

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 491**

51 Int. Cl.:

A45D 44/00 (2006.01)

A61B 5/103 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2012 PCT/IB2012/057558**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013 WO13093851**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2012 E 12824713 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 2793643**

54 Título: **Método para proporcionar asesoramiento cosmético**

30 Prioridad:

23.12.2011 FR 1162435

30.01.2012 US 201261592405 P

11.05.2012 US 201261645859 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.03.2021

73 Titular/es:

L'ORÉAL (100.0%)

**14, rue Royale
75008 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**LUCET- LEVANNIER, KARINE y
CHRISTIAENS, FRANÇOIS**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 809 491 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

Método para proporcionar asesoramiento cosmético

5

[0001] La presente invención se refiere a la pigmentación de la piel y al proporcionamiento de asesoramiento con respecto a la fotoprotección que se debe aplicar y/o a los colores de piel individuales que se pueden obtener mediante el bronceado.

10

[0002] La idea de clasificar varios tipos de piel según su sensibilidad a la radiación solar ha existido durante mucho tiempo. Por lo tanto, ya en 1977, la clasificación de Fitzpatrick diferenciaba entre seis fototipos I a VI que iban desde la piel del Cáucaso que no se broncea hasta la piel africana altamente pigmentada.

15

[0003] Posteriormente, una clasificación más precisa fue sugerida por A. Chardon, I. Cretois, C. Hourseau en *Skin color typology and suntanning pathways*. International Journal of Cosmetic Science 13, 191-208 (1991). Esta clasificación se basa en el conocimiento de las coordenadas de color CIE (1976) $L^*a^*b^*$ de la piel y en el cálculo del ángulo de tipología individual (ATI°) = $(\arctan((L^*-50)/b^*)) \cdot 180/\pi$. Según esta clasificación, un ángulo ATI° alto caracteriza una piel clara y un ángulo bajo, una piel más pigmentada.

20

[0004] También se sabe que existe una relación entre el color de piel obtenido durante el bronceado y el tipo de piel. A. Chardon demostró, en el artículo anterior, que es posible definir vías de bronceado, es decir, determinar el cambio en los componentes L^* y b^* para un tipo de piel dado bajo una exposición solar creciente.

25

[0005] Además, los peligros de la exposición al sol son ahora bien conocidos y hay una tendencia hacia un uso más frecuente de composiciones fotoprotectoras. Sin embargo, el usuario se enfrenta, cuando decide usar una composición fotoprotectora y si desea broncearse rápidamente, al problema de elegir el factor de protección solar.

30

[0006] Específicamente, la exposición al sol da como resultado, a excepción de la piel más clara, la producción de melanina, que hace que la piel sea menos sensible a la exposición posterior. Si el usuario emplea una composición fotoprotectora con un factor demasiado alto, su piel se bronceará muy lentamente o no se bronceará en absoluto y el individuo posiblemente no estará satisfecho con lo poco que se ha bronceado, especialmente cuando tiene un tiempo limitado para pasar tiempo expuesto al sol, como es el caso, por ejemplo, de cuando está de vacaciones. Si, por el contrario, el usuario emplea una composición fotoprotectora con un factor demasiado bajo, corre el riesgo de quemarse con el sol y de no poder exponerse al sol durante un periodo de tiempo determinado, lo que puede obligarlo a abandonar determinadas actividades.

35

[0007] Para ayudar al consumidor a tomar la decisión, se sabe que se le debe informar, en el mismo día o previamente, sobre la intensidad de la radiación UV para alentarle a usar una composición fotoprotectora con un mayor factor cuando la radiación UV es más fuerte.

40

[0008] Sin embargo, conocer el índice UV no simplifica completamente la elección de la composición fotoprotectora que se debe aplicar, ya que se deben tener en cuenta otros factores, tales como el fototipo y el grado de bronceado ya obtenido.

45

[0009] También se han propuesto dispositivos equipados con un sensor de radiación UV para proporcionar al usuario esta información en cualquier momento.

50

[0010] La solicitante ha propuesto además en la publicación FR 2 937 511 equipar una botella que comprende una pluralidad de compartimentos con un sistema de ajuste y un sensor de radiación UV, para proporcionar automáticamente, al usuario, una composición fotoprotectora que tenga un índice de protección adecuado a la radiación UV ambiental.

55

[0011] La solicitante también ha propuesto, en la solicitud US 2011/0247718 A1, una botella equipada con un receptor de datos que permite configurar automáticamente un sistema de mezcla para proporcionar una composición fotoprotectora que tenga el factor que se considere que corresponde mejor a las necesidades del usuario.

60

[0012] Estas propuestas no son soluciones completamente satisfactorias para el problema de elegir el factor de protección, porque, por un lado, los sistemas propuestos son relativamente complejos y caros, y, por otro lado, todavía no tienen en cuenta con precisión el nivel de bronceado del individuo

65

[0013] Existen otros sistemas que llevan a cabo mediciones en la piel con el objetivo de asesorar sobre la protección que se debe usar, especialmente dependiendo del tiempo expuesto al sol y de la sensibilidad de la piel. Por lo tanto, la patente US 8 044 363 divulga un dispositivo portátil para detectar UV que incluye un reflectómetro o colorímetro para medir el tipo de piel. Se pueden realizar varias mediciones para calcular un promedio o retener la medición que sea representativa de la mayor sensibilidad al sol.

[0014] Dicho dispositivo no informa al usuario del color de piel individual que es probable que obtenga mediante el bronceado. Además, dicho dispositivo que tiene un uso específico puede resultar relativamente costoso de fabricar, lo que limita su uso.

5

[0015] Finalmente, otros sistemas existentes, con el objetivo de proporcionar asesoramiento, usan un cuestionario para determinar el tipo de piel, donde las respuestas a este cuestionario son a veces bastante subjetivas o imprecisas, ya que, por ejemplo, se refieren a recuerdos de la infancia.

10

[0016] La US 2003/0067545 A1 divulga una cámara esférica que contiene aberturas en las que una persona coloca su cara. La cámara permite que la cara se ilumine con luz difusa. Se puede colocar un patrón de referencia adhesivo en la frente de esta persona durante un proceso para calibrar el color de una o más cámaras.

15

[0017] La US 2003/0064350 A1 sugiere proporcionar asesoramiento personalizado, especialmente en función de la ubicación de la persona que se va a asesorar.

20

[0018] La US 2007/0058860 divulga un método para generar una recomendación de producto que tiene en cuenta las condiciones de iluminación variables que influyen en la percepción del color de piel al aplicar una función de corrección de color.

25

[0019] La DE 196 12 531 divulga un método en el que una imagen es adquirida por una cámara y luego transferida desde la cámara hasta una configuración para su análisis.

30

[0020] La WO 2009/013687 enseña un método para generar una recomendación de producto basándose en la percepción de diferentes tonos de piel bajo condiciones de iluminación variables.

35

[0021] La WO 2008/108760 divulga un método implementado por ordenador para recomendar un producto basado en el color de piel estimado a partir de una imagen capturada. En dicho método, se adquiere un color a partir de una región del cuerpo de un individuo usando un dispositivo equipado con una cámara de color y colocando un patrón de referencia de colores en el campo de dicha cámara durante la adquisición.

40

[0022] La WO 2008/038135 divulga un dispositivo para determinar el factor de protección solar haciendo coincidir con los ojos desnudos la piel de un individuo con imágenes impresas de diferentes tipos de piel.

45

[0023] Existe la necesidad de facilitar que el mayor número posible de personas acceda a un asesoramiento personalizado sobre la fotoprotección que se debe usar en un entorno dado, especialmente dependiendo de la pigmentación que se desea obtener y/o la pigmentación que ya se ha obtenido.

50

[0024] Además, a muchas personas les gustaría saber qué colores de piel naturales pueden dañarse mediante el proceso de pigmentación para ayudarles a decidir, por ejemplo, entre una exposición relativamente larga al sol y/o el uso de composiciones destinadas a modificar temporalmente el color de la piel y darle a la piel un color que se puede obtener mediante el proceso de pigmentación.

55

[0025] La invención cumple con todos o algunos de estos requisitos en virtud de un método cosmético según la reivindicación 1.

60

[0026] La descripción también divulga un método cosmético, especialmente para proporcionar ayuda para elegir una composición fotoprotectora o un producto destinado a modificar temporalmente el color de la piel, en el que:

65

a) se adquiere un color a partir de una región del cuerpo de un individuo usando un dispositivo equipado con una cámara de color y colocando un patrón de referencia de colores en el campo de dicha cámara durante la adquisición; y

70

b) usando el dispositivo, y el color adquirido en a), y opcionalmente el conocimiento de las vías de bronceado de varios colores de piel, se proporciona al menos una indicación sobre el tipo de piel y/o se proporciona una indicación sobre al menos un color de piel obtenible por el individuo a través del proceso de pigmentación o despigmentación y/o se proporciona al menos una indicación sobre la fotoprotección, especialmente la fotoprotección UV-A y/o UV-B, y/o aplicación o administración de un producto destinado a modificar temporalmente el color de la piel, donde la(s) indicación(es) se proporciona(n) de forma automática.

75

[0027] La expresión "pigmentación obtenida" se entiende, a menos que se indique lo contrario, que significa el resultado obtenido del bronceado.

80

[0028] La expresión "pigmentación que se va a obtener" se entiende, a menos que se indique lo contrario, que significa el resultado que se va a obtener del bronceado.

85

[0029] La expresión "proceso de pigmentación" se entiende, a menos que se indique lo contrario, que significa el proceso de bronceado.

[0030] No se requiere el conocimiento de la vía de bronceado para indicar el tipo de piel, pero es necesario determinar el uno o más colores de piel que se pueden obtener mediante el proceso de pigmentación.

5

[0031] En una variante simplificada, la indicación que se debe dar con respecto a la fotoprotección puede basarse solo en el tipo de piel, pero preferiblemente la indicación también tiene en cuenta la información adicional que se detalla a continuación, para proporcionar un asesoramiento preciso y personalizado.

10

[0032] En virtud de la invención, es posible efectuar una medición precisa del color de la piel usando las cámaras de color de bajo coste de dispositivos que están ampliamente disponibles al público en la actualidad, tales como teléfonos inteligentes u tabletas.

15

[0033] Además, estos dispositivos tienen una pantalla, una memoria y una capacidad de procesamiento suficiente para ejecutar rápidamente algoritmos que permiten proporcionar una indicación sobre el uno o más colores de piel que se pueden obtener mediante el proceso de pigmentación y/o la fotoprotección que se debe aplicar.

20

[0034] Por lo tanto, el usuario puede aprender, en virtud de la invención, cuál es su tipo de piel, y el dispositivo se puede usar para sugerir fotoprotección adecuada para su sensibilidad a los rayos UV.

