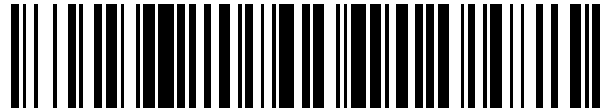


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 521**

51 Int. Cl.:

**A61F 2/50** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2010** **E 10807639 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016** **EP 2515802**

54 Título: **Método y aparato para colorear una cubierta cosmética**

30 Prioridad:

**24.12.2009 GB 0922603**

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

**06.09.2016**

73 Titular/es:

**TOUCH BIONICS LIMITED (100.0%)  
Unit 3, Ashwood Court Oakbank Park Way  
Livingston EH53 0TH, GB**

72 Inventor/es:

**GILL, HUGH**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 581 521 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 y aparato para colorear una cubierta cosmética

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método y aparato para colorear una cubierta cosmética y en particular, aunque no exclusivamente, a un método y aparato para colorear una cubierta cosmética para una prótesis.

**Antecedentes de la invención**

- 5 Las cubiertas cosméticas para prótesis se colorean normalmente para proporcionar una apariencia lo más real posible. Un enfoque implica que un médico determine a ojo la coloración apropiada para una cubierta cosmética, por ejemplo, visualizando la piel del usuario de la prótesis, y mezclando pinturas de colores diferentes para lograr una coincidencia con los colores específicos. La pintura se puede mezclar a partir una paleta que conste, por ejemplo, de ochenta y cuatro colores, teniendo cada color doscientos cincuenta y seis tonos. A continuación, el médico pinta la
- 10 cubierta cosmética a mano. Sin embargo, a menudo no hay un alto grado de consistencia en los colores de paleta a paleta. Además, a menudo los médicos, verán los colores de manera diferente a causa de una deficiencia en la visión del color por parte del médico o a causa de la iluminación artificial que se utiliza cuando el médico está visualizando la piel del usuario de la prótesis para determinar la coloración apropiada. Este enfoque resulta normalmente en un 30% de cubiertas cosméticas pintadas que son rechazadas.
- 15 Otro enfoque implica que un médico tome lecturas de color con un espectrofotómetro en de seis a diez localizaciones diferentes en la piel del usuario de la prótesis para determinar los colores apropiados para una cubierta cosmética. Los valores de color, por ejemplo los valores de rojo, azul, amarillo (RBY), para cada localización se determinan mediante un ordenador a partir de las lecturas espectrofotométricas y las pinturas de colores diferentes se mezclan en función de los valores de color específicos.
- 20 Un método conocido particular de coloración de una cubierta cosmética se describe en US2006-0229755.
- El presente inventor ha apreciado deficiencias de los anteriores enfoques conocidos.
- De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método de coloración de una cubierta cosmética de acuerdo con la reivindicación 1.
- 25 La cubierta cosmética puede estar configurada para cubrir una prótesis, tal como, por ejemplo, una prótesis de mano, o una prótesis de pie. Más específicamente, la cubierta cosmética puede ser una superficie del recubrimiento cosmético. En una forma de realización, la al menos una mezcla de pinturas puede ser aplicada por una persona, por ejemplo, usando una brocha. En otra forma de realización, la al menos una mezcla de pinturas puede ser aplicada mediante un aparato de aplicación de pintura, tal como un aparato de pulverización de pintura.
- 30 Como alternativa o adicionalmente, el método puede comprender tomar varias imágenes diferentes de la parte del cuerpo humano o animal. Por ejemplo, donde la parte es una mano, puede tomarse una imagen de la parte superior de la mano, una imagen de la parte inferior (es decir, lado de la palma) de la mano y una imagen del lado del pulgar de la mano. Por lo tanto, cada una de las varias imágenes digitales en color tomadas puede ser transformada mediante la transformada de calibración.
- 35 Como alternativa o adicionalmente, el método puede comprender, además, disponer la parte del cuerpo humano o animal en relación con el aparato de toma de imágenes y mostrar una imagen de la parte tomada por el aparato de toma de imágenes en un aparato de visualización, tal como en una pantalla de visualización (VDU). La presente etapa puede llevarse a cabo antes que la etapa de toma de una imagen de la parte para proporcionar la imagen digital en color. Por lo tanto, la presente etapa se puede usar para determinar si la parte está o no correctamente dispuesta en relación con el aparato de toma de imágenes y, si no, la parte puede ser movida o su orientación cambiada para lograr la disposición adecuada.
- 40 Como alternativa o adicionalmente, el método puede comprender recibir la parte del cuerpo en un espacio cerrado.
- Más específicamente, el espacio cerrado puede ser iluminado de una manera controlada por medio de una fuente de luz. Como alternativa o adicionalmente, el espacio cerrado puede ser iluminado mediante una fuente de luz configurada para proporcionar, en esencia, iluminación uniforme en un plano, por ejemplo, un plano que se extienda generalmente perpendicular al camino entre el aparato de toma de imágenes y la parte del cuerpo humano o animal.
- 45 Como alternativa o adicionalmente, el espacio cerrado puede ser iluminado mediante una fuente de luz configurada para ser dispuesta cerca del aparato de toma de imágenes. Más específicamente, la fuente de luz puede estar configurada para recibir un objetivo del aparato de toma de imágenes tal como una parte emisora de luz de la fuente de luz dispuesta alrededor del objetivo. Como alternativa o adicionalmente, la fuente de luz puede comprender una parte emisora de luz con forma anular. La parte emisora de luz puede comprender varios diodos emisores de luz
- 50 (LED) dispuestos unos en relación con los otros en un patrón generalmente cuadrado.

