

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 882 498**

51 Int. Cl.:

A61B 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2017** **PCT/EP2017/076516**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2018** **WO18073266**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2017** **E 17783884 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.05.2021** **EP 3528690**

54 Título: **Dispositivo accesorio y dispositivo de formación de imágenes**

30 Prioridad:

18.10.2016 EP 16194332

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

02.12.2021

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 52
5656 AG Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**WESTERHOF, WILLEM, AUKE;
WU, YUE;
PLATJE, MATTHIJS;
DRIESSEN, PASCAL;
MINKES, WILLEM y
TENBACK, MARCO**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 882 498 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 accesorio y dispositivo de formación de imágenes

5 Campo de la invención

La presente invención se relaciona con un dispositivo accesorio para un dispositivo de captura de imágenes para capturar una imagen de piel de la piel de un sujeto. Además, la presente invención se relaciona con un dispositivo de formación de imágenes.

10

Antecedentes de la invención

La piel es el órgano más grande del cuerpo humano. Tiene múltiples propiedades que están influenciadas por muchos factores y puede decir mucho sobre la salud de una persona. Su apariencia es importante para la forma en que otras personas perciben a una persona. Principalmente (pero no solo) en Asia, muchas personas sufren de "piel grasa", donde una combinación de glándulas sebáceas productivas junto con un clima cálido y húmedo conduce a una apariencia brillante no higiénica. Aunque el problema ocurre tanto en hombres como en mujeres, los hombres en su mayoría no tienen idea de cómo lidiar con su piel grasa. No saben cuándo limpiar, con qué frecuencia limpiar, con qué limpiar y cómo limpiar. Uno de los problemas típicos que ocurren es que los hombres se limpian con demasiada frecuencia, con productos demasiado agresivos, lo que resulta en una piel muy seca, estimulando aún más la actividad de la glándula sebácea. Si estos hombres hubieran cuantificado la información sobre el aspecto brillante de su piel, junto con los datos sobre el nivel de hidratación de su piel, esto les permitiría elegir la rutina de cuidado de la piel óptima para su piel. La definición de la rutina de cuidado de la piel óptima podría ejecutarse, por ejemplo, a través de una aplicación de guía/instrucciones que se instala en el teléfono inteligente de una persona, utilizando los datos de una medición de brillo e hidratación.

La medición del brillo (reflexión especular) es un método conocido para evaluar la grasa de la piel de una persona, pero solo la refleja parcialmente. Otras propiedades fisiológicas como la aspereza de la piel y la forma facial tienen un efecto sustancial sobre el brillo, lo que lleva a diferencias sustanciales en los niveles de brillo absoluto entre las personas, sin relación directa con la grasa. Además de eso, los métodos para eliminar la grasa facial, tal como la limpieza, también pueden conducir a una superficie de piel más suave y, por lo tanto, a un mayor brillo, al tiempo que mejoran la apariencia higiénica de esa persona.

Actualmente, existen productos de consumo disponibles para medir la hidratación, sin embargo, los dispositivos para medir el brillo de la piel son principalmente para uso profesional y demasiado caros para la mayoría de los consumidores. Por tanto, existe la necesidad de soluciones eficientes y sencillas que permitan medir la cantidad de brillo (es decir, el nivel de brillo de la piel) u otro parámetro de la piel.

El documento US 2003/026110 A1 divulga un sistema de iluminación previamente determinado para una dirección de iluminación y una posición de iluminación para un objeto que se va a observar que está dispuesto en un cabezal de formación de imágenes, mientras que una lente está colocada en un cuerpo de aparato, de modo que se pueda reducir el número de partes del cabezal de formación de imágenes montado en el cuerpo del aparato, la fabricación de precisión, tal como la alineación del eje óptico de la lente, ya no es necesaria en la fabricación del cabezal de formación de imágenes y la iluminación óptima se puede iluminar de acuerdo con la relación de aumento o el objeto que se va a observar simplemente cambiando el cabezal de formación de imágenes, se puede obtener la luz de iluminación óptima para la relación de aumento o el objeto que se va a observar sin provisión de diversos tipos de unidades de lentes expositivas.

El documento US 2001/ 050765 A1 divulga un aparato de entrada óptica de huellas dactilares que comprende un sensor de imagen de contacto para ver un dedo en movimiento y proporcionar una imagen de alto contraste. Una tira estrecha de la huella dactilar que toca una platina transparente se ilumina mediante una hoja de luz colimada normal o en un ángulo oblicuo a la superficie. La imagen de la huella dactilar se ve en un ángulo oblicuo por luz parcialmente dispersa o por reflexión interna total frustrada. Diversas realizaciones de la platina proporcionan un diseño compacto usando TIR o reflejos de espejo de la imagen de la huella dactilar.

55 Resumen de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo accesorio y un dispositivo de formación de imágenes, que permiten capturar de manera fácil y eficiente una imagen de la piel de la piel de un sujeto, que se puede utilizar para determinar los parámetros de la piel de un sujeto, tal como el brillo y/o hidratación.

En un primer aspecto de la presente invención se presenta un dispositivo accesorio para un dispositivo de captura de imágenes para capturar una imagen de la piel de la piel de un sujeto que comprende:

65 - un miembro tubular que tiene una primera abertura en su primer extremo configurado para rodear, cuando el dispositivo accesorio está montado en el dispositivo de captura de imágenes, una fuente de luz y un sensor de imagen

incluidos en el dispositivo de captura de imágenes y una segunda abertura en su segundo extremo configurados para rodear una porción de piel;

- dos espejos dispuestos dentro del miembro tubular en su segundo extremo, en el que un primer espejo está dispuesto para reflejar, cuando el dispositivo accesorio está montado en el dispositivo de captura de imágenes, la luz emitida por la fuente de luz hacia la parte de la piel y un segundo espejo está dispuesto para reflejar, cuando el dispositivo accesorio está montado en el dispositivo de captura de imágenes, la luz reflejada desde la parte de la piel hacia el sensor de imagen.

En un aspecto adicional de la presente invención, un dispositivo de formación de imágenes comprende:

- un dispositivo de captura de imágenes que incluye una fuente de luz para emitir luz y un sensor de imagen para recibir luz y generar una imagen, y

- un dispositivo accesorio como se describe en el presente documento.

Las realizaciones preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes. Se entenderá que el dispositivo de captura de imágenes reivindicado tiene realizaciones preferidas similares y/o idénticas al dispositivo accesorio reivindicado, en particular como se define en las reivindicaciones dependientes y como se describe en el presente documento.

La presente invención se basa en la idea de permitir la medición de un parámetro de piel deseado, tal como el brillo y la hidratación, haciendo uso de los recursos del dispositivo de usuario de una persona, tales como el teléfono inteligente o el reloj inteligente de un usuario (que representa la dispositivo de captura de imágenes en una realización), junto con una herramienta adicional, es decir, un dispositivo accesorio, que preferiblemente comprende solo componentes baratos, lo que hace que la medición de los parámetros de la piel sea accesible para la mayoría de los consumidores. A medida que el dispositivo del usuario adquiere los datos (es decir, una imagen de piel), el método para determinar un parámetro de piel puede, por ejemplo, integrarse perfectamente en una aplicación de instrucciones para el cuidado de la piel proporcionada en el dispositivo de usuario.