25

[0035] Además, la invención permite diagnosticar empíricamente la sensibilidad de la piel al sol y, por consiguiente, evitar errores debido al uso de un cuestionario.

30

[0036] El usuario también puede aprender qué cambio puede esperar en el color de su piel, y decidir, dependiendo de esta información, el resultado que le gustaría obtener del proceso de pigmentación. El dispositivo puede proporcionar entonces asesoramiento sobre la fotoprotección que se debería usar, por ejemplo, para obtener este resultado, mientras se detecta la mayor cantidad posible de radiación UV excedente que no es necesaria para obtener este resultado.

35

[0037] Como se ha mencionado anteriormente, al menos una indicación relativa a la aplicación o administración de un producto destinado a modificar temporalmente el color de la piel se puede proporcionar en el paso b).

40

[0038] Dicho producto puede ser una composición oral o tópica. Dicho producto es, en una variante preferida, un suplemento alimenticio y/o un producto de autobronceado. El producto es un producto de propigmentación, despigmentación o antipigmentación.

45

[0039] La invención también hace posible, si se desea, proporcionar una indicación sobre, y especialmente para proponer al consumidor, un producto de maquillaje que se va a aplicar. Este producto de maquillaje puede proporcionar protección contra el sol, y, opcionalmente, puede ser un producto de protección solar de color que permite obtener un color de piel natural, es decir, un color de piel que se encuentra en la vía de bronceado del usuario, o que permite además obtener un color de piel no natural en el caso de pieles muy claras que no se broncean.

50

[0040] El uso de una composición aclarante también puede se puede proporcionar al usuario en el paso b), por ejemplo, cuando dicho usuario desea obtener un color de piel menos pigmentado.

55

[0041] Ventajosamente, el paso a) se realiza al menos una vez en la piel que no está expuesta al sol. El método puede comprende un paso c) que consiste en llevar a cabo una segunda adquisición en otra región de la piel, que puede haber sido expuesta al sol, usando el dispositivo y colocando preferiblemente de nuevo el patrón de referencia de colores en el campo de la cámara.

60

[0042] El dispositivo se puede programar opcionalmente para permitir al usuario indicar en qué parte del cuerpo o de la cara se realiza la adquisición, y esta información y el resultado de la medición de color correspondiente se pueden almacenar en el dispositivo, o en un servidor remoto.

65

[0043] El conocimiento de la parte del cuerpo o la cara usado para la medición puede, si es necesario, permitir que los colores que se pueden obtener mediante el proceso de pigmentación se predigan con mayor precisión al permitir que se empleen vías de bronceado específicas para cada región del cuerpo.

70

[0044] La información sobre el nivel real de pigmentación y/o fotoprotección ya obtenido por una región del cuerpo o de la cara, basado en las adquisiciones de color realizadas en a) y en c) y en el conocimiento de la vía de bronceado para el color de piel no expuesto determinado en a), se puede proporcionar automáticamente a través del dispositivo.

75

[0045] Por lo tanto, el usuario puede decidir elegir un producto fotoprotector potencial dependiendo de cuánto le gustaría broncearse. Por ejemplo, el usuario puede decidir aplicar un producto fotoprotector para preservar un color de piel real o porque no se espera que la exposición continua al sol provoque un cambio rápido y observable

en el color de su piel, por lo que no hay ninguna razón para una exposición adicional que además corre el riesgo de acelerar el fotoenvejecimiento de la piel.

5 [0046] El dispositivo puede proporcionar al usuario una información con respecto a la fotoprotección que se debe usar en cada región de su cuerpo o cara, el usuario simplemente tiene que medir el color de esta región, preferiblemente usando el patrón de referencia de colores cada vez.

10 [0047] El dispositivo se puede configurar para pedirle al usuario que introduzca una información sobre el periodo de tiempo que permanecerá en una ubicación, y el dispositivo puede proporcionar la indicación con respecto a la fotoprotección dependiendo de esta información relacionada con la duración de la estancia, por ejemplo, después de que haya consultado un servidor y/o un sensor meteorológico local, al que el dispositivo se puede conectar automáticamente.

15 [0048] El sensor puede proporcionar un resultado de una medición de al menos un elemento de datos relacionados con el tiempo meteorológico, preferiblemente la intensidad de la radiación UV ambiental. Usar el resultado de la medición proporcionada por el sensor elimina ventajosamente cualquier duda con respecto a un pronóstico meteorológico. Todo lo que se requiere es que el dispositivo esté conectado, físicamente y/o por medio de una red de intercambio de datos, a dicho sensor. A continuación se detallarán las diversas disposiciones que se pueden proporcionar para el sensor y el dispositivo.

20 [0049] Si es necesario, el dispositivo se puede configurar para recopilar información con respecto a la ubicación y longitud de estancia a partir de un calendario electrónico del usuario, o a partir de una página web del proveedor de servicio que contiene esta información.

25 [0050] La información sobre la fotoprotección que se debe usar se puede enviar al calendario electrónico del usuario, por ejemplo, al calendario de Google o al icalendar, además de mostrarse en la pantalla del dispositivo.

30 [0051] El dispositivo se puede configurar para proporcionar una indicación con respecto a la fotoprotección que se debe usar, por ejemplo, mostrando el factor SPF que se debe usar y/o el nombre comercial de la composición que se debe usar y/o el factor de protección UV-A, indicado en forma de abreviaturas, logotipos, y/o una escala, opcionalmente una escala de colores, y/o un factor que representa la protección a partir de una parte del espectro electromagnético generado de forma natural o artificial. El factor SPF que se debe usar cada día se puede mostrar durante varios días, por ejemplo, los próximos tres días como mínimo. Esta información se puede refrescar periódicamente a medida que, por ejemplo, estén disponibles pronósticos meteorológicos más precisos. Si es necesario, se informa al dispositivo de la marca de la composición fotoprotectora que el usuario tiene a su disposición, y la indicación proporcionada con respecto a la fotoprotección que se debe aplicar y/o la duración recomendada de exposición tiene en cuenta las propiedades de detección de UV de esta composición fotoprotectora que el usuario conoce o puede averiguar accediendo a una base de datos. Si es necesario, las propiedades de detección se indican mediante un código en el paquete de la composición fotoprotectora, donde este código lo puede descifrar el dispositivo.

45 [0052] El dispositivo también se puede configurar para controlar un dispositivo, como la botella inteligente descrita en la publicación US 2011/0247718 A1 por la solicitante, donde esta botella es capaz de recibir señales que especifican la mezcla que se va a producir, con el fin de obtener una composición fotoprotectora con el factor de fotoprotección deseado. En este caso, se puede hacer uso de la capacidad del dispositivo para comunicarse de forma inalámbrica, por ejemplo, a través de una conexión Wi-Fi o *Bluetooth*.

50 [0053] Ventajosamente, el dispositivo está configurado para pedirle al usuario que introduzca una información sobre el nivel de pigmentación deseado y/o el color de piel que se va a obtener y para proporcionar, al menos en base a esta información, y preferiblemente también en base al conocimiento del tiempo meteorológico que se espera, una indicación con respecto a la fotoprotección que se debe aplicar. Para ayudar al usuario a seleccionar el nivel de pigmentación deseado que se va a obtener, se pueden mostrar varios colores de piel en la pantalla del dispositivo, donde estos colores de piel corresponden a colores que puede obtener el usuario mediante el proceso de pigmentación, dentro del cambio de color de la pantalla.

55 [0054] Para minimizar este cambio de color, el color de la pantalla se puede calibrar. Esta calibración puede llevarse a cabo ventajosamente en un punto de venta de composiciones fotoprotectoras y/o productos destinados a modificar temporalmente el color de la piel. También se puede alentar al usuario, en el mismo punto de venta, a descargar un *software* que posteriormente le permitirá medir el color de su piel, en el contexto de la implementación del proceso según la invención. El *software* que se descarga puede contener datos para calibrar la pantalla. Como variante, el usuario calibra el color de pantalla por sí mismo, usando herramientas existentes disponible de otras fuentes. A modo de ejemplo, cabe mencionar la aplicación "SpyderGallery™" y la sonda "Spyder3™" de Datacolor que permite calibrar el color de una pantalla de iPad.

65 [0055] Incluso cuando existe un cambio de color no corregido, la pantalla puede proporcionar al usuario una información útil, especialmente al permitirle comparar los colores mostrados, que corresponden a varios niveles

que se pueden obtener a través del proceso de pigmentación. El color de piel real del usuario también se puede mostrar y comparar. Por lo tanto, se entenderá que la indicación sobre el color de piel que se puede obtener a través del proceso de pigmentación capaz de proporcionarse en el paso b) no debe entenderse como de alcance limitado y abarca situaciones donde el color mostrado corresponde al color real dentro de la capacidad de la pantalla para representar el color con precisión.

[0056] El dispositivo puede pedirle al usuario que introduzca información con respecto al color de piel deseado y proporcionar información sobre cómo se puede obtener, al menos dependiendo de la adquisición realizada en a) y preferiblemente también dependiendo de la adquisición realizada en c).

[0057] Cuando el usuario puede seleccionar un color de piel, el dispositivo se puede configurar para determinar, teniendo en cuenta los elementos de información que tiene a su disposición, si este color se obtendrá, mediante el proceso de pigmentación, al final de un periodo dado. Por ejemplo, el dispositivo puede tener en cuenta la duración de la estancia en una ubicación dada, y el pronóstico meteorológico para esta ubicación, con el fin de informar al usuario de que el color de piel deseado no se obtendrá al final de la estancia. En este caso, el dispositivo se puede configurar para sugerir el uso de al menos una composición destinada a modificar temporalmente el color de la piel, especialmente un producto de maquillaje, autobronceado, propigmentación, despigmentación o antipigmentación que permita obtener el color deseado.

[0058] El dispositivo también se puede usar cuando la pigmentación obtenida se está perdiendo gradualmente una vez que ha cesado la exposición al sol, para medir, diariamente, por ejemplo, el color de la piel y proporcionar asesoramiento al usuario con respecto a un producto destinado a modificar temporalmente el color de la piel, para ser aplicado o administrado con el fin de preservar un color de piel natural que sea puede obtener mediante el proceso de pigmentación, especialmente un color seleccionado por el usuario. En este caso, el dispositivo puede sugerir, a un usuario que haya perdido toda o parte de su pigmentación previamente adquirida, aplicar una composición de maquillaje o propigmentación para que pueda recuperar un color obtenido previamente mediante el proceso de pigmentación.

[0059] Opcionalmente, el dispositivo puede controlar una botella inteligente, como la descrita en la publicación US 2011/0247718 A1, por ejemplo, que contiene una base neutral y uno o más agentes colorantes, para proporcionar una base con el color más adecuado para obtener la apariencia deseada, especialmente para reproducir un color natural que se puede obtener mediante el proceso de pigmentación.