Como alternativa o adicionalmente, el aparato de toma de datos puede comprender una cámara digital. Más específicamente, la cámara digital puede ser una cámara digital de color verdadero. La naturaleza de color verdadero de la cámara digital puede ser alcanzada mediante una característica de un objetivo óptico dispuesto entre la parte del cuerpo humano o animal y una abertura de la cámara digital.

- 5 Como alternativa o adicionalmente, el aparato puede estar configurado para controlar la cámara en relación con al menos uno de: al menos una ganancia analógica RGB; al menos uno de los valores de HSV que corresponden a los valores RGB; el tiempo de exposición; una ganancia de la cámara; el gamma; el balance de blancos; la potencia lumínica; el contraste; y la saturación.

- 10 Como alternativa o adicionalmente, el método puede comprender además: visualizar la imagen digital en color compensada en el aparato de visualización; y seleccionar varias áreas diferentes en la imagen digital en color compensada. Las varias áreas diferentes pueden ser seleccionadas por un operador, por ejemplo, apuntando con un ratón a cada área y haciendo clic.

- 15 Más específicamente, las características de color de los colores de las varias áreas diferentes seleccionadas pueden ser transferidas al aparato de mezcla de pinturas del primer aspecto, el cual se utiliza para mezclar varias pinturas de colores diferentes en función de las características de color para producir varias mezclas de pinturas. Las características de color pueden ser valores de rojo, azul y amarillo (RBY) determinados a partir de las varias áreas diferentes seleccionadas, por ejemplo, por medio de un aparato de procesamiento. Las varias mezclas de pinturas pueden corresponder respectivamente a los colores de las varias áreas diferentes seleccionadas.

- 20 Como alternativa o adicionalmente, el aparato de mezcla de pinturas puede comprender varios dispensadores de pintura, conteniendo cada dispensador de pintura una pintura de un color diferente.

- Diferentes lotes de pintura de un color particular pueden ser de un color ligeramente diferente. Por lo tanto, puede ser deseable mantener la consistencia del color de lote a lote. Por lo tanto, como alternativa o adicionalmente, el método puede comprender además determinar un color de un lote de pintura, por ejemplo, un nuevo lote, por medio del aparato de determinación del color. El aparato de determinación del color puede comprender un aparato, tal como un espectrofotómetro, que se utiliza para determinar un valor de color colectivo (por ejemplo en un lugar de medición) para el lote de pintura. El aparato de determinación del color puede servir para determinar los valores de rojo, azul, amarillo (RBY) de la pintura.
- 25

- Más específicamente, el método puede comprender además comparar el color determinado de la pintura con un color predeterminado, por ejemplo, como el determinado mediante la medición del color de otro lote de pintura, tal como el lote más recientemente presente en el aparato de mezcla de colores.
- 30

Como alternativa o adicionalmente, el método puede comprender además cambiar las proporciones de pinturas de diferentes colores usadas para producir una mezcla de pinturas en función del color determinado del lote de pintura. Por lo tanto, por ejemplo, las cantidades relativas de pinturas roja, azul y amarilla utilizadas para formar las varias mezclas de pinturas se pueden cambiar para tener en cuenta un cambio en el color de un lote de pinturas a otro.