En una realización del dispositivo accesorio, los espejos están provistos con uno o más marcadores que son detectables en imágenes tomadas por el sensor de imagen. Esto permite una fácil detección de una porción de la imagen utilizada para la evaluación y determinación de un parámetro de la piel. Los marcadores se configuran preferiblemente de manera que sean fácilmente detectables con medios de procesamiento de imágenes, por ejemplo, pueden configurarse en color, tamaño y/o textura de modo que se puedan distinguir fácilmente de la piel.

El dispositivo accesorio puede comprender además un mecanismo de montaje para montar el dispositivo accesorio en el dispositivo de captura de imágenes. Por ejemplo, se puede proporcionar un mecanismo de sujeción para sujetar o fijar de otro modo (preferiblemente de una manera fácilmente acoplable y desmontable) el dispositivo accesorio al dispositivo de captura de imágenes, por ejemplo, un teléfono inteligente.

En otra realización, el dispositivo accesorio comprende además un sensor de hidratación para detectar la hidratación de la piel, estando dispuesto dicho sensor de hidratación en o dentro del miembro tubular en su segundo extremo para hacer contacto con la porción de la piel cuando el segundo extremo del dispositivo accesorio se presiona contra la piel. Esto proporciona una funcionalidad adicional para el dispositivo de formación de imágenes.

Dicho sensor de hidratación comprende preferiblemente una base, un electrodo montado en la base y un mecanismo de guía para controlar la presión del electrodo sobre la piel. Esto representa una realización sencilla y que ahorra espacio.

El dispositivo accesorio puede comprender además una interfaz de audio para la entrada de una señal de audio de entrada, en particular desde el dispositivo de captura de imágenes, proporcionada al electrodo y para la salida de una señal de audio de salida capturada por el electrodo en respuesta a la señal de audio de entrada, en particular al dispositivo de captura de imágenes. Por lo tanto, la señal de audio de entrada puede transferirse a través de parte del electrodo (conectado, por ejemplo, a la parte de los auriculares de un puerto de audio del dispositivo de captura de imágenes) a la piel, y la otra parte del electrodo (conectado, por ejemplo, a la parte del micrófono del puerto de audio del dispositivo de captura de imágenes) recibe la señal de audio de salida. La relación entre la señal de audio de entrada y la señal de audio de salida es una medida de la capacitancia y/o conductancia de la piel (dependiendo de la frecuencia o frecuencias de la señal), que se relaciona con la hidratación de la piel. Además, la medida de hidratación puede modificarse teniendo en cuenta los parámetros ambientales como la humedad, el clima, etc.

El dispositivo de formación de imágenes divulgado comprende un dispositivo de captura de imágenes que incluye una fuente de luz para emitir luz y un sensor de imagen para recibir luz y generar una imagen. Además, el dispositivo de formación de imágenes comprende un dispositivo accesorio como se divulga en el presente documento.

El dispositivo de captura de imágenes puede ser generalmente cualquier dispositivo de usuario móvil que tenga una fuente de luz (también denominada unidad de iluminación) y un sensor de imagen (también denominado unidad de formación de imágenes). Las realizaciones a manera de ejemplo (pero no limitantes) incluyen un teléfono inteligente, un reloj inteligente, una cámara, una tableta, un ordenador portátil, etc., que es capaz de proporcionar las funcionalidades deseadas y al que se puede acoplar el dispositivo accesorio, preferiblemente de manera que se puede unir y separar fácilmente.

El dispositivo de formación de imágenes puede comprender además una unidad de procesamiento para procesar la imagen para determinar un parámetro de piel de la porción de piel, desde la cual el sensor de imagen ha recibido la luz y/o una interfaz de datos para transmitir la imagen al dispositivo de procesamiento para procesarlo para determinar un parámetro de piel de dicha porción de piel. Por lo tanto, el procesamiento se realiza preferiblemente dentro del dispositivo de captura de imágenes, en particular dentro del dispositivo de captura de imágenes (por ejemplo, un procesador disponible como parte del dispositivo de captura de imágenes). Alternativamente, los datos de la imagen capturada pueden enviarse a una entidad externa, preferiblemente de manera inalámbrica (por ejemplo, a través de Bluetooth, WiFi, una red de comunicaciones móviles, etc.), o de manera cableada (por ejemplo, acoplando el dispositivo de imágenes con un ordenador).

El método divulgado para determinar el parámetro de la piel de un sujeto, que puede ser realizado por la unidad de procesamiento o el dispositivo de procesamiento, se basa en la idea de evaluar la cantidad de píxeles blancos en la imagen obtenida, que se ha encontrado que es una medida útil para determinar determinados parámetros de la piel, tales como el brillo y/o la hidratación de la piel. Por la presente, el término "píxel blanco" no debe entenderse en el sentido estricto de la óptica como un píxel que tiene exactamente el color blanco, sino que debe entenderse más ampliamente como un píxel que tiene un valor de píxel que representa blanco o casi blanco. Preferiblemente, en una realización, se usa un umbral para el valor de píxel para determinar la cantidad de píxeles blancos en la imagen obtenida, es decir, el umbral se usa para interpretar un determinado píxel como píxel blanco o como píxel no blanco.

El umbral puede incluir en otra realización uno o más umbrales fijos o adaptables para el brillo de los píxeles y/o los colores de los píxeles, en particular uno o más umbrales adaptables que se establecen con base en el brillo promedio y/o la información de color promedio en la imagen y/o con base en el sujeto y/o tipo de sujeto.

En una realización adicional, el paso de obtener una imagen de una porción de piel incluye obtener una imagen de piel capturada por un dispositivo de formación de imágenes como se divulga en el presente documento, y extraer de la imagen de piel obtenida una porción de imagen reflejada por uno de los espejos del dispositivo accesorio para su posterior procesamiento como imagen para determinar el parámetro de la piel del sujeto. Para la extracción, se pueden usar medios de procesamiento de imágenes, por ejemplo, detectando marcadores provistos en los espejos como se explicó anteriormente.

En otra realización, el brillo de la piel se determina como parámetro de la piel con base en la cantidad de píxeles blancos en la imagen obtenida. De este modo, la distribución de la reflexión especular en una imagen se interpreta para detectar el carácter del brillo (por ejemplo, grasoso frente a limpio).

El método puede comprender además determinar una puntuación de brillo que indique la cantidad y/o carácter del brillo de la piel con base en dos o más parámetros seleccionados del grupo de parámetros que comprende la cantidad de píxeles blancos, la cantidad de conglomerados de píxeles blancos adyacentes, el tamaño promedio del conglomerado y el tamaño máximo del conglomerado, en particular mediante una combinación ponderada de todos los parámetros. Los pesos se determinan por la presente mediante un análisis de mejor ajuste, es decir, el método divulgado puede comprender además realizar un análisis de mejor ajuste determinando los pesos usados en una combinación ponderada de dos o más de dichos parámetros a una o más combinaciones predeterminadas obtenidas para un conjunto de diferentes imágenes que muestran diferentes cantidades y/o caracteres de brillo de la piel.