[0060] En una variante, la botella inteligente controlada por el dispositivo proporciona una composición de autobronceado que tiene una concentración variable, definida por el dispositivo, con el fin de obtener el color de piel deseado.

[0061] El dispositivo también puede controlar un aplicador que permite variar el color, por ejemplo, un aerógrafo o una pistola pulverizadora ultrasónica o electroestática, de modo que este aplicador proporciona el color y permite obtener el resultado deseado por el usuario.

[0062] El dispositivo puede tener las características de color de una pluralidad de composiciones destinadas a modificar temporalmente el color de la piel, especialmente el maquillaje, y se puede usar para obtener un color de piel opcionalmente bronceado, almacenado en la memoria, o puede acceder a una base de datos que contiene esta información.

[0063] Todos los cálculos pueden ser realizados por el dispositivo y todos los datos requeridos para realizar estos cálculos, y la información almacenada en la memoria después de las diversas mediciones, pueden estar contenidos en el dispositivo.

[0064] Sin embargo, como variante, algunos de los cálculos pueden ser realizados por un servidor remoto externo al dispositivo, al que este último transmite la información requerida para realizar estos cálculos, antes de recibir a su vez el resultado de estos cálculos. La capacidad del dispositivo para comunicarse se usa entonces ventajosamente para intercambiar esta información.

[0065] Como otra variante, los datos se recogen y/o guardan en un servidor remoto, mientras un programa se está ejecutando en el dispositivo.

[0066] El dispositivo se usa para medir el color de la piel desnuda, pero también se puede usar para medir el color de la piel maquillada para proporcionar al usuario la información sobre, por ejemplo, lo adecuada o no que es una composición de maquillaje aplicada a su color de piel. Por ejemplo, el dispositivo puede indicar al usuario que el maquillaje que lleva puesto le da a su piel un color que es relativamente diferente, colorimétricamente, a partir de un color de piel que se puede obtener mediante el proceso de pigmentación. Esta información se proporciona, por ejemplo, en forma de valor numérico e/o indicaciones con respecto a las formas de modificar el color del maquillaje aplicado para obtener un color de piel más natural. Esto puede ayudar al usuario a determinar qué base es probablemente la más adecuada a su color de piel natural.

[0067] El dispositivo también puede preguntar al usuario acerca de los productos cosméticos que tiene a su disposición y, conociendo las propiedades colorimétricas de estas composiciones y el color de piel del usuario, generar asesoramiento de maquillaje que le permita combinar su color de piel natural en mayor o menor medida. El dispositivo puede indicar especialmente qué producto permitirá obtener un color que se parezca más a un color de piel natural, eligiendo, por ejemplo, de un rango de productos indexados por el dispositivo y/o sugiriendo una mezcla de varios productos indexados, o especificando productos alimenticios comúnmente disponibles y/o las proporciones de mezclas de estos productos.

[0068] La invención también se refiere a un método, en el que se mide una cantidad representativa de a^* (posición en el eje rojo/verde) antes y después de la exposición al sol, y, dependiendo de la diferencia, se determina la presencia o ausencia de un eritema. La medición de a^* se puede realizar en el paso a) o c).

[0069] Otro objeto de la invención es un método donde, si se detecta un eritema, el dispositivo proporciona un mensaje de advertencia y/o tiene en cuenta el eritema cuando se recomienda la composición fotoprotectora que se debe aplicar.

[0070] La descripción también divulga, especialmente para implementar el método según la invención, comprender una ventana a través de la cual se puede llevar a cabo una adquisición del color de la piel, donde el patrón comprende preferiblemente al menos tres niveles de gris diferentes y al menos tres colores diferentes, y el patrón también se produce preferiblemente usando tintas no metaméricas. El metamerismo residual potencial del patrón da como resultado preferiblemente un error en la medición del color de la piel bajo los iluminantes D65, A y CWL, lo que hace que el dispositivo considere que la piel es más clara de lo que realmente es. El patrón se describe con más detalle a continuación.

[0071] La invención también se refiere a un paquete de *software* informático según la reivindicación 15. La descripción también divulga, para implementar el método, que comprende datos que permiten, cuando se cargan, preferiblemente por medio de una conexión a un servidor remoto, en un dispositivo, como un teléfono inteligente o una tableta, equipado con una cámara:

- controlar la adquisición de la imagen de un patrón colocado en la piel;
- reconocer el patrón de referencia de colores y una región de piel adyacente a este patrón;
- calibrar colorimétricamente las unidades de adquisición del dispositivo mediante el conocimiento de las coordenadas de color absolutas del patrón; y
- generar una indicación sobre el tipo de piel y/o una indicación sobre al menos un color de piel individual que se puede obtener mediante el proceso de pigmentación o despigmentación y/o una indicación sobre la aplicación o administración de un producto destinado a modificar temporalmente el color de la piel y/o una fotoprotección que se debe aplicar, en base al conocimiento del color de piel medido en la imagen y opcionalmente en el conocimiento de vías de bronceado. Este color de piel se puede leer opcionalmente a partir de una barra de escala que comprende una escala de color de piel, proporcionada en el paquete de un producto cosmético de una marca indicada por el paquete de *software*.

[0072] Dicho programa se descarga, por ejemplo, de páginas web, tales como Apple Store, Windows Store, o Android Market, o se proporciona en un disco óptico o una memoria electrónica.

[0073] La invención se puede entender mejor leyendo la siguiente descripción detallada de formas de realización ilustrativas no limitativas de la misma y examinando los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 muestra, esquemáticamente, un ejemplo de un sistema para implementar la invención;
- la figura 2 muestra el patrón de referencia de colores aisladamente;
- la figura 3 muestra una unidad ejemplar de empaquetado y distribución provista de un patrón;
- la figura 3a muestra un ensamblaje que comprende una cubierta de protección, un dispositivo y un patrón;
- las figuras 4 y 5 muestran ejemplos del formato en el que los patrones pueden ser empaquetados;
- la figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra varios pasos en un ejemplo de un método según la invención;
- La figura 7 muestra un ejemplo de una vía de bronceado representada por A. Chardon;
- las figuras 8A a 8G muestran ejemplos de páginas de pantalla que se pueden mostrar cuando el programa está siendo ejecutado por el dispositivo;
- la figura 9 muestra una correlación ejemplar entre el ángulo ATI° y la dosis biológicamente efectiva; y
- la figura 10 ilustra cómo se puede controlar una botella inteligente usando el dispositivo.

[0074] El sistema 1 según la invención, mostrado en la figura 1, comprende un dispositivo portátil 20 y un patrón de referencia de colores 30, que se describirá ahora sucesivamente en detalle.

Patrón de referencia de colores

[0075] Un ejemplo no limitante de un patrón se muestra en la figura 2.

[0076] El patrón comprende al menos una zona, y preferiblemente una pluralidad de zonas, cuyas coordenadas de color se conocen con precisión en un espacio de color de referencia, preferiblemente el espacio de color CIE (1976) $L^*a^*b^*$.

[0077] Preferiblemente, el patrón se produce para ser lo más insensible posible a diferentes iluminantes, y, por lo tanto, se puede producir usando matrices que son débilmente metaméricas o no metaméricas, especialmente con respecto a los iluminantes estándar CIE D65, A y CWL.

[0078] Preferiblemente, el patrón de referencia de colores comprende al menos tres niveles de gris diferentes $G_1, \dots, G_n$ y al menos tres colores diferentes $C_1, \dots, C_m$, y preferiblemente al menos seis niveles de gris y seis colores, por ejemplo, dos colores carne, dos azules, un rojo y un verde.

[0079] Los niveles de gris y los colores pueden adoptar la forma de un sector, donde todos los sectores juntos forman ventajosamente una circunferencia completa.

[0080] Los sectores u otras porciones coloreadas o grises pueden estar unidas o separadas por franjas negras, por ejemplo.

[0081] Como se ilustra en la figura 2, el patrón comprende preferiblemente una ventana 31, que está situada ventajosamente de manera central. La adquisición del color de la piel se realiza usando el dispositivo al observar la piel, preferiblemente a través de la ventana 31.

[0082] El contorno externo del patrón es, por ejemplo, sustancialmente circular, como se ilustra, pero la invención no está limitada a un patrón que tiene una forma particular, y el patrón puede tener una forma poligonal, por ejemplo.

[0083] La dimensión más grande del patrón, por ejemplo, su diámetro externo en el caso de un patrón circular, como se ilustra, es, por ejemplo, menor o igual a 5 cm, y tiene preferiblemente entre 2 y 4 cm, de modo que se puede colocar fácilmente en varias regiones del cuerpo o de la cara.

[0084] La ventana 31 tiene un tamaño preferiblemente mayor de $0,5 \text{ cm}^2$, y tiene un tamaño preferiblemente entre 1 y 5 cm^2 , a fin de que se pueda ver un área de piel suficientemente grande para que sea posible una medición precisa.

[0085] La ventana 31 puede estar limitada por una abertura circular, como se ilustra; sin embargo, como variante, la ventana puede tener un contorno no circular, por ejemplo, que tiene un contorno poligonal o un contorno con alguna otra forma.

[0086] El patrón de referencia de colores 30 se puede producir en cualquier medio 32, pero se produce preferiblemente en un medio flexible, por ejemplo, en papel, mediante impresión. Las tintas usadas son preferiblemente tintas no metaméricas para hacer que el patrón sea lo suficientemente insensible a los iluminantes, especialmente a los iluminantes D65, A y CWL. El medio 32 es preferiblemente opaco o blanco antes de la impresión, que se puede llevar a cabo mediante impresión flexográfica, *offset* o digital. El medio puede estar hecho de papel, cartón o preferiblemente de un material sintético, como poliolefina, especialmente PE o PP. El grosor usado será, por ejemplo, de $30 \mu\text{m}$ a 2 mm.

[0087] En una forma de realización, las coordenadas de color $L^*a^*b^*$ de las varias regiones del patrón son las siguientes:

Verificador de color

		color			
1	piel oscura	37,986	13,555	14,059	
2	piel clara	65,711	18,13	17,81	
3	cielo azul	49,927	-4,88	-21,925	
4	rojo	42,101	53,378	28,19	
5	verde	55,261	-38,232	31,37	
6	azul	28,778	14,179	-50,297	
7	blanco	96,539	-0,425	1,186	
8	gris 1	81,257	-0,638	-0,335	
9	gris 2	66,766	-0,734	-0,504	
10	gris 3	50,867	-0,153	-0,27	
11	gris 4	35,656	-0,421	-1,231	
12	negro	20,461	-0,079	-0,973	

[0088] Se ha demostrado que es posible producir el patrón de tal manera que el error en el cálculo del ángulo ATI°, resultante de la variación en el color de piel medido en función del iluminante, siga siendo relativamente pequeño. Preferiblemente, esta variación ΔE es menor de 2 cuando se lleva a cabo una inspección con un espectrocolorímetro.