- 35 Como alternativa o adicionalmente, el método puede comprender además: transferir la imagen digital en color compensada en color al aparato de impresión; e imprimir la imagen digital en color compensada en color por medio del aparato de impresión. La imagen digital en color compensada en color puede ser transferida de forma inalámbrica al aparato de impresión.

- Más específicamente, el método puede comprender además tomar mediante el aparato de toma de imágenes una imagen de una imagen impresa por el aparato de impresión para proporcionar una imagen digital impresa en color. El aparato de toma de imágenes puede comprender una cámara digital. Preferiblemente, una transformada de calibración puede haber sido determinada por el aparato de toma de imágenes. Por lo tanto, cualquier efecto contrario en relación al color causado por el aparato de toma de imágenes y/o la iluminación cuando se utiliza el aparato de toma de imágenes puede ser minimizado. La imagen impresa puede comprender una carta de color, por ejemplo, una carta de color almacenada en el aparato de procesamiento. La imagen digital impresa en color, por ejemplo, de la carta de color, puede ser transferida al aparato de procesamiento.
- 40
- 45

- Como alternativa o adicionalmente, el método puede comprender: determinar una transformada de calibración de la impresora para los colores de una imagen, por ejemplo, de una carta de color, impresa por la impresora; y transformar una imagen digital en color compensada en color en función de la transformada de calibración de la impresora. De este modo, la impresora puede imprimir una imagen que refleje adecuadamente los colores verdaderos de la imagen digital en color compensada en color.
- 50

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para colorear una cubierta cosmética de acuerdo con la reivindicación 14.

- La cubierta cosmética puede estar configurada para cubrir una prótesis, tal como una prótesis de mano. Más específicamente, la cubierta cosmética puede ser una superficie del recubrimiento cosmético. En una forma de realización, la al menos una mezcla de pinturas puede ser aplicada por una persona, por ejemplo, utilizando una
- 55

brocha. En otra forma de realización, la al menos una mezcla de pinturas puede ser aplicada mediante un aparato de aplicación de pintura, tal como un aparato de pulverización de pintura.

5 Más específicamente, el aparato de procesamiento del segundo aspecto puede comprender un ordenador, tal como un ordenador personal (PC). El aparato de toma de imágenes puede comprender una cámara digital en color y puede estar configurado para transferir la imagen digital en color al aparato de procesamiento para procesar la misma.

Otras formas de realización del segundo aspecto de la presente invención pueden comprender una o más características del primer aspecto de la presente invención

### Breve descripción de los dibujos

10 La presente invención se describirá ahora solamente a modo de ejemplo con referencia a los siguientes dibujos, de los cuales:

La Figura 1A es un diagrama del aparato de acuerdo con la presente invención;

La Figura 1B muestra la disposición de LED unos en relación con los otros y la cámara;

La Figura 2 es una representación del diagrama de flujo de un método de coloración de una cubierta cosmética de acuerdo con la presente invención;

15 La Figura 3 es una representación del diagrama de flujo de un método de compensación de las variaciones en los colores de los pigmentos;

La Figura 4 es una representación del diagrama de flujo de un método de compensación de color de una impresora; y

La Figura 5 muestra curvas RGB transformadas y no-transformadas.

### Descripción específica

20 El aparato para colorear una cubierta cosmética 10 se muestra en la Figura. 1A.

El aparato 10 comprende un recinto, que define un espacio completamente cerrado, con la excepción de una abertura 14, de tamaño y forma suficiente para permitir que una parte del cuerpo, tal como una mano, sea recibida dentro del recinto. Al menos la mayor parte de la superficie interior del recinto es de color blanco. El aparato también comprende una disposición de LED 16, siendo cada LED un Osram Golden Dragon Plus, blanco, LW W5AM-JYKY-5K8L de Osram GmbH, Hellabrunner Strasse 1, 81543 Munich, Alemania, y una cámara digital en color 18 de 9.1 MP, concretamente, una cámara con montura c para microscopio MDCM-900 de Mueller Optronics de Am Hügel 10A, 99084 Erfurt, Alemania. Una fuente de alimentación de 3 voltios proporciona energía eléctrica para los LED. Una resistencia de 1 ohm está conectada en serie entre cada LED y la fuente de alimentación. La cámara digital en color 18 comprende un objetivo de vídeo de color verdadero de bajo aumento, concretamente, un objetivo con montura c estándar Navitar VMN-5WA de la Compañía Navitar, Commerce Drive 200, Rochester N. Y. 14623, EE.UU. La disposición de los LED 16 unos en relación con los otros y la cámara 18 se muestra en la Figura 1B. Como se puede ver en la Figura 1B, los LED 16 forman un patrón generalmente cuadrado con la cámara 18, en esencia, en el centro del patrón cuadrado. La cámara y los LED están situados en el techo del recinto de tal manera que los LED iluminan el interior del recinto y la cámara es capaz de tomar una imagen de la parte del cuerpo situada dentro del recinto.