En otra realización, se puede determinar un mapa de brillo de la piel del área de la piel que indica la cantidad de brillo de la piel por píxel o por grupo de píxeles. Este mapa de brillo de piel se puede enviar al usuario, por ejemplo, en una pantalla, o se puede determinar un valor de brillo de piel promedio para las áreas de piel para las que se determina el mapa de brillo de piel.

En otra realización más, el método puede comprender además los pasos de obtener un valor promedio de un parámetro de piel a partir de determinaciones de dicho parámetro de piel para diferentes sujetos durante un período de tiempo, y comparar un valor actualmente determinado del parámetro de piel determinado para el sujeto actual con el valor promedio para clasificar el valor determinado actualmente del parámetro de piel. Esto proporciona que el usuario obtenga más y/o mejor información con respecto al parámetro de piel determinado, lo que respalda una mejor interpretación y comprensión de la medición real.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos de la invención resultarán evidentes y se aclararán con referencia a las realizaciones que se describen a continuación. En los siguientes dibujos

Las Figs. 1A y 1B muestran una vista frontal y una vista posterior de una implementación a manera de ejemplo de una primera realización de un dispositivo de formación de imágenes que incluye un dispositivo accesorio de acuerdo con la presente invención,

La Fig. 2 muestra un diagrama esquemático que ilustra el principio de la presente invención.

La Fig. 3 muestra un diagrama que ilustra una vista a través de la segunda abertura del dispositivo accesorio de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 4 muestra una imagen a manera de ejemplo adquirida por un dispositivo de formación de imágenes de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 5 muestra una vista en perspectiva de una implementación a manera de ejemplo de una segunda realización de un dispositivo accesorio de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 6 muestra una realización de un sensor de hidratación como se usa opcionalmente en una realización de un dispositivo accesorio de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 7 muestra un diagrama esquemático de una segunda realización de un dispositivo de formación de imágenes de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 8 muestra un diagrama de flujo de una primera realización de un método para la detección de parámetros cutáneos, y

La Fig. 9 muestra un diagrama de flujo de una segunda realización de un método para la detección de parámetros cutáneos.

Descripción detallada de la invención

La Fig. 1 muestra una vista frontal (Fig. 1A) y una vista posterior (Fig. 1B) de una implementación a manera de ejemplo de una primera realización de un dispositivo 1 de formación de imágenes de acuerdo con la presente invención. La Fig. 2 muestra un diagrama esquemático que ilustra el principio de la presente invención.

El dispositivo 1 de formación de imágenes comprende un dispositivo 10 de captura de imágenes que incluye una fuente 11 de luz para emitir luz 30 y un sensor 12 de imagen para recibir luz 31 y generar una imagen. En esta realización a manera de ejemplo el dispositivo 10 de captura de imágenes es un teléfono inteligente que comprende un flash y/o linterna para uso como sensor 11 de luz y una cámara para uso como sensor 12 de imagen. El dispositivo 10 de captura de imágenes puede comprender además (opcionalmente) una interfaz 13 de audio y una pantalla 14.

El dispositivo 10 de captura de imágenes puede comprender otros elementos opcionales, tal como una unidad de control para controlar la fuente 11 de luz y/o el sensor 12 de imagen. Sin embargo, la tarea de la unidad de control también puede ser realizada por un procesador, o las tareas de la fuente 11 de luz y/o el sensor 12 de imagen pueden predeterminarse y fijarse de modo que no se requiera una unidad de control activa.

El dispositivo 1 puede comprender además una interfaz de usuario, por ejemplo, la pantalla 14, teclado, pantalla táctil, etc., permitiendo al usuario ingresar información, por ejemplo, para iniciar y detener la detección de parámetros de la piel, cambiar la configuración, ingresar información personal, etc., y habilitar la salida de información, por ejemplo, la información de parámetros de piel detectada o las instrucciones del usuario

El dispositivo 20 accesorio comprende un miembro 21 tubular que tiene una primera abertura 22 en su primer extremo 23 configurada para rodear la fuente 11 de luz y el sensor 12 de imagen del dispositivo 10 de captura de imágenes y una segunda abertura 24 en su segundo extremo 25 configurada para rodear una porción 101 de piel 100 de la piel de una persona, por ejemplo, una porción de la mejilla o la frente del rostro de la persona. Además, el dispositivo 20 accesorio comprende dos espejos 26, 27 dispuestos dentro del miembro 21 tubular en su segundo extremo 25 para reflejar la luz 30 emitida por la fuente 11 de luz hacia la porción 101 de piel y para reflejar la luz 31 reflejada desde la porción 101 de piel hacia el sensor 12 de imagen.

Como se muestra en la Fig. 2, para realizar una medición se dispone el dispositivo accesorio entre la porción 101 de piel y el dispositivo 10 de captura de imágenes. Por ejemplo, se puede sujetar con la mano y presionar contra la piel 100 o se puede montar en el dispositivo 10 de captura de imágenes. A partir de la imagen capturada por el dispositivo 10 de captura de imágenes se puede determinar un parámetro de piel, por ejemplo, por el dispositivo 10 de captura de imágenes o una entidad externa, por ejemplo, un ordenador al que se envía la imagen. El método para determinar un parámetro de piel se explicará a continuación con más detalle.

En una realización, los espejos 26, 27 están dispuestos en un ángulo α en el intervalo de 45°-75° (por ejemplo, a aproximadamente 60°) con respecto al plano de medición, es decir, el plano de la segunda abertura 24 y por lo tanto la superficie de la porción 101 de piel visible para el sensor 12 de imagen a través de la segunda abertura 24. El espejo 26 refleja la luz 30 bajo un ángulo poco profundo (por ejemplo, en el intervalo de 15° -45°) sobre la piel. Desde el otro espejo 27 se adquiere la imagen de reflexión que se usa para determinar el parámetro de piel, por ejemplo, para calcular una puntuación de brillo.

La Fig. 3 muestra un diagrama que ilustra una vista 200 a través de la segunda abertura 24 del dispositivo 20 accesorio. La vista 200 muestra una vista 201 de piel directa de la porción 101 de piel, el primer espejo 26 (iluminado) y el segundo espejo 27 (reflectante) mostrando una imagen 202 de espejo de la porción 101 de piel. Además, el marcador 261 y 271 se proporciona en los espejos 26, 27, en esta realización como pequeños triángulos mostrados en dos esquinas de cada espejo 26, 27, así como el reflejo 262, 272 de los marcadores 261, 271 en el otro espejo respectivo, se muestran en la vista 200. Por supuesto, se pueden usar otros tipos, posiciones y/o números de marcadores que aseguren que puedan ser reconocidos y usados para identificar las diferentes porciones de la vista 200.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, se usa un espejo para iluminar la piel bajo un ángulo poco profundo, el otro espejo se usa para capturar la imagen de la luz reflejada especular (es decir, luz que tiene un ángulo de incidencia idéntico al ángulo de reflexión según la ley de Snellius). En un ángulo poco profundo, se refleja mucha más luz desde la superficie de la piel y la sustancia grasosa en la piel. La luz que ilumina la piel debajo, por ejemplo, de un ángulo de 90° se absorbe en gran medida. Al iluminar la piel bajo ángulos poco profundos, para ver la luz reflejada especular, se observa y evalúa el mismo ángulo (pero reflejado).