[0089] En particular, es ventajoso que la diferencia entre el ATI° medido con la cámara y el patrón sea mejor que el ATI° calculado usando una medición de espectrofotocolorímetro más precisa. Por lo tanto, el error conduce a la sobreprotección de la piel en vez de a la subprotección, lo cual es ventajoso con respecto a la disminución del riesgo de eritema.

[0090] Ese lado del patrón que se va a aplicar a la piel puede ser adhesivo, por ejemplo, en virtud del uso de un medio cubierto con un adhesivo sensible a la presión. El adhesivo es hipoalergénico. Como variante, el lado que hace contacto con la piel es antideslizante, en virtud, por ejemplo, del uso de un material rugoso, por ejemplo, celular. Se puede proporcionar una muesca o pestaña, si es necesario, para facilitar el despegado del patrón.

[0091] Si es necesario, el patrón se puede lavar para ser reutilizable.

[0092] El patrón se puede proporcionar para el usuario con la composición fotoprotectora, por ejemplo, en el mismo paquete, o unido mediante adhesivo en la parte superior con un adhesivo reposicionable, como se ilustra en la figura 3. Como variante (no mostrada), el patrón está sujeto, especialmente unido mediante adhesivo, a la tapa, y no al cuerpo, del recipiente que contiene la composición fotoprotectora. El patrón también se puede proporcionar en el mismo paquete que un medio digital en el que se almacena un programa, lo que permite que el dispositivo ejecute los algoritmos requeridos para implementar la invención.

[0093] La figura 3a muestra una variante en la que el patrón 30 se proporciona al usuario con una carcasa 22 para proteger el dispositivo, donde este último es un teléfono inteligente o una tableta, por ejemplo. El patrón 30 y la carcasa 22 se pueden proporcionar, como se ilustra, al usuario en el mismo paquete 50. El patrón 30 se puede configurar para poder sujetarse a la carcasa 22, por ejemplo, mediante unión adhesiva, y para poder separarse de la misma en el momento del uso.

[0094] Se puede proporcionar una pluralidad de patrones autoadhesivos 30 al usuario, donde estos patrones están unidos a la misma hoja de soporte antiadhesiva 34, como se ilustra en la figura 4.

[0095] Por lo tanto, el usuario puede usar un nuevo patrón cuando el patrón precedente ya no está suficientemente pegajoso como para adherirse a la piel durante el tiempo suficiente para realizar la medición.

[0096] Si es necesario, la hoja de soporte antiadhesiva 34 adopta la forma de una franja, como se ilustra en la figura 5, y puede estar contenida en un carrete.

[0097] El patrón puede comprender un identificador 36 o un hipervínculo o un código de barras que permite que el dispositivo reconozca el patrón o que el usuario descargue una aplicación que permita usar el patrón. Como variante, este identificador, vínculo o código de barras está presente en un paquete en el que está contenido el patrón.

[0098] El reconocimiento del patrón por el dispositivo puede ser útil cuando hay varios patrones en el mercado con diferentes propiedades.

[0099] En este caso, dado que el dispositivo reconoce el patrón, puede acceder a los datos de color relevantes.

[0100] Como variante, el patrón comprende un código que informa directamente al dispositivo de las coordenadas de color de las diversas regiones del patrón. Esto es, por ejemplo, un código de barras Data Matrix 2D que codifica las coordenadas de color, por ejemplo, las coordenadas de color medidas después de la impresión del patrón.

[0101] Como variante, el patrón puede comprender un elemento de seguridad. En este caso, el dispositivo se puede configurar para reconocer la señal producida por dicho elemento de seguridad presente en el patrón y, por lo tanto, permitir, cuando se detecte dicha señal, que se implemente el método según la invención. El dispositivo se puede configurar evidentemente para evitar que el método según la invención se implemente cuando dicha señal no se detecta. La presencia de un elemento de seguridad también puede permitir que un usuario controle la autenticidad del patrón, por ejemplo, buscando un efecto óptico visible producido por el elemento de seguridad presente en el patrón.

[0102] Entre los elementos de seguridad que se pueden incorporar en el patrón, se pueden detectar determinados elementos de seguridad a simple vista, bajo la luz solar o luz artificial, sin usar ningún aparato particular. Estos elementos de seguridad, por ejemplo, comprenden fibras o copos coloreados, o hilos parcial o completamente

metalizados o impresos. Estos elementos de seguridad son los que se denominan elementos de seguridad de nivel uno.

[0103] Otros tipos de elementos de seguridad adicionales solo se pueden detectar usando un dispositivo relativamente simple, como una lámpara ultravioleta (UV) o infrarroja (IR). Estos elementos de seguridad, por ejemplo, comprenden fibras, copos, franjas, hilos o partículas. Estos elementos de seguridad pueden ser visibles o invisibles a simple vista, y son, por ejemplo, luminiscentes bajo la iluminación de una lámpara de Wood que emite a una longitud de onda de 365 nm. Estos elementos de seguridad son los llamados elementos de seguridad de nivel dos.

[0104] La detección de otros tipos de elementos de seguridad requiere el uso de un dispositivo de detección más sofisticado. Estos elementos de seguridad son, por ejemplo, capaces de generar una señal específica cuando se someten, simultáneamente o de otro modo, a una o más fuentes de excitación externas. La detección automática de la señal permite que el patrón se autentique, si es necesario. Estos elementos de seguridad, por ejemplo, comprenden trazadores que adoptan la forma de materiales activos, partículas o fibras capaces de generar una señal específica cuando estos trazadores se someten a una excitación optrónica, eléctrica, magnética o electromagnética. Estos elementos de seguridad son los llamados elementos de seguridad de nivel tres.

[0105] Los agentes reactivos también se pueden incorporar en el patrón, estos son, por ejemplo, agentes químicos o bioquímicos que permiten la autenticación e/o identificación y/o para prevenir la falsificación, donde los agentes pueden reaccionar, respectivamente, con, en particular, al menos un agente que permite la autenticación e/o identificación y/o para prevenir la falsificación.

[0106] El uno o más elementos de seguridad presentes en el patrón pueden ser elementos de seguridad de nivel uno, nivel dos o nivel tres.

[0107] Aunque es preferible que el patrón sea independiente del dispositivo, el patrón, en variantes de formas de realización que no se ilustran, pueden estar conectado, sin embargo, al dispositivo, ya sea uniéndolo de manera extraíble a una carcasa de este último, o bien a un elemento retráctil que se sujeta de manera segura a la cubierta del dispositivo, donde este elemento se extrae para llevar a cabo la medición y posteriormente se reemplaza.

[0108] El patrón puede estar cubierto con una alfombrilla o un barniz brillante que protege de los rayos UV.

Dispositivo

[0109] El dispositivo 20 es preferiblemente un teléfono inteligente.

[0110] Por lo tanto, el dispositivo está equipado preferiblemente con una función de telefonía inalámbrica que permite descargar un paquete de *software* que luego se ejecuta en el dispositivo, o descargar los datos que necesita el paquete de *software* para implementar el método según la invención.

[0111] El dispositivo también puede comprender un alojamiento para recibir una tarjeta de memoria, la cual puede contener el programa que se va a ejecutar. Esta tarjeta se puede proporcionar con el patrón, como se ha indicado anteriormente.

[0112] El dispositivo comprende una cámara en color de alta o baja resolución 21, por ejemplo, con más de 1 Mpíxeles, y opcionalmente puede tener un enfoque automático y/o una función de zum óptica.

[0113] El dispositivo también tiene una pantalla a color y un teclado, donde la pantalla es posiblemente una pantalla táctil.

[0114] El dispositivo es, por ejemplo, un iPhone, vendido por Apple Inc, o un teléfono móvil que usa un sistema operativo Android o Windows u otro sistema operativo.

[0115] El programa que se ejecuta cuando se implementa la invención puede haber sido preinstalado en el dispositivo o puede descargarse después de la compra del usuario.

[0116] El programa se puede descargar al conectarse a un servidor o al introducir un medio de datos, como una tarjeta de memoria, por ejemplo, una tarjeta micro SD, que contiene el programa que se va a ejecutar, en el dispositivo. La descarga se puede llevar a cabo, si es necesario, en un punto de venta mediante una conexión de corto alcance, por ejemplo, una conexión Bluetooth o Wifi.

[0117] Cuando el usuario debe descargar el programa, es posible que la descarga se realice después de que el usuario haya respondido a un cuestionario, por ejemplo, sobre el tipo de dispositivo usado, su tipo de piel, su edad, su sexo, y sus hábitos en cuanto al uso de productos cosméticos o actividades al aire libre.

[0118] El programa transferido al dispositivo puede depender de las respuestas a este cuestionario y especialmente de la marca del dispositivo que recibirá el programa. Esto es ventajoso porque permite que las características técnicas de la cámara del dispositivo se tengan en cuenta durante la adquisición, y que las instrucciones dadas al usuario coincidan con la naturaleza del dispositivo y sus capacidades.

[0119] Si es necesario, el cuestionario anteriormente mencionado se muestra cuando se inicia el programa ejecutado por el dispositivo, como se ilustra en la figura 8A.

[0120] El dispositivo también puede estar provisto de una función de geolocalización, por ejemplo, un chip GPS. Como variante, la función de geolocalización está garantizada por la red telefónica. El dispositivo puede mostrar la ubicación y el pronóstico meteorológico en el contexto de ejecución del programa, como se ilustra en la figura 8D.

[0121] El dispositivo no necesita comprender un sensor de radiación UV. Sin embargo, preferiblemente, el dispositivo puede acceder automáticamente a un servidor de pronóstico meteorológico que le proporciona una información sobre el tiempo metodológico que se espera en la ubicación donde se encontrará el usuario, y opcionalmente sobre la intensidad de la radiación UV.

[0122] En una forma de realización ejemplar, el dispositivo se puede conectar a un sensor que permite medir la intensidad de la radiación UV ambiental. En este caso, el sensor puede estar presente en el dispositivo o incluso en una carcasa de este último. Incluso se puede proporcionar que el sensor lo lleve el propio usuario, por ejemplo, en su muñeca.

[0123] El dispositivo no necesita ser un teléfono inteligente, puede ser, por ejemplo, una tableta, por ejemplo, un iPad2 u otra tableta, una cámara digital inteligente, un ordenador portátil equipado con una cámara web, o un reproductor de música digital portátil, por ejemplo, un iPod. Más generalmente, se puede usar cualquier dispositivo que comprenda una cámara y sea capaz de ejecutar un paquete de *software*.

[0124] Preferiblemente, el dispositivo cabe en la mano, lo que hace que sea más fácil de manejar durante la adquisición de las imágenes del patrón colocado en la piel.

Proceso de medición

[0125] En la figura 6 se ilustran varios pasos de un ejemplo de un proceso de medición.