25 Una salida de la cámara digital en color 18 está conectada eléctricamente a un ordenador personal (PC) 20, que comprende una pantalla de visualización (VDU) 22. El ordenador personal está en comunicación con una impresora 24 Epson R2880, siendo la comunicación bien por cable o bien inalámbrica en función de si la impresora se encuentra en el mismo lugar que el ordenador personal o en un lugar distante. El software que se ejecuta en el PC se utiliza para controlar y manejar la cámara 18. El software ha sido desarrollado para Microsoft Windows XP o superior utilizando Visual Studio 2008 y Direct Show SDK. El Direct Show SDK proporciona la interfaz con la cámara con los controles de configuración de la cámara proporcionados por Mueller Optronics.

30

35

40

El software se utiliza para proporcionar una visualización en directo acelerada por hardware de la parte del cuerpo en el interior del recinto y los controles para ajustar los parámetros de la cámara. Los controles se muestran sólo cuando el aparato está en un modo de configuración para reducir así la probabilidad de que el operador ajuste los controles de manera que comprometa el funcionamiento correcto del aparato.

45

Del mismo modo, los ajustes de control predeterminado para la cámara en condiciones de iluminación particulares están codificados en el software para reducir la posibilidad de ajustes del operador que podrían comprometer el funcionamiento correcto del aparato. El diseño de dicho software es sencillo dentro del alcance de las habilidades de diseño ordinarias de la persona experta en la técnica. Los ajustes de control por defecto para la cámara comprenden las ganancias analógicas de los canales RGB (rojo, verde y azul), las representaciones HSV (tono, valor y saturación) de los valores RGB, el tiempo de exposición, la ganancia de la cámara y el gamma, el contraste y la saturación. Los ajustes de control por defecto se determinan tomando imágenes de una carta de color Gretag

50

MacBeth situada en el recinto y el ajuste de los parámetros de control hasta que se obtiene la calidad deseada de la imagen. El aparato 10 comprende además un aparato de mezcla de pinturas 26, que se utiliza para mezclar los pigmentos de colores diferentes para proporcionar varias mezclas de pigmentos 28. Los pigmentos de colores diferentes están contenidos dentro de varios recipientes respectivos dentro del aparato de mezcla de pinturas. Los recipientes son compatibles con una disposición de carrusel de modo que cada contenedor se mueve próximo a un recipiente de mezcla de modo que el contenido del recipiente se puede dispensar en el recipiente de mezcla. Los contenidos de un recipiente son dispensados por medio de una bomba de jeringa. Por lo tanto, el aparato de mezcla de pinturas 26 comprende un recipiente para cada uno de rojo, azul y amarillo, un recipiente que contiene silicona transparente y un recipiente que contiene silicona blanca. Cuando se obtiene un color particular, la mezcla típicamente comprende aproximadamente el 80% de silicona transparente, alrededor del 18% de silicona blanca y aproximadamente el 2% para cada uno de los rojo, azul y amarillo. El diseño del aparato de mezcla de pinturas es sencillo dentro del alcance de las habilidades de diseño ordinarias de la persona experta en la técnica. El aparato de mezcla de pinturas 26 está en comunicación con el ordenador personal 20, siendo la comunicación bien por cable o bien inalámbrica en función de si el aparato de mezcla de pinturas se encuentra en el mismo lugar que el ordenador personal o en un lugar distante.