Esto se ilustra en la Fig. 4 que muestra una imagen 210 ejemplar (correspondiente a la vista 200) adquirida por el dispositivo de formación de imágenes de acuerdo con la presente invención, es decir, una imagen 210 como se ve a través de la segunda abertura 24 del dispositivo 20 accesorio. En la imagen 202 de espejo se puede definir un área 203 de medición que se utiliza como imagen de la porción de piel para la evaluación y determinación del parámetro de piel.

Mientras se toma la imagen, la distancia focal, el tiempo de obturación, la corrección de color y/o la configuración de iluminación de la linterna/lámpara de mano pueden controlarse para crear, en combinación con la exclusión de fuentes de luz externas, imágenes reproducibles.

La Fig. 5 muestra una vista en perspectiva de una implementación a manera de ejemplo de una segunda realización de un dispositivo 40 de accesorio de acuerdo con la presente invención. Esta realización del dispositivo 40 de accesorio comprende una base 41 sobre la que está montado el miembro 21 tubular y un mecanismo 42 de sujeción para asegurar y posicionar el dispositivo 40 de accesorio al dispositivo 10 de captura de imagen, por ejemplo, a un teléfono inteligente.

En esta realización, el dispositivo 40 de accesorio comprende un sensor 43 de hidratación opcional que está conectado a un cable 44 de audio con un conector 45 de audio analógico que puede insertarse en la toma de audio del dispositivo 10 de captura de imagen, por ejemplo, de un teléfono inteligente. El dispositivo 40 de accesorio hace clic desde un extremo en el dispositivo 10 de captura de imagen que cubre la fuente 11 de luz y el sensor 12 de luz del dispositivo 10 de captura de imagen, por ejemplo, la cámara y el flash/linterna del teléfono inteligente como se muestra en la Fig.1.

Para obtener imágenes, el usuario puede presionar el otro extremo del miembro 21 tubular, que contiene los dos espejos 26, 27 sobre su piel. Cuando el miembro tubular está en posición, el software creará una imagen con flash controlado o luz de linterna controlada y analizará la imagen, por ejemplo, la imagen en el área 203 de medición como se muestra en el espejo 27 (véase la Fig. 4).

Como se mencionó, también es posible integrar un sensor 43 de hidratación en el miembro 21 tubular para medición de brillo. En la Fig. 6 se muestra una realización de un sensor 43 de hidratación. Comprende un electrodo 431 montado sobre una base 432 que tiene un mecanismo 433 de guía lineal y resorte para controlar la presión del electrodo sobre la piel durante la medición. A través de una interfaz 13 de audio (véase la Fig.1) del dispositivo 10 de captura de imagen, por ejemplo, una salida de auriculares con conector de audio, se transmite una señal alterna, por ejemplo, con una frecuencia de 16 kHz, y la respuesta se adquiere a través de la interfaz de audio, por ejemplo, una entrada de micrófono del mismo conector de audio. Dada una señal de salida definida, la señal de entrada adquirida es una medida de la impedancia de la piel, que está determinada principalmente por la hidratación de la piel.

La Fig. 7 muestra un diagrama esquemático de una segunda realización de un dispositivo de formación de imágenes de acuerdo con la presente invención. Además de los elementos del dispositivo 1 de formación de imágenes mostrados en la Fig.1, el dispositivo 2 de formación de imágenes, en particular el dispositivo 50 de captura de imágenes, comprende una unidad 15 de procesamiento para procesar la imagen para determinar un parámetro de piel de la porción de piel, desde la cual ha sido recibida la luz por el sensor 12 de imagen y/o una interfaz 16 de datos para transmitir la imagen a un dispositivo de procesamiento externo (no mostrado), por ejemplo un ordenador, un servidor, la nube, etc., para procesarlo y determinar un parámetro de piel de dicha porción de piel. La unidad 15 de

procesamiento puede, por ejemplo, ser el procesador principal del dispositivo 50 de captura de imágenes. La interfaz 16 de datos puede ser una interfaz para emitir la imagen de manera inalámbrica o cableada.

La Fig. 8 muestra un diagrama de flujo de una realización de un método 300 para la detección de parámetros de la piel. En un primer paso 301 se obtiene una imagen de una porción 101 de piel de la piel 100 del sujeto que incluye un reflejo especular en respuesta a la luz emitida sobre dicha porción 101 de piel. En un segundo paso 302, la cantidad de píxeles blancos en la imagen obtenida se determina usando un umbral para el valor de los píxeles. En un tercer paso 303, se determina un parámetro de piel con base en la cantidad de píxeles blancos en la imagen obtenida.

En una realización, se determina la cantidad y distribución de los píxeles blancos en la imagen. La distribución de píxeles blancos puede incluir uno o más de los parámetros "cantidad de aglomeraciones de píxeles blancos", "tamaño promedio de la aglomeración", "tamaño máximo de la aglomeración" e "intensidad promedio de los píxeles blancos" en la imagen. La cantidad de píxeles blancos en la imagen, junto con los parámetros mencionados anteriormente, se pueden usar en una función de transferencia para calcular una puntuación de brillo. Esta puntuación se puede utilizar para brindar retroalimentación y orientación al consumidor.

En lo que sigue se comentan más detalles de una realización del método de acuerdo con la presente invención. A partir de la imagen tomada por el dispositivo de formación de imágenes, utilizando los marcadores (como se muestra en la Fig. 3), se aísla la imagen especular de uno de los dos espejos, por ejemplo, por un algoritmo. Esta imagen especular aislada muestra la superficie de la piel, incluyendo el reflejo especular. Se establece un umbral fijo para definir píxeles blancos, es decir, un umbral más bajo para los valores R, G y B de los píxeles.

Cuando se cuenta la cantidad de píxeles blancos en la imagen especular, esto puede usarse como una medida para la reflexión especular, por ejemplo, brillo de la piel. Debido a que las fuentes de luz externas están excluidas debido al uso del miembro 21 tubular, se puede usar un umbral fijo para la definición de píxeles blancos (no se necesita compensación por otros factores) y la cantidad de píxeles blancos se puede comparar entre imágenes y usarse para una conclusión sobre más o menos brillo.

La cantidad de píxeles blancos en la imagen se normaliza con respecto a la cantidad total de píxeles en la imagen especular aislada, para compensar variaciones menores en el hardware. Contar la cantidad de píxeles en una imagen que cumple con una determinada definición de color es una función estándar, por ejemplo, en software de visión artificial de código abierto.

El beneficio de este método es su simplicidad. Solo se necesita una potencia de cálculo baja, lo que lo hace adecuado para múltiples plataformas de hardware de bajo coste. Este método tiene un sentido particular en combinación con la adquisición de imágenes que crea imágenes reproducibles, como se describe en el método anterior para la adquisición de imágenes.