[0126] Para obtener las mediciones, se selecciona una región de piel libre de imperfecciones, es decir, libre de manchas de belleza, cicatrices, heridas, pelo y vasos sanguíneos que sobresalen.

[0127] Según una variante de la invención, el color de la piel se mide en al menos una región que normalmente no está expuesta al sol, con el fin de obtener un color de piel de referencia, que corresponde al paso 41 en la figura 6. Adicionalmente, el color de la piel se puede medir en una región que ya se ha expuesto. El dispositivo puede pedirle al usuario que elija, como se ilustra en la figura 8B, qué tipo de medición le gustaría llevar a cabo, por ejemplo, la medición de la piel no expuesta, es decir, "ATI° inicial" o la medición de la piel previamente expuesta, es decir, "ATI° actual".

[0128] La región normalmente no expuesta es típicamente una región que no está expuesta porque se usa ropa sobre ella, o debido a su orientación. Puede ser, por ejemplo, la parte superior del brazo, el estómago, los senos o las nalgas.

[0129] Para llevar a cabo la adquisición, el usuario coloca el patrón 30 en esta región y toma una fotografía del patrón o lo graba. Puede ser ventajoso tomar varias fotografías o grabar dicha región en el paso a).

[0130] El usuario se asegura preferiblemente de que la imagen sea clara e incluye los colores y regiones grises del patrón. Si es necesario, el dispositivo realiza automáticamente este control y suena una alarma si la imagen no es adecuada para la medición.

[0131] El programa ejecutado por el dispositivo determina los parámetros para los patrones de conversión de colores que permiten, por ejemplo, que las señales RGB proporcionadas por la cámara para las diversas regiones del patrón se conviertan en las coordenadas de color absolutas en el espacio CIE L*a*b* conocido por el dispositivo para estas regiones.

[0132] Si es necesario, en el caso de que haya varios patrones disponibles en el mercado, puede ser necesario comunicar previamente un identificador de patrón al dispositivo para que el dispositivo sepa a qué colores corresponden las distintas regiones. Para este fin, el patrón puede contener un identificador 36, que es descifrado por el dispositivo.

[0133] Una vez que se han calibrado las unidades de adquisición de color del dispositivo 20, se puede medir el color de la piel en la imagen, por ejemplo, en una ventana 31 en el patrón cuyo entorno se puede detectar fácilmente en la imagen.

[0134] Por ejemplo, se determina un color promedio sobre todos los píxeles de la piel observados a través de la ventana 31. Esto permite encontrar las coordenadas de color L^* , a^* y b^* para la piel y, en el paso 42, calcular el ángulo ATI° de la piel no expuesta aplicando la fórmula dada anteriormente, establecida por A. Chardon.

[0135] Conociendo el ángulo ATI° de la piel no expuesta, es posible determinar el tipo de piel, como se ilustra en la figura 7, y opcionalmente indicarlo al usuario. Por ejemplo, el dispositivo muestra "piel muy clara" para un ángulo mayor de 55° , "piel clara" para $41^\circ < ATI^\circ < 55^\circ$, "piel intermedia" para $28^\circ < ATI^\circ < 41^\circ$, "piel aceitunada" para $10^\circ < ATI^\circ < 28^\circ$, "piel marrón" para $-30^\circ < ATI^\circ < 10^\circ$, o "piel negra" para $ATI^\circ < -30^\circ$, y también puede mostrar el valor del ángulo ATI° .

[0136] Además, dado que las vías de bronceado L^* (claridad) se conocen en función de b^* (posición en el eje azul/amarillo), es posible determinar el cambio en L^* en función de b^* durante el proceso de pigmentación para la piel en cuestión, y proporcionar una indicación correspondiente al usuario.

[0137] Las vías de bronceado, dos ejemplos de las cuales, indicadas por las referencias CB1 y CB2, se muestran en la figura 7 para dos individuos diferentes que tienen sustancialmente el mismo ángulo ATI° inicial, se conocen a partir de estudios entre poblaciones de referencia, como se explicó en el artículo de A. Chardon mencionado anteriormente. En la figura 7, la vía tomada anteriormente y/o después de cada día de bronceado, D1 a D9, se ha mostrado en cada vía de bronceado.

[0138] En una variante preferida, el dispositivo se puede configurar para medir y memorizar, con el propósito de un uso posterior, la vía de bronceado real del usuario. Esta medición se puede llevar a cabo durante varios días de bronceado, por ejemplo, de 5 a 15 días de bronceado. Durante cada día de bronceado, el usuario puede aplicar una composición fotoprotectora de una potencia fotoprotectora conocida y proceder, al final del día, a una adquisición del valor de color de su piel. La adquisición de este valor de color durante varios días de bronceado permitirá determinar la vía de bronceado real del usuario.

[0139] El conocimiento y uso, en el contexto de métodos según la invención, de la vía de bronceado real del usuario puede permitir ventajosamente que la indicación proporcionada en el paso b) sea más precisa.

[0140] Para determinar el cambio en el ángulo ATI° en función de la exposición al sol, se usa una relación que proporciona el ángulo ATI° en función de la dosis efectiva biológicamente (BED), donde esta relación se determina mediante experimentos sobre poblaciones de referencia, como se ilustra en la figura 9 después del artículo de S. Del Bino et al., *Relationship between skin response to ultraviolet exposure and skin color type*, *Pigment Cell Res.*. Journal compilation 2006 Blackwell Munksgaard.

[0141] La dosis recibida se puede calcular en base a la radiación UV en un lugar dado para condiciones meteorológicas dadas y para una actividad dada. El conocimiento de la actividad puede llevar a que la dosis esperada se reduzca o aumente; por ejemplo, si la actividad implica tumbarse al sol sin moverse, la dosis se maximiza. Si la actividad implica practicar un deporte, que supuestamente implicará cambios continuos en la orientación con respecto al sol, la dosis será inferior que en el caso de inactividad. Conociendo la dosis que el individuo puede recibir, es posible determinar el cambio correspondiente en el ángulo ATI° que se observaría si no se utilizara la fotoprotección.

[0142] La medición se puede repetir en el paso 43 en una región de piel que ya se ha expuesto al sol, para determinar, en el paso 44, el ángulo ATI° de la región considerada y descubrir hasta qué punto ha progresado el proceso de pigmentación.

[0143] La indicación se puede proporcionar al usuario mostrando, en la pantalla, tanto el color de piel medido como uno o más colores de piel que se pueden obtener mediante el proceso de pigmentación, donde estos últimos colores se calculan usando el conocimiento de la vía de bronceado aplicable a la piel para el cual se ha medido el color.

[0144] El color de la pantalla se calibra preferiblemente, como se explicó anteriormente.

[0145] Sin embargo, incluso si el color de la pantalla no se ha calibrado, mostrar simultáneamente el uno o más colores que se pueden obtener mediante el proceso de pigmentación, como se ilustra en la figura 8F, proporciona, sin embargo, al usuario una información que le permite ver, en comparación, los posibles cambios en el color de piel disponibles para él, a pesar de la desviación de color de la pantalla.

[0146] En una variante, el dispositivo no muestra este color, o además de mostrar el color, proporciona una información relacionada con un atlas de colores de piel, lo que permite al usuario encontrar, en el atlas, su color

de piel y los que se pueden obtener mediante el proceso de pigmentación posterior. Dicho atlas, que se imprime ventajosamente de una manera que elimina el metamerismo, puede estar presente en un punto de venta o proporcionar al usuario una composición cosmética o el patrón o el programa que va a ejecutar el dispositivo.

[0147] Si es necesario, el patrón puede contener uno o más colores carne, identificados por identificadores, que corresponden a los colores a los que el dispositivo puede referirse para permitir que el usuario identifique el color con más precisión de la que es posible usando la pantalla.

[0148] El método puede comprender, como se ilustra en la figura 8F, un paso que consiste en solicitarle al usuario que seleccione ese color, que se puede obtener mediante el proceso de pigmentación, que le gustaría obtener.

[0149] Por ejemplo, el dispositivo muestra en la pantalla, como se ilustra en esta figura, los colores en la vía de bronceado del usuario, y permite que el usuario seleccione un color de la misma como resultado del proceso de pigmentación.

[0150] Además, el dispositivo puede preguntar al usuario por el periodo de tiempo que permanecerá en la ubicación dada, por ejemplo, un destino de vacaciones, y, en base a esta información, determinar si el resultado de pigmentación seleccionado por el usuario es factible, sin riesgo de eritema, en la cantidad de tiempo permitida.

[0151] El dispositivo puede determinar la fotoprotección que se debe aplicar en base al conocimiento de la incidencia de la dosis recibida en el color de la piel y en la aparición de un eritema solar.

[0152] El programa también puede permitir al usuario medir el nivel de pigmentación adquirido en cualquier región del cuerpo.

[0153] Para hacer esto, el usuario realiza una adquisición, usando el patrón, de la región para la que desea conocer el nivel de pigmentación adquirido, por ejemplo, la frente. Esto da por sentado que el usuario ha realizado una adquisición previamente en una región no expuesta, como se detalla anteriormente.

[0154] Usar el patrón, una adquisición realizada en cualquier región permite calcular el ángulo ATI° para esta región y, suponiendo que se conozca el ángulo ATI° de la región no expuesta, permite, en base a los datos conocidos para la población de referencia, en este caso, la población de referencia que tiene el mismo ATI° original, el ángulo ATI° máximo que se obtendrá al final del proceso de pigmentación que se determinará.

[0155] Entonces es posible indicar al usuario dónde se encuentra su vía de bronceado, como se ilustra en la figura 8C, por ejemplo, mostrando ángulos ATI° extremos y el ángulo ATI° actual.

[0156] Esta información se puede proporcionar de varias formas. Por ejemplo, el dispositivo puede proporcionar un mensaje que informa al usuario de que su nivel de pigmentación no cambiará mucho en determinadas regiones de su cuerpo o cara, lo que puede alentar al usuario a evitar exponerlas al sol o aplicarles más protección.

[0157] La medición de color realizada en regiones expuestas también se pueden usar, especialmente en virtud del componente a* en el eje rojo/verde, para detectar la aparición de un posible eritema solar e informar al usuario del beneficio de evitar más exposición de tal y tal región del cuerpo o la cara al sol hasta que la reacción de inflamación haya desaparecido.

[0158] El dispositivo puede determinar la presencia o ausencia de un eritema porque se conoce el ángulo ATI° inicial y una coordenada de referencia a*, medidos por el dispositivo antes de la exposición al sol. El dispositivo puede comparar la nueva medición con el valor previamente medido y/o con la pigmentación que debería haberse adquirido en la ausencia de un eritema.