Un método de acuerdo con la presente invención se describirá ahora con referencia a la Figura 2, que representa las etapas del método en forma de diagrama de flujo 40. Una carta de color Munsell Color XRITE Gretag MacBeth se coloca en el recinto 12 de la Figura 1A y una imagen 42 de la carta de color es tomada por la cámara 18 digital en color. La imagen de la carta de color se transfiere al ordenador personal (PC) 20. El PC se utiliza para determinar una diferencia de color entre cada uno de los valores de color en la imagen de la carta de color con cada valor de color real correspondiente de la carta de color almacenada en el PC. Cada diferencia de color se traduce al espacio posicional RGB (espacio de color 3D) de tal manera que las diferencias de color estén en forma de puntos dispersos en una tabla de consulta (LUT) para cada uno de los valores de rojo, verde y azul. El PC se utiliza para interpolar entre los puntos dispersos en cada LUT utilizando una curva de ajuste por puntos Catmull-ROM. Los valores LUT resultantes se filtran por medio de un filtro de promedio móvil con doce coeficientes. Las LUT así determinadas se utilizan para efectuar una transformada de calibración de las imágenes obtenidas posteriormente para compensar de este modo las imprecisiones en la representación de color que resulta de la toma por la cámara digital en color. En otras palabras, la transformación de la imagen de la carta de color con la transformada de calibración basada en LUT produce una imagen de la carta de color compensada que representa más fielmente los colores verdaderos contenidos en la carta de color.

La transformada de calibración también puede incluir determinar las calibraciones para uno o más del grupo que comprende: la potencia lumínica, en base al brillo percibido de uno o más valores de escala de grises; la saturación; la función gamma; y la función de contraste.

La cámara 18 también puede incluir un balance de blancos automático para compensar la variación en la sensibilidad de la cámara. El paso de compensar la variación en la sensibilidad de la cámara se puede realizar antes que la calibración de brillo se determine y se corrija.

La transformada de calibración puede satisfacer los requisitos de un perfil estándar de la industria, tales como los establecidos por el Consorcio de Color Internacional (ICC). Esto se denomina un modelo de color de la respuesta de la cámara.

Las curvas RGB transformadas y no-transformadas se muestran en la Figura 5. En la Figura 5, las curvas no-transformadas para cada uno de rojo, verde y azul se indican mediante el número de referencia 100 y las curvas transformadas se indican mediante el número de referencia 102. Como se puede observar, las curvas transformadas están más cerca de la línea diagonal, recta ideal, que las curvas no-transformadas. El procedimiento de calibración descrito anteriormente sólo se lleva a cabo normalmente al término de la fabricación del aparato de acuerdo con la invención. Sin embargo, el procedimiento de calibración puede llevarse a cabo en el campo si se cambia la configuración del aparato, por ejemplo, si hay un cambio en las condiciones de iluminación o si hay un cambio en la temperatura ambiente que sea suficiente para justificar la re-calibración.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 2, el usuario de una prótesis para la mano derecha coloca su mano izquierda en el recinto 12 de la Figura 1A. La cámara digital en color se utiliza para tomar una serie de imágenes a una velocidad de muestreo de aproximadamente un segundo. La serie de imágenes se visualiza en la VDU 22 por medio del PC 20. Un médico examina las imágenes que se muestran para determinar si se muestra o no una imagen completa de la mano y si la mano está orientada correctamente o no dentro del recinto. Si no es así, el usuario mueve su mano dentro del recinto para remediar la falta de colocación adecuada. Cuando la mano se coloca correctamente, el operador opera el PC, por ejemplo, por medio de un botón de "captura" en la interfaz del software, de tal manera que la imagen digital en color visualizada en ese momento se almacena en el PC. A continuación, el PC 20 se utiliza para transformar la imagen digital en color almacenada mediante la transformada de calibración para producir una imagen digital en color compensada 48. Otras imágenes de la mano, por ejemplo, imágenes lateral e inferior, pueden ser tomadas a continuación y transformadas como se describió anteriormente y en función de las necesidades.

Acto seguido se muestra la imagen digital en color compensada en la VDU 50 y el médico, o pintor, selecciona de seis a diez áreas diferentes en la imagen 52. El PC se utiliza entonces para determinar los valores de color de las áreas seleccionadas en términos de valores de rojo, azul y amarillo (RBY) para las áreas 54 seleccionadas. Alternativamente, los valores de color RBY pueden determinarse sobre la base de una receta predeterminada y sin que el médico seleccione las diferentes áreas. Los valores de color 56 se transfieren al aparato 26 de mezcla de pinturas y el aparato 26 de mezcla de pinturas se utiliza para producir mezclas de pinturas 58 del color correcto dependiendo de los valores de color recibidos. Cuando la mezcla de pinturas se ha completado, el médico, o pintor, pinta la superficie de la cubierta cosmética con las mezclas de pinturas 60. Los datos de las imágenes tomadas y los correspondientes valores de color se cifran para reducir la probabilidad de manipulación y no comprometer el correcto funcionamiento del aparato.

