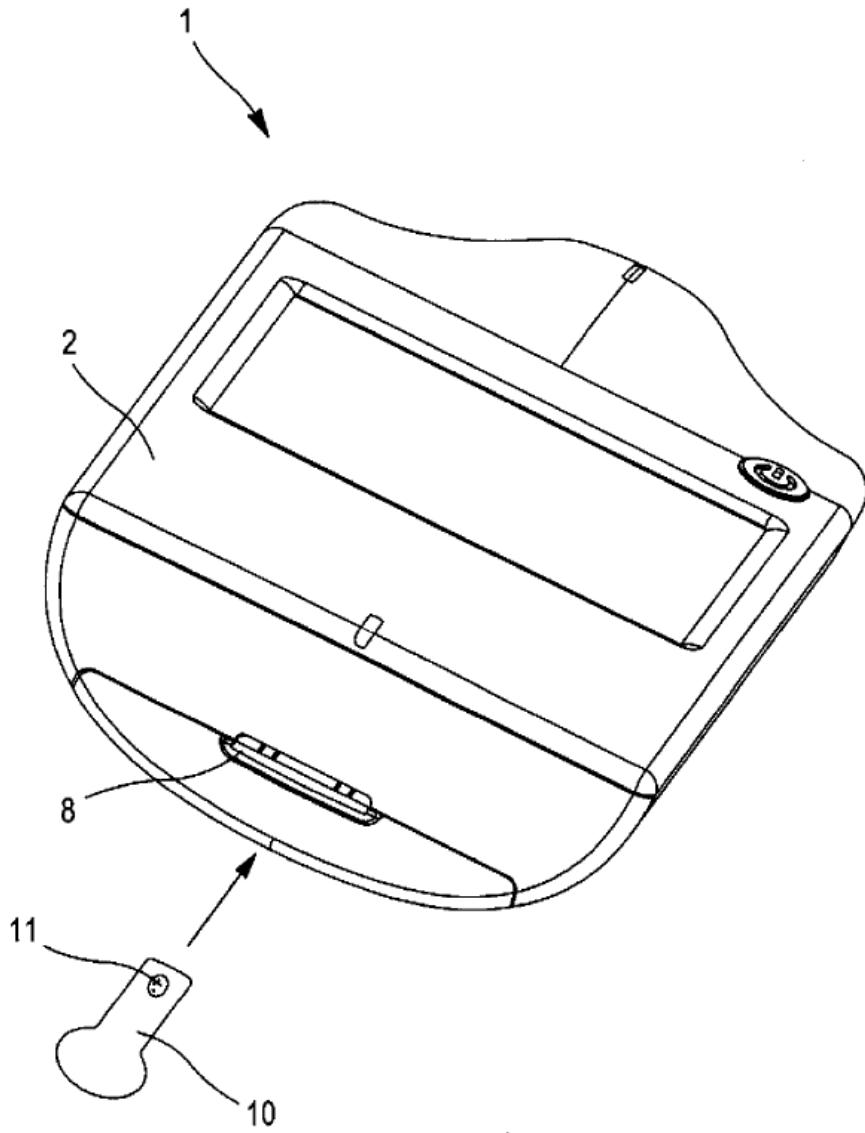


FIG. 4