En la realización descrita anteriormente, se establece un umbral fijo. En otra realización, el umbral se puede establecer con base en la información de color promedio en la imagen. La ventaja de esto es que las personas con piel muy blanca no tendrían por definición un recuento de píxeles blancos más alto que las personas con piel muy oscura. Sin embargo, esto puede requerir pasos adicionales de análisis de imágenes. Una forma de evitarlo es hacer que un usuario indique su tono de piel (por ejemplo, utilizando la escala de colores de Fitzpatrick) y, con base en esa indicación, se puede establecer un umbral específico del color de piel.

Las mediciones actuales del brillo de la piel dan un valor absoluto de reflexión especular. Para los dispositivos de medición utilizados por un especialista (experto en piel, esteticista), donde el especialista hace la interpretación, teniendo en cuenta otros aspectos fisiológicos de la persona (entre otros, la textura de la piel, la edad, la forma del área medida), esto es suficiente. Sin embargo, para un dispositivo de medición de brillo utilizado regularmente por un consumidor (por ejemplo, no expertos), un valor absoluto sin interpretación tiene menos significado. A continuación, se describe otra realización del método que resuelve las desventajas de una medición de brillo absoluto: utiliza la distribución del brillo en la imagen para evaluar si el brillo medido es "brillo aceitoso" o "higiénico", dando un valor más alto a brillo grasoso y un valor inferior al brillo higiénico. Además, concluye en un valor de parámetro "promedio" o "regular" para una persona específica y compara un nuevo valor medido con ese, permitiendo una acción sobre el tamaño de la diferencia en lugar del valor absoluto del parámetro.

Saber cuándo una piel es brillante o no, ya puede ser información relevante para un usuario, o como entrada para dar instrucciones sobre el cuidado de la piel a un usuario. Sin embargo, caracterizar el brillo en brillo deseado (radiación limpia y saludable) o brillo no deseado (piel grasa y sudorosa) tiene un beneficio adicional. Además de tener niveles absolutos de brillo, la distribución del brillo en la imagen adquirida también contiene información sobre el carácter del brillo. Con base en la evaluación de expertos, se cree que el brillo "aceitoso" tiene una distribución más granular/similar a una gota y el brillo "limpio" tiene un aspecto más difuso/brillante como el huevo.

Los parámetros usados en esta realización para caracterizar el brillo pueden incluir uno o más de recuento de píxeles (cantidad de píxeles blancos en la imagen), recuento de manchas (mancha = aglomeración de más de 4 píxeles blancos), tamaño de gota promedio (cantidad de adherencia píxeles blancos) y tamaño máximo de mancha.

- 5 En esta realización, una puntuación de brillo combinada se define mediante una función de transferencia de recuento de píxeles blancos, recuento de manchas, tamaño promedio de manchas y tamaño máximo de manchas:

$$GC = C0 + C1 * \text{Conteo_píxel} + C2 * \text{Conteo_manchas} + C3 * \text{Tamaño_mancha_promedio} + C4 * \text{Tamaño_mancha_máx}$$

10 en la que C0 ... C4 son constantes.

Se crea un mejor ajuste de parámetros de la función de transferencia encontrando el mejor ajuste de la salida de la función de transferencia, por ejemplo, con una evaluación del panel de expertos de un conjunto definido de imágenes de brillo de la piel. El conjunto definido comprende imágenes de un grupo de personas que tienen diferentes tipos de
15 piel, en el que se toman imágenes de una ubicación definida de la piel, por ejemplo, la frente y se toman imágenes de varios "estados" de la piel, por ejemplo, un estado "natural", un estado inmediatamente después de la limpieza y un estado en el que la piel adquiere un aspecto aceitoso (por ejemplo, mediante la distribución de un aceite cosmético). A continuación, un panel de expertos clasifica las imágenes de los diversos estados de la piel. Después de eso, la función GC se optimiza para adaptarse mejor a la evaluación del panel de expertos.

20 El método divulgado en el presente documento puede usarse como parámetro del brillo de la piel, pero no se limita a eso. Se pueden determinar muchos otros parámetros de la piel, por ejemplo, la rugosidad, la elasticidad, la pigmentación de la piel, varían con la ubicación cambiante y las circunstancias de medición, como las condiciones ambientales, pero también la presión y el ángulo de colocación durante el uso. Por ejemplo, para determinar la
25 rugosidad/textura de la piel, la detección de bordes se puede utilizar para discriminar los bordes más profundos (sombras) de la estructura superior (iluminada). La distribución y el tamaño de las áreas de sombra y luz es una medida de rugosidad. La pigmentación (áreas con más melanina en comparación con la piel circundante) se puede identificar mediante el umbral de color: una mancha de pigmento tiene un color dentro de cierto ancho de banda (LAB y/o RGB, marrón rojizo). La piel circundante es más clara.

30 Cuando se mide un parámetro de piel en una ubicación específica en la piel humana, dentro de una serie de medidas repetidas dentro de un período corto de tiempo (por ejemplo, minutos), asumiendo que la piel en sí no está cambiando, todavía se puede encontrar bastante variación entre las mediciones dentro de una serie. Sin embargo, cuando se conoce el valor promedio y la variación de medición para una ubicación, para cada nuevo valor medido se puede
35 evaluar la probabilidad si el valor es estadísticamente diferente del promedio o no. Dependiendo de la acción que se pretenda al encontrar un valor que se desvíe del promedio, se puede definir la certeza necesaria de hacer la llamada correcta.

40 La interpretación del valor es independiente del valor absoluto del parámetro de piel. Debido a esto, se puede usar para todas las personas, independientemente del valor promedio absoluto del parámetro de piel.

Como la piel cambia con el tiempo, por ejemplo, debido al envejecimiento y el cambio de estaciones, el parámetro promedio de una persona (por ejemplo, brillo) también variará con el tiempo. Se sabe que para la mayoría de las
45 personas los valores de brillo en invierno suelen ser más bajos que los valores de brillo en verano. Debido a esto, de acuerdo con una realización del método, además de un promedio absoluto con base en todos los valores de medición de una persona, también se puede usar un promedio móvil, que contiene un conjunto limitado de valores.

En tal realización, el método puede comprender los siguientes pasos como se ilustra en la Fig. 9 que muestra un
50 diagrama de flujo de dicho método 400:

- Paso 401: Adquirir valores de medición suficientes de un área específica, dentro de un período de tiempo relativamente corto (por ejemplo, una semana, cambios de piel limitados) para calcular el promedio y la variación (por ejemplo, desviación estándar).
- Paso 402: Definir la cantidad de valores que se incluirán en el promedio móvil (mínimo 2 valores, máximo todos los
55 valores)
- Paso 403: Definir el ancho de banda alrededor del promedio móvil, con base en la variación encontrada y la certeza necesaria, para lo cual un valor se considera diferente (mayor o menor) del promedio al estar fuera de ese ancho de banda.
- Paso 404: Con base en un nuevo valor encontrado: evaluar si es diferente del promedio.
- 60 - Paso 405: Usar el último valor para volver a calcular el promedio móvil.