[0159] Un cambio en a* menor que un umbral dado entre dos mediciones puede confirmar que el individuo no ha desarrollado un eritema y ha seguido correctamente el asesoramiento relacionado con la protección. En el caso de que se detecte un eritema, un mensaje de advertencia advierte al usuario que evite una mayor exposición al sol.

[0160] Si es necesario, el dispositivo puede, en el caso de que se detecte un eritema, tener esto en cuenta cuando se determina la composición fotoprotectora que se va a aplicar posteriormente, por ejemplo, recomendando la fotoprotección máxima.

[0161] El dispositivo se puede configurar para sugerir un producto de maquillaje o de autobronceado que le dé al usuario un color de piel, que podría haber sido obtenido mediante el proceso de pigmentación, seleccionado por el usuario, como se ilustra en la figura 8G. En esta figura, el dispositivo muestra dos botones que permiten al usuario seleccionar un producto de bronceado recomendado o un producto de maquillaje recomendado.

[0162] El programa puede tener, almacenado en la memoria, referencias a varios productos que se pueden aplicar para obtener tal y tal color de piel. El dispositivo puede elegir el producto que se le va a sugerir al usuario, si es necesario, por medio de una tabla de consulta, almacenada en la memoria del dispositivo o accesible a este último, que comprende dos tipos de datos, es decir, el color que se va a obtener y el color real, y para cada uno de estos pares, una o más referencias a productos enumerados como susceptibles a ser adecuados.

[0163] Durante la adquisición, o después de esta última, la imagen se puede analizar para determinar si hay regiones de color no muy uniformes en la piel, y el dispositivo puede tener en cuenta dichas regiones para evitar el uso de píxeles atribuidos a heterogeneidades de color, tales como granos, manchas de belleza, pelos o vasos sanguíneos que sobresalen, cuando se calcula el color de la piel. El dispositivo también se puede configurar para indicar que se debe realizar una adquisición en otra zona, debido a la presencia de inhomogeneidades de color.

Fotoprotección

[0164] El dispositivo puede proporcionar al usuario una información con respecto al uso de una composición fotoprotectora que se va a aplicar, con el objetivo de obtener un color de piel seleccionado de entre colores que se pueden obtener naturalmente mediante el proceso de pigmentación.

[0165] El dispositivo puede determinar especialmente el factor SPF que se debe usar dependiendo de los resultados de pigmentación que se deseen obtener y de factores ambientales, tales como la intensidad de la radiación UV, la actividad emprendida, y el pronóstico meteorológico.

[0166] El dispositivo puede mostrar, por ejemplo, un cuestionario que permite al usuario indicar qué actividades tiene la intención de realizar en diversos momentos del día, como se ilustra en la figura 8E.

[0167] Por ejemplo, el dispositivo muestra un calendario en el que se muestra el pronóstico meteorológico para varios momentos del día, y el usuario puede indicar, para cada uno de estos momentos, si estará en el interior o en el exterior, en el sol o bajo sombra, en un entorno altamente reflectante o no, activo o inactivo. Esta información también puede ser importada por el dispositivo desde un calendario electrónico dónde ya se ha introducido.

[0168] A continuación, el dispositivo calcula la exposición máxima que se puede recibir cada día y genera una recomendación, por ejemplo, generando, en el calendario o en la pantalla de bienvenida del dispositivo, un icono que indica el factor de protección solar que se debe usar en cada momento durante el día, por ejemplo. En el ejemplo de la figura 8G, el dispositivo indica, para cada uno de los días posteriores, el factor de protección que se debe aplicar.

[0169] Si es necesario, el programa acciona la emisión de una señal de audio, visual o táctil en determinados momentos para recordar al usuario, por ejemplo, el beneficio de volver a aplicar la composición fotoprotectora a ciertas regiones.

[0170] Al final del día, por ejemplo, antes de que el usuario se vaya a la cama, el dispositivo se puede usar para llevar a cabo una nueva medición para confirmar la ausencia de eritema y, en el caso de que se detecte un eritema, hacerle una recomendación al usuario con respecto a los días posteriores, por ejemplo, aconsejándole de que no exponga la región afectada o a que cambie a un factor de protección más alto. El dispositivo también puede recomendar la aplicación de un producto calmante adecuado, una vez que se haya detectado el eritema.

[0171] Como se ha indicado anteriormente, el dispositivo se puede configurar, como se ilustra en la figura 10, para comunicarse con lo que se denomina un depósito/aplicador inteligente 100, por ejemplo, en virtud de una conexión inalámbrica entre el dispositivo y dicho depósito/aplicador.

[0172] Por ejemplo, este depósito/aplicador tiene dos compartimentos que contienen productos con diferentes factores de protección y un mezclador que permite mezclar su contenido en las proporciones elegidas, con el fin de obtener el factor de protección deseado, tal y como se describe, por ejemplo, en la solicitud US 2011/0247718 A1.

[0173] En este caso, el dispositivo puede proporcionar automáticamente datos de punto de ajuste al depósito/aplicador que permite obtener una composición con un SPF adecuado.

[0174] En una variante, la composición fotoprotectora está contenida en una botella equipada con un identificador, por ejemplo, un código de barras, que puede ser reconocido por el dispositivo, usando la cámara.

[0175] El dispositivo puede entonces identificar la composición fotoprotectora que el usuario tiene a su disposición y, sabiendo esto, asesorar con respecto a su uso, por ejemplo, recomendar una frecuencia de aplicación o señalar que el factor de la composición usada solo permitirá que el usuario permanezca en el sol durante un cierto tiempo antes de que corra el riesgo de sufrir un eritema.

5 [0176] El dispositivo puede indicar al usuario, si es necesario, que puede exponerse al sol o que es hora de que se cubra o se ponga a la sombra. El usuario puede señalar el momento en que comienza su exposición con el fin de permitir que el dispositivo genere una alarma calculando la duración de la exposición y la dosis recibida, cuando existe un riesgo de eritema.

10 [0177] El programa ejecutado por el dispositivo es ventajosamente un programa multiusuario, lo que permite que varias personas se identifiquen y usen el dispositivo, una tras otra, al tiempo que conservan las ventajas de sesiones precedentes.

[0178] La invención no está limitada a los ejemplos que se acaban de describir.

15 [0179] Por ejemplo, la adquisición del ángulo ATI° inicial de la piel no expuesta se puede realizar en un punto de venta usando un dispositivo especializado. A continuación, el individuo puede usar su teléfono inteligente para medir el nivel de pigmentación obtenido, sin tener que realizar una vez más una adquisición en una región no expuesta, al descargar una aplicación de un servidor al que se habrán comunicado los datos adquiridos en el punto de venta.

20 [0180] Como otra variante más, el usuario emplea un ordenador equipado con una cámara web, y un patrón que ha obtenido, por ejemplo, de su agente de viajes u hotel. El resultado de la adquisición se envía a un sitio remoto que genera asesoramiento con respecto a la fotoprotección, por ejemplo, indicando el factor que cada miembro de la familia debería usar y la pigmentación que cada miembro puede obtener, dependiendo de un programa de actividad dado, por ejemplo, propuesto por el agente o el hotel.

25 [0181] La vía de bronceado se puede determinar en un espacio de color que no sea el espacio CIE $L^*a^*b^*$.

[0182] El tipo de piel se puede determinar calculando una cantidad diferente del ángulo ATI° .

30 [0183] La expresión "que comprende un(a)" debería entenderse como sinónima de "que comprende al menos un(a)".

REIVINDICACIONES

1. Método cosmético en el que:

- 5 a) se adquiere un color a partir de una región del cuerpo de un individuo usando un dispositivo (20) equipado con una cámara de color (21) y colocando un patrón de referencia de colores (30) en el campo de dicha cámara durante la adquisición y adquiriendo una imagen del patrón, donde el patrón de referencia de colores y una región de piel adyacente a este patrón son reconocidos por el dispositivo y las unidades de adquisición del dispositivo se calibran colorimétricamente mediante el conocimiento de coordenadas de color absolutas del patrón; y
- 10 b) se proporciona, usando el dispositivo (20), y el color adquirido por el dispositivo en a) y el conocimiento de las vías de bronceado de varios fototipos de piel, al menos una indicación relacionada con los datos representativos del fototipo de piel y al menos una indicación seleccionada de indicaciones relativas a
- 15 – al menos un color de piel que el individuo puede obtener mediante el proceso de pigmentación o despigmentación,
- una fotoprotección que se debe aplicar, y
- la aplicación o administración de un producto destinado a modificar temporalmente el color de la piel, donde el producto es un producto de propigmentación, despigmentación o antipigmentación.
- 20

2. Método según la reivindicación 1, en el que el paso a) se usa para medir el color de piel de una región que no está expuesta al sol o a un estímulo exógeno o endógeno que induce a una pigmentación o despigmentación, preferiblemente la parte superior del antebrazo, el estómago, los senos o las nalgas, y más preferiblemente, en el que la medición llevada a cabo en la región no expuesta se usa para determinar el tipo de piel, y preferiblemente la información con respecto al tipo de piel que es proporcionado por el dispositivo.

25

3. Método según la reivindicación 2, en el que:

c) se realiza una segunda adquisición en otra región de la piel, que puede haber sido expuesta al sol, usando el dispositivo (20) y colocando preferiblemente el patrón de referencia de colores (30) en el campo de la cámara, en la que la información se proporciona automáticamente con dicho dispositivo, donde la información se refiere al nivel de pigmentación y/o de fotoprotección que ya se ha obtenido de esta otra región, en base a las adquisiciones de color realizadas en a) y c) y al conocimiento de la vía de bronceado.

30

4. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se le solicita al usuario que introduzca, en el dispositivo, una información relacionada con el nivel de pigmentación y/o el color de piel deseado que se va a adquirir y, al menos en base a la información introducida en el dispositivo, se proporciona una indicación sobre la fotoprotección que se debe aplicar.

35

5. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se le solicita al usuario que introduzca una información sobre el periodo de tiempo que estará en una ubicación dada, y en el que la indicación con respecto a la fotoprotección se proporciona dependiendo de esta información en relación con la duración de la estancia.

40

6. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se le solicita al usuario que introduzca una información sobre el color de piel deseado, y en el que el dispositivo proporciona información, dependiendo al menos de la adquisición realizada en a) o en c), con respecto a la forma de obtenerla mediante el proceso de pigmentación o mediante la aplicación o la administración de un producto destinado a modificar temporalmente el color de la piel.

45

7. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el patrón de referencia de colores (30) contiene ventanas, y en el que la adquisición de color se realiza a través de al menos una ventana (31) en el patrón.

50

8. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el patrón de referencia de colores (30) comprende al menos tres niveles de gris diferentes ($G_1, \dots, G_n$) y al menos tres colores diferentes ($C_1, \dots, C_m$).

55

9. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el dispositivo (20) es portátil y comprende una pantalla, donde el dispositivo está preferiblemente equipado con un teléfono inalámbrico y/o una conexión informática.