El color de la pintura de un color particular puede variar de lote a lote. Por lo tanto y con referencia a la Figura 3, el valor de color de un nuevo lote de pintura se determina con un espectrofotómetro 72. Un valor de color determinado mediante el espectrofotómetro es transferido al PC 20, que almacena un valor de color deseado para el color particular de que se trate, por ejemplo, un valor de color para un lote de pintura del mismo color utilizado anteriormente. El PC se utiliza para comparar el valor de color determinado por el espectrofotómetro con el valor de color almacenado 74 y para cambiar una imagen digital en color compensada (véase el etapa 48 en la Figura 2) para tener en cuenta una variación en el valor del color. Por lo tanto, cuando el aparato 26 de mezcla de pinturas se utiliza para mezclar pinturas en función de las variaciones en el color de la pintura de lote a lote de la imagen digital en color compensada pueden ser compensadas.

A menudo es deseable proporcionar una copia impresa de una imagen tomada de la mano del usuario, por ejemplo, para los propósitos del médico o para la inspección por el propio usuario. El perfil de color en el Consorcio Internacional del Color (ICC) para la impresora 24 Epson R2880 se establece para el papel fotográfico Premium Luster como el perfil de gestión del color de la imagen (ICM) predeterminado al término de la fabricación del aparato de acuerdo con la invención. Durante el uso, la configuración del ICM posibilita la impresión fiel de las imágenes almacenadas. Sin embargo, la impresora 24 puede ser responsable en determinadas circunstancias de introducir errores en la reproducción de los colores de la imagen tomada. Por lo tanto, la transformada de calibración puede ser deseable. Por lo tanto y con referencia a la Figura 4 una genuina carta de color Gretag MacBeth almacenada en el PC 20 se imprime con la impresora 24, 82. A continuación, la cámara digital en color 18 se utiliza para tomar una imagen de la imagen impresa y la imagen tomada es transferida al PC. Los valores de color en la imagen tomada de la carta de color se comparan con los valores de color respectivos en la carta de color almacenada. El PC se utiliza entonces para determinar una transformada de calibración de la impresora 84 en función de las comparaciones de los valores de color, resultando eficaz la transformada de calibración para compensar las imprecisiones en la representación del color derivadas de la impresión con la impresora. Por lo tanto y con referencia a la etapa 48 en la Figura 2, una imagen compensada de la mano del usuario es transferida a la impresora 82, la imagen compensada se transforma con la transformada de calibración de la impresora 88 para tener en cuenta las inexactitudes de la impresora y la imagen compensada resultante se imprime con la impresora 88.

Después de la calibración de la cámara como se ha descrito anteriormente, se tomó e imprimió una imagen de una carta de color Gretag MacBeth. Se usó un espectrofotómetro para determinar los valores de color de cada parche de color de la carta de color Gretag MacBeth y de la imagen impresa de la carta de color Gretag MacBeth y se determinaron las diferencias entre los valores correspondientes de las dos series de mediciones. A continuación, se determinó la suma media de las diferencias absolutas para proporcionar, de esta forma, un porcentaje de error de la imagen impresa en su conjunto. Siguiendo este procedimiento, el aparato de acuerdo con la invención ha demostrado tener un error, en esencia, del 5,76%. Cabría señalar que no es deseable para la transformada de calibración posibilitar la calibración ideal, es decir, de tal forma que los valores de cada LUT describan una línea diagonal, recta. Esto se debe a que la calibración ideal puede implicar valores RGB que lleguen a ser negativos, es decir, los valores pueden llegar a ser de-saturados, con la consecuencia de que la calidad de imagen se reduzca.

El aparato y el método de acuerdo con la presente invención se pueden emplear en otras aplicaciones. Por ejemplo, el aparato y el método pueden ser utilizados en la industria cosmética o en el diagnóstico médico. Más específicamente, el aparato puede ser utilizado para comparar la piel antes y después de la aplicación de cosméticos para proporcionar información al usuario en cuanto a la idoneidad de los cosméticos aplicados. Alternativamente, el aparato puede ser utilizado para detectar perfiles de color de la piel que son indicativos de