Esta realización del método puede refinarse aún más. Por ejemplo, cuando se encuentra una variación (es decir, un ancho de banda de variación alrededor del promedio) que es lo suficientemente pequeña (es decir, por debajo de un umbral), se puede refinar la clasificación de un valor encontrado con respecto al promedio. Una clasificación posible
65 puede ser: inferior, similar o superior al promedio. Una clasificación más fina puede ser: entre xx e yy % más bajo o entre xx e yy % más alto que el promedio.

Como alternativa al uso de un promedio móvil, se puede usar el método de filtrado de Kalman (que es generalmente bien conocido en el procesamiento de señales). En esta realización, también se puede realizar una evaluación de la variación de medición que encontrará una persona. Conociendo la variación, se pueden definir la configuración de los parámetros para el filtrado de Kalman.

El dispositivo de formación de imágenes de acuerdo con la presente invención puede ser un dispositivo de usuario móvil, por ejemplo, un teléfono inteligente, cámara, ordenador portátil, reloj inteligente o tableta, que está disponible para muchos usuarios para el uso diario y que está adaptado para el propósito deseado de detectar un parámetro de piel, por ejemplo mediante el uso de una aplicación de software ("app") que hace uso de los componentes de hardware existentes y evalúa los datos que se obtienen mediante los componentes de hardware existentes. Alternativamente, el dispositivo de formación de imágenes también puede ser un dispositivo dedicado hecho particularmente con el propósito de la detección de parámetros de la piel (y opcionalmente con otros fines).

Los dispositivos de medición de la piel conocidos destinados a los consumidores pueden incluir la medición de la hidratación, pero no contienen una medición de brillo o grasa relevante y confiable a un precio asequible. Con eso, es difícil dar asesoramiento precisos y personalizados sobre el cuidado de la piel para mantener una apariencia higiénica combinada con un nivel de hidratación de la piel saludable. Mediante el uso de la presente invención, los parámetros de la piel tales como el brillo de la piel y la hidratación de la piel pueden determinarse de forma fiable haciendo, por ejemplo, uso del dispositivo de usuario propio de una persona, tal como un teléfono inteligente, en combinación con una herramienta complementaria. Por lo tanto, se puede brindar al usuario un asesoramiento adecuado para el cuidado de la piel a un precio bajo.

La presente invención se puede aplicar en cualquier propuesta de cuidado personal donde tener conocimiento sobre un parámetro de piel deseado, por ejemplo, brillo e hidratación de la piel, es relevante para una mejor orientación del usuario sobre su rutina de cuidado de la piel, o donde información sobre un parámetro particular de la piel, por ejemplo, brillo e hidratación de la piel, es relevante para cambiar la configuración de un dispositivo de cuidado personal.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y la descripción anterior, dicha ilustración y descripción deben considerarse ilustrativas o ejemplares y no restrictivas; la invención no se limita a las realizaciones divulgadas. Los expertos en la técnica pueden comprender y realizar otras variaciones de las realizaciones divulgadas al poner en práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas.

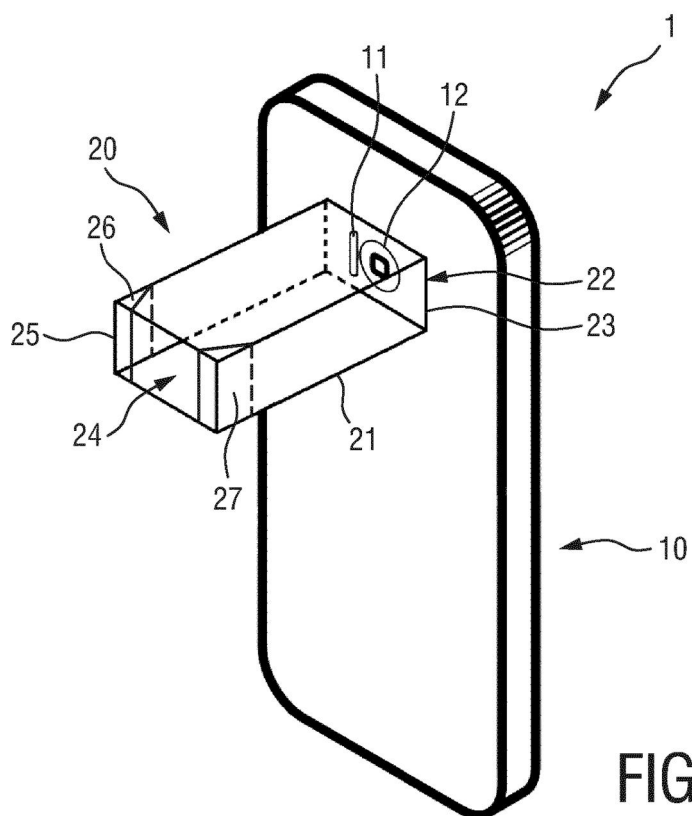
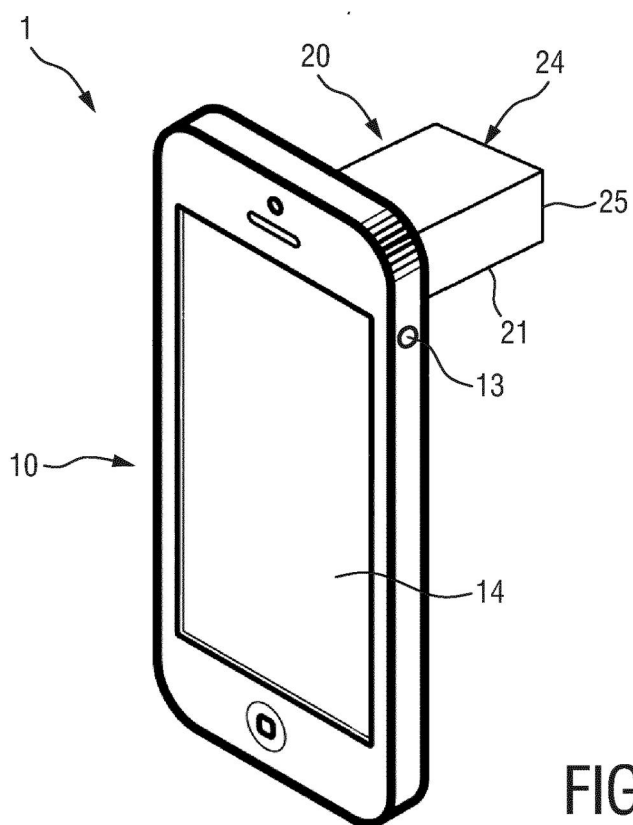
En las reivindicaciones, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos o pasos, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad. Un solo elemento u otra unidad puede cumplir las funciones de varios elementos enumerados en las reivindicaciones. El mero hecho de que se mencionen determinadas medidas en reivindicaciones dependientes diferentes entre sí no indica que una combinación de estas medidas no pueda utilizarse ventajosamente.