60

10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que una indicación es proporcionada por el dispositivo, donde la indicación se refiere a uno o más productos y/o combinaciones de productos o instrumentos que están destinados a modificar temporalmente el color de piel, que se debe aplicar o administrar para obtener un color de piel que corresponde a un color de piel real del usuario que se puede obtener mediante el proceso de pigmentación, donde dicha indicación está determinada mediante el conocimiento del color de piel, especialmente el color de piel no expuesto, del usuario y de su vía de bronceado.

65

- 5 11. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se descarga un programa antes de que se inicie la adquisición de color, donde este programa permite que el dispositivo lleve a cabo la adquisición de color y proporcione la una o más indicaciones relacionadas con el tipo de piel y/o relacionadas con el uno o más colores de piel que se pueden obtener mediante el proceso de pigmentación o despigmentación y/o relacionadas con la aplicación o administración del producto destinado a modificar temporalmente el color de la piel y/o relacionadas con la composición fotoprotectora que se debe aplicar.
- 10 12. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se mide una cantidad representativa de a^* antes y después de la exposición al sol, y, dependiendo de la diferencia, se determina la presencia o ausencia de un eritema, y preferiblemente, si se detecta un eritema, el dispositivo proporciona un mensaje de advertencia y/o tiene en cuenta el eritema cuando se recomienda la composición fotoprotectora que se debe aplicar.
- 15 13. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la calibración de las unidades de adquisición del dispositivo comprende parámetros de determinación para tablas de conversión de color configuradas para convertir señales RGB proporcionadas por la cámara para las diversas regiones del patrón en las coordenadas de color absolutas en el espacio CIE $L^*a^*b^*$ conocido por el dispositivo para estas regiones.
- 20 14. Sistema para implementar el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende:
- un dispositivo portátil (20) equipado con una cámara de color, preferiblemente un teléfono inteligente o una tableta; y
 - un patrón de referencia de colores (30) cuyas coordenadas de color son conocidas por el dispositivo,
- 25 donde el dispositivo está configurado para proporcionar, en base al color adquirido por el dispositivo y el conocimiento de las vías de bronceado de varios fototipos de piel, al menos una indicación relacionada con los datos representativos del fototipo de piel y al menos una indicación seleccionada de indicaciones relacionadas con:
- al menos un color de piel que el individuo puede obtener mediante el proceso de pigmentación o despigmentación,
 - una fotoprotección que se debe aplicar, y
 - la aplicación o administración de un producto destinado a modificar temporalmente el color de la piel, donde el producto es un producto de propigmentación, despigmentación o antipigmentación.
- 30 15. Paquete de *software* informático para implementar el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende datos que permiten, cuando se cargan, preferiblemente por medio de una conexión a un servidor remoto, en un dispositivo (20), como un teléfono inteligente o una tableta, equipado con una cámara:
- controlar la adquisición de la imagen de un patrón de referencia de colores (30) colocado sobre la piel;
 - reconocer el patrón de referencia de colores y una región de piel adyacente a este patrón en la imagen;
 - calibrar colorimétricamente las unidades de adquisición del dispositivo mediante el conocimiento de las coordenadas de color absolutas del patrón; y
 - generar una indicación sobre los datos representativo del fototipo de piel y una indicación seleccionada de indicaciones sobre
- 40
- al menos un color de piel individual que se puede obtener mediante el proceso de pigmentación o despigmentación,
 - la aplicación o administración de un producto destinado a modificar temporalmente el color de la piel, donde el producto es un producto de propigmentación, despigmentación o antipigmentación, y
 - una fotoprotección que se debe aplicar, que se va a generar en base al conocimiento del color de piel medido en la imagen.
- 45
- 50

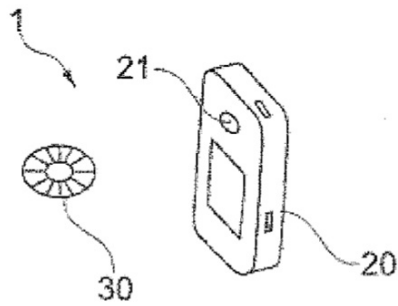


Fig. 1

Mujer Hombre

Nombre de usuario

Edad

Duración de sus vacaciones (días)

1 2 3

Registro

ATENCIÓN: no exponga a los niños menores de 3 años al sol. Proteja a sus hijos poniéndoles un sombrero, gafas de sol o una camiseta.

Fig. 8A

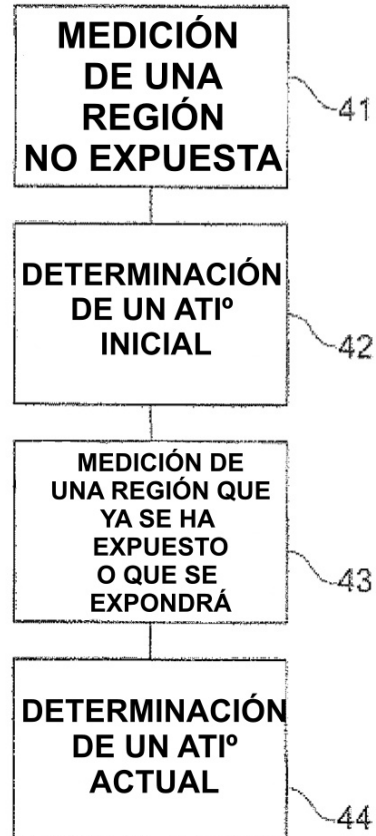


Fig. 6

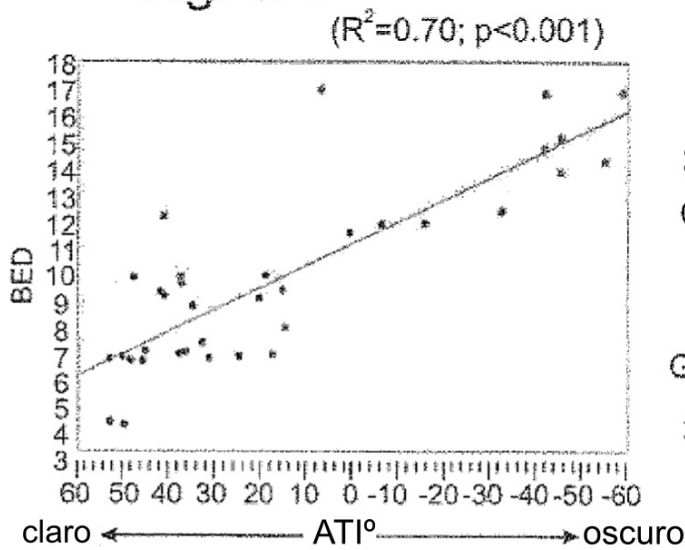


Fig. 9

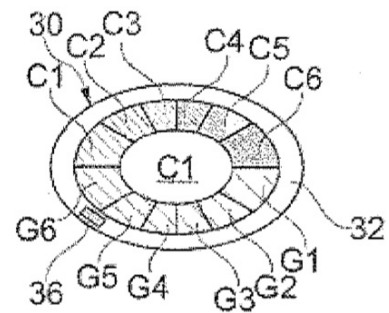
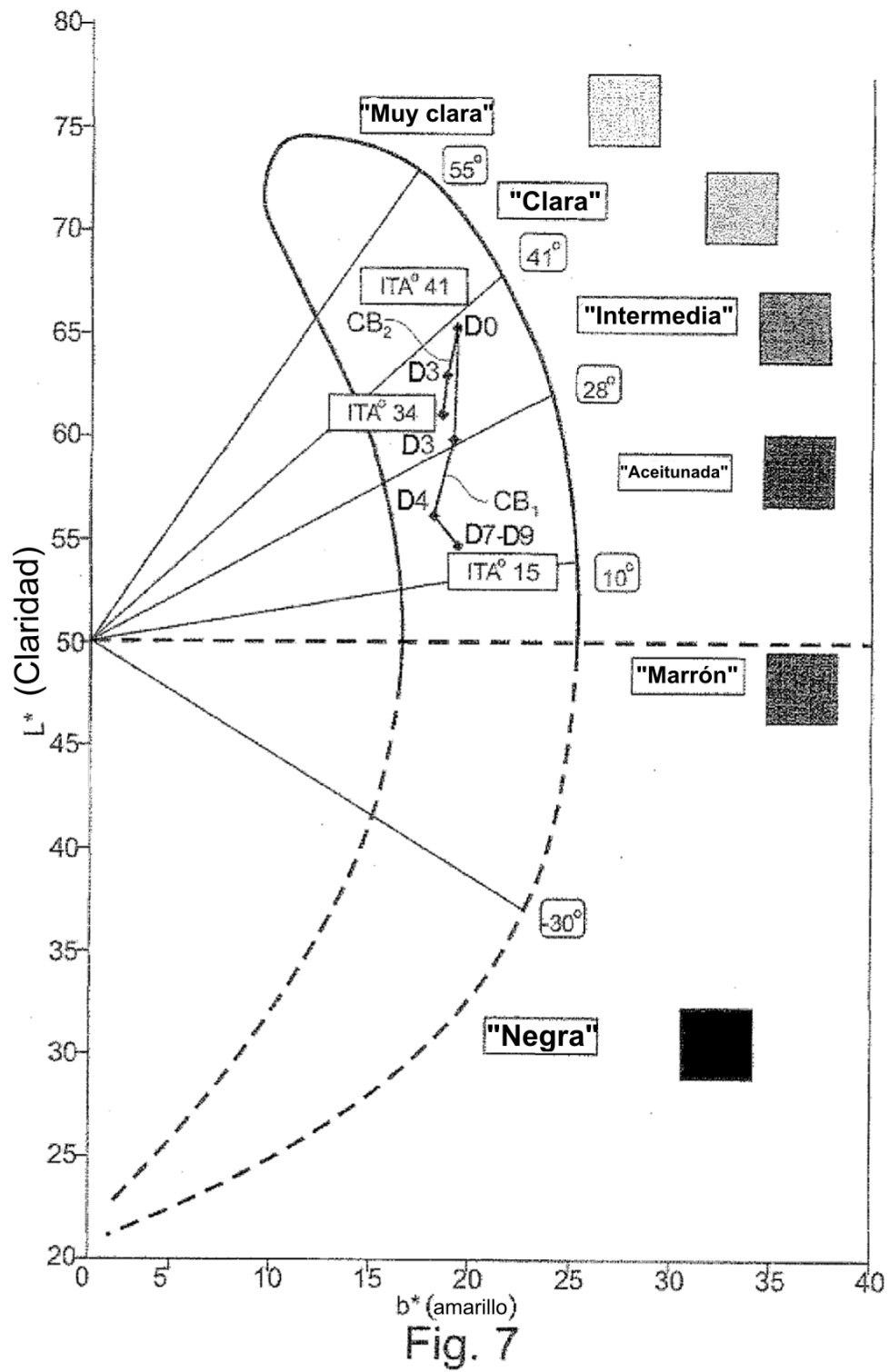