Un programa informático puede almacenarse/distribuirse en un medio no transitorio adecuado, tal como un medio de almacenamiento óptico o un medio de estado sólido suministrado junto con o como parte de otro hardware, pero también puede distribuirse en otras formas, como a través de Internet u otros sistemas de telecomunicaciones alámbricos o inalámbricos.

Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como una limitación del alcance.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (20) de accesorio para un dispositivo (10) de captura de imágenes para capturar una imagen de piel de la piel de un sujeto, comprendiendo dicho dispositivo accesorio:
 - un miembro (21) tubular que tiene una primera abertura (22) en su primer extremo (23) configurada para rodear, cuando el dispositivo (20) de accesorio está montado en el dispositivo (10) de captura de imágenes, una fuente (11) de luz y un sensor (12) de imágenes incluido en el dispositivo (10) de captura de imágenes y una segunda abertura (24) en su segundo extremo (25) configurada para rodear una porción (101) de piel;
 - dos espejos (26, 27) dispuestos dentro del miembro (21) tubular en su segundo extremo (25), en el que un primer espejo (26) está dispuesto para reflejar, cuando el dispositivo (20) de accesorio está montado en el dispositivo (10) de captura de imágenes, luz (30) emitida por la fuente (11) de luz hacia la porción (101) de piel y se dispone un segundo espejo (27) para reflejar, cuando se monta el dispositivo (20) de accesorio al dispositivo (10) de captura de imágenes, luz (31) reflejada desde la porción (101) de piel hacia el sensor (12) de imágenes.
2. El dispositivo accesorio como se reivindicó en la reivindicación 1, en el que los espejos (26, 27) están provistos como uno o más marcadores (261, 271) que son detectables en imágenes tomadas por el sensor de imagen.
3. El dispositivo accesorio como se reivindicó en la reivindicación 1, que comprende además un mecanismo (42) de montaje para montar el dispositivo (20) de accesorio en el dispositivo (10) de captura de imágenes.
4. El dispositivo accesorio como se reivindicó en la reivindicación 1, que comprende además un sensor (43) de hidratación para detectar la hidratación de la piel, estando dispuesto dicho sensor de hidratación en o dentro del miembro (21) tubular en su segundo extremo (25) para entrar en contacto con la porción de piel cuando el segundo extremo (25) del accesorio el dispositivo se presiona contra la piel.
5. El dispositivo accesorio como se reivindicó en la reivindicación 4, en el que dicho sensor (43) de hidratación comprende una base (432), un electrodo (431) montado en la base y un mecanismo (433) de guía para controlar la presión del electrodo sobre la piel.
6. El dispositivo accesorio como se reivindicó en la reivindicación 5, que comprende además una interfaz (44, 45) de audio para la entrada de una señal de audio de entrada, en particular desde el dispositivo (10) de captura de imágenes, proporcionada al electrodo y para la salida de una señal de audio de salida capturada por el electrodo en respuesta a la señal de audio de entrada, en particular al dispositivo (10) de captura de imágenes.
7. Un dispositivo (1) de formación de imágenes que comprende:
 - un dispositivo (10) de captura de imágenes que incluye una fuente (11) de luz para emitir luz y un sensor (12) de imágenes para recibir luz y generar una imagen, y
 - un dispositivo (20) de accesorio como se reivindicó en la reivindicación 1.
8. El dispositivo de formación de imágenes como se reivindicó en la reivindicación 7, comprendiendo, además
 - una unidad (15) de procesamiento para procesar la imagen para determinar un parámetro de piel de la porción de piel, de la cual la luz ha sido recibida por el sensor de imagen y/o
 - una interfaz (16) de datos para transmitir la imagen a un dispositivo de procesamiento para procesarla y determinar un parámetro de piel de dicha porción de piel.



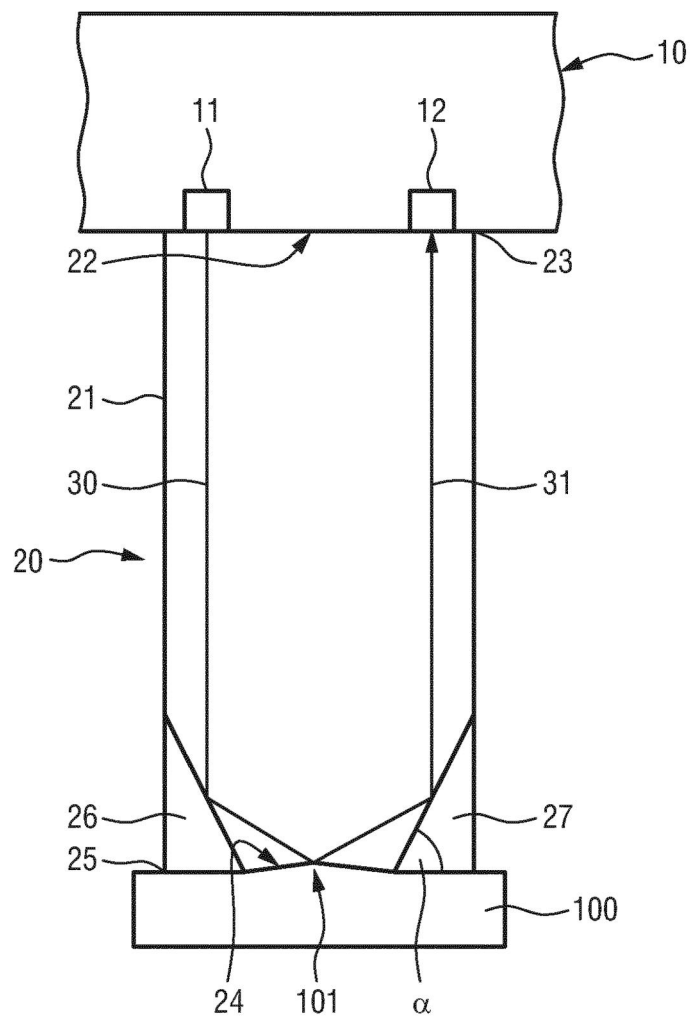


FIG. 2

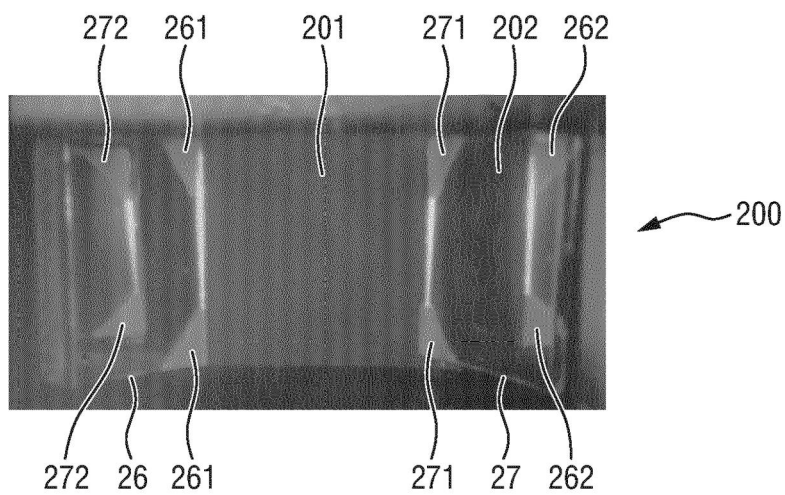


FIG. 3

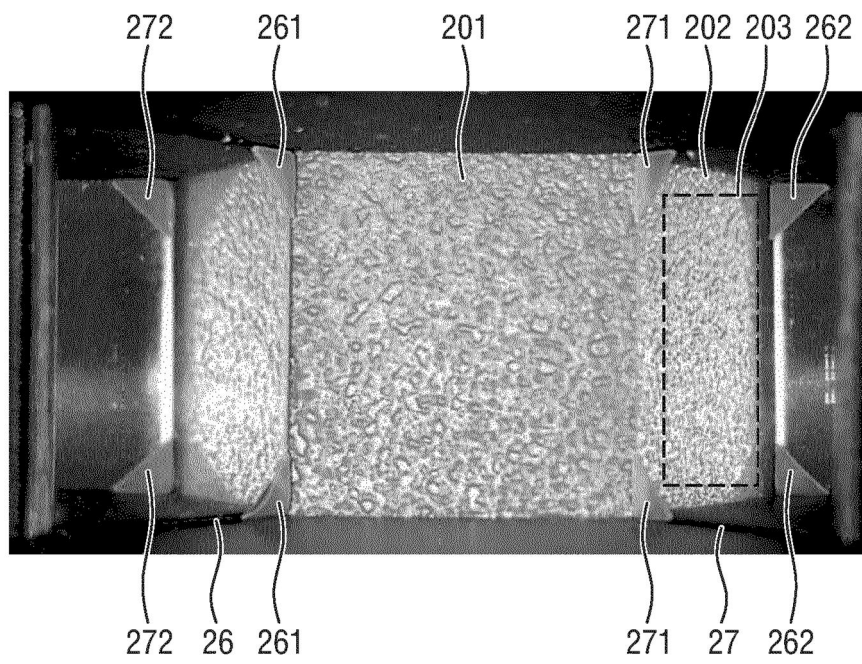


FIG. 4

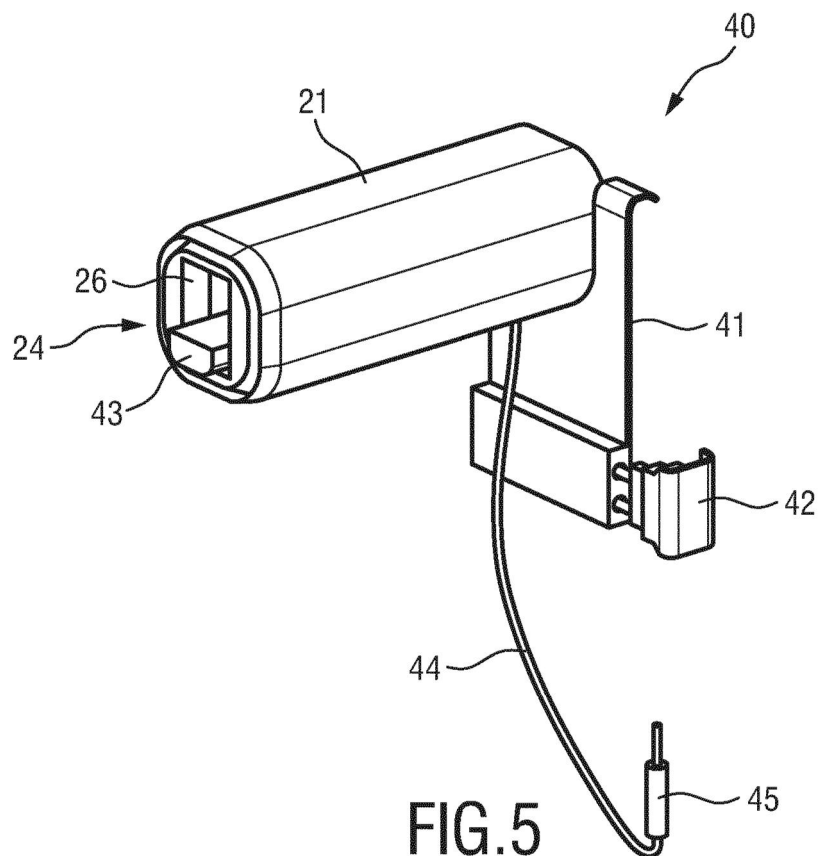


FIG. 5

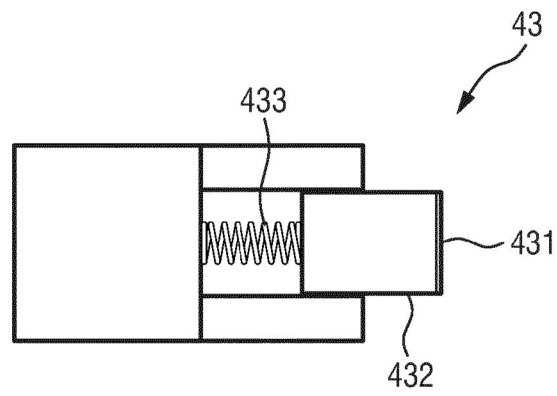


FIG. 6

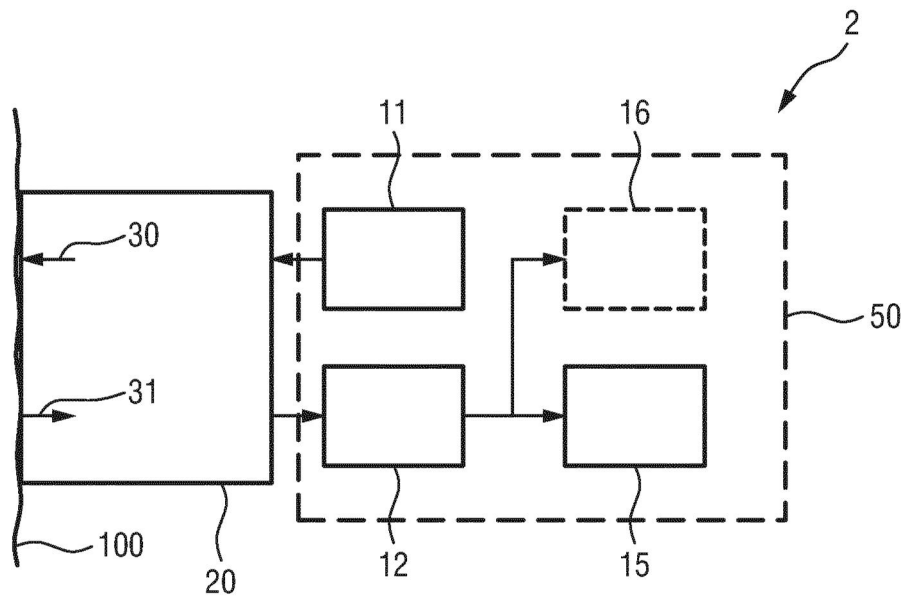


FIG. 7