Fig. 2



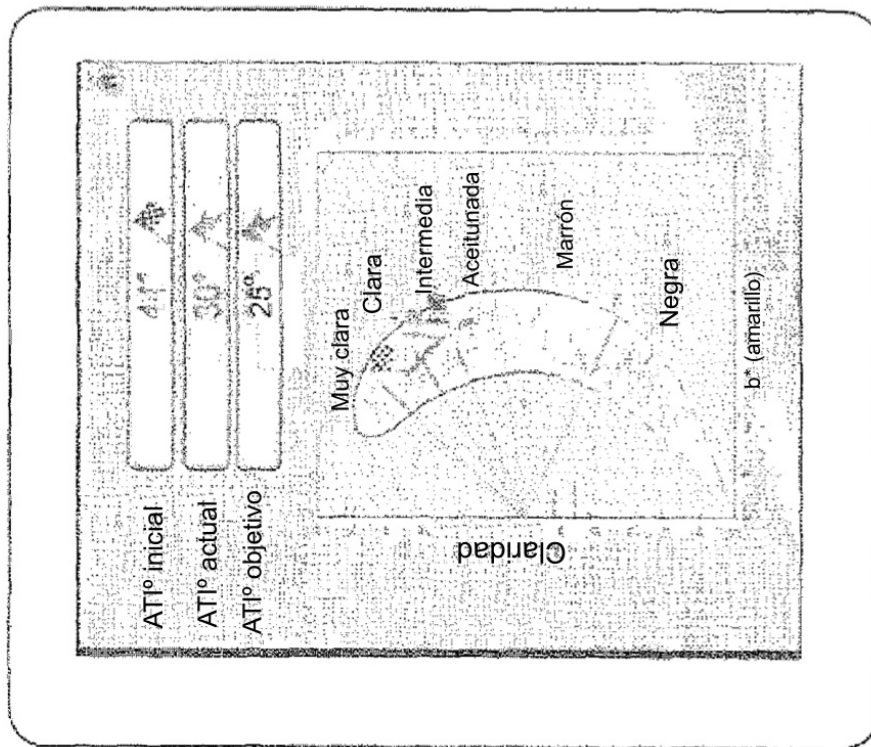


Fig. 8C

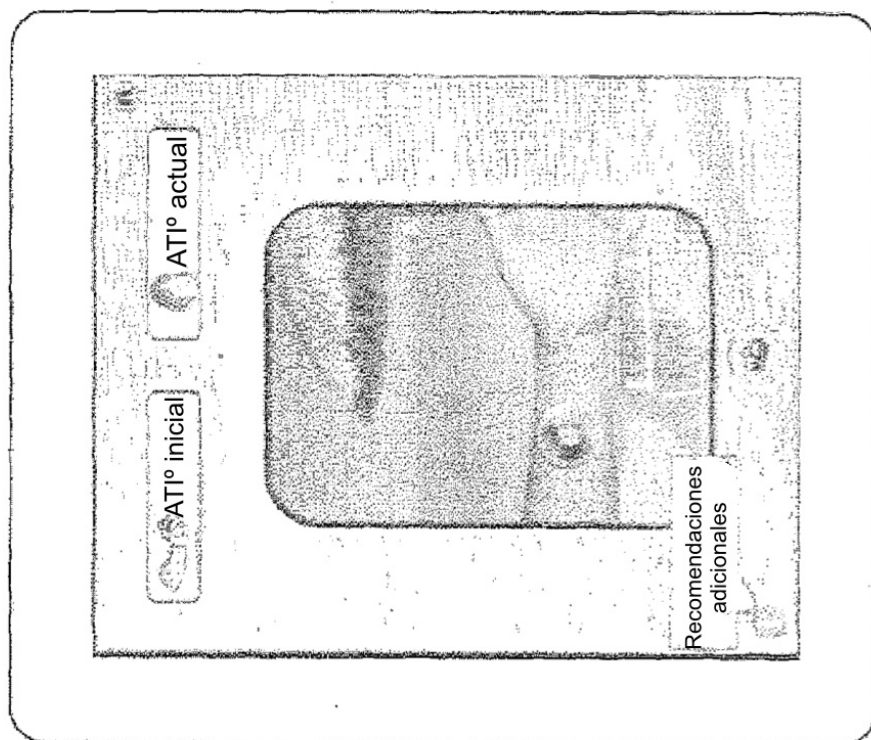


Fig. 8B

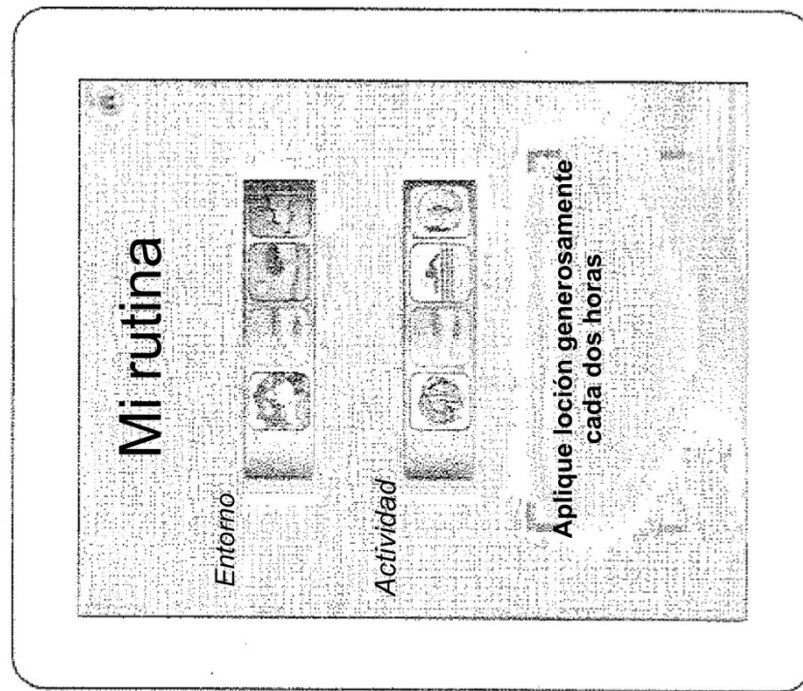


Fig. 8E

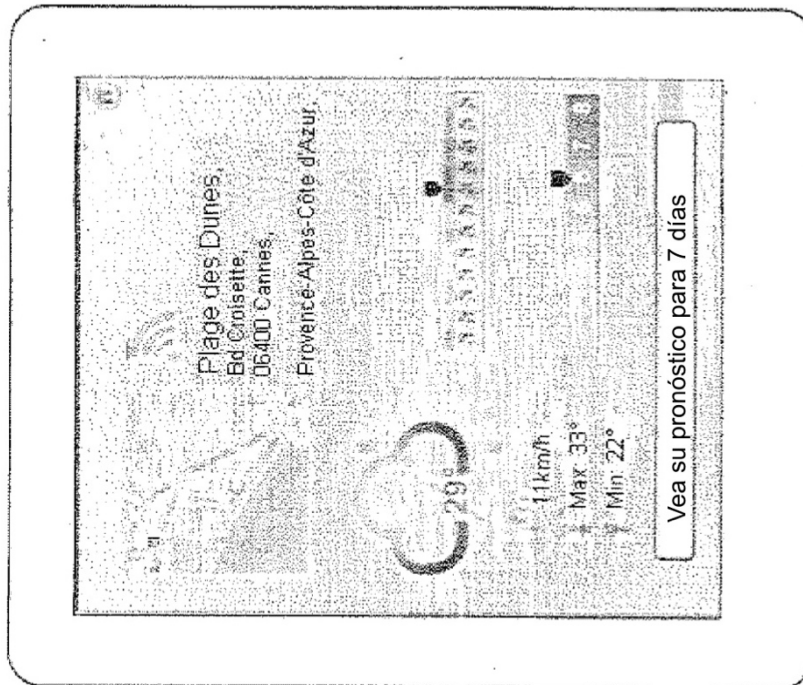


Fig. 8D

Mi objetivo de bronceado

Bronceado **Maquillaje**

Día: D1 D2 D3 D4 D5 D6

SPF: 40 35 30 20 10 35

Dónde descubrir productos **Recomendaciones**

Fig. 8G

Mi objetivo de bronceado

Bronceado **Maquillaje**

Dónde descubrir productos **Recomendaciones**

Fig. 8F

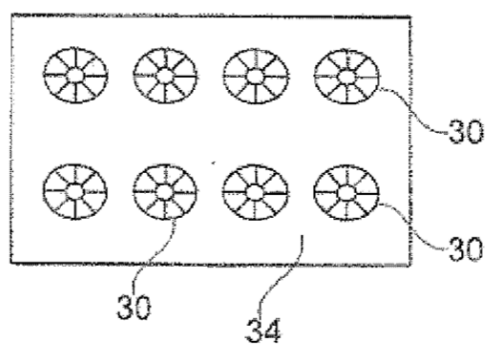


Fig. 4

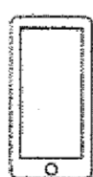


Fig. 10

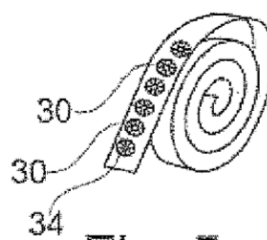
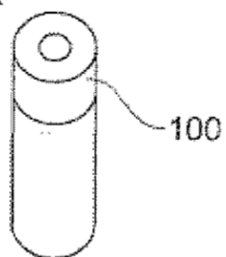


Fig. 5

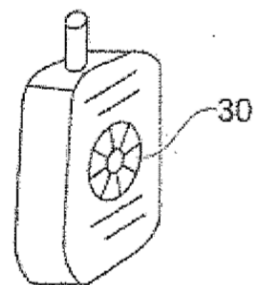


Fig. 3

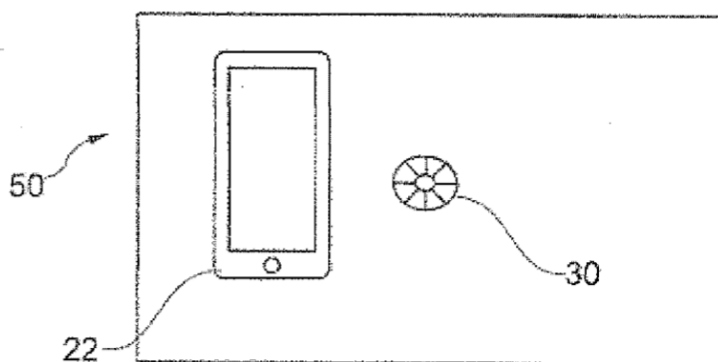


Fig. 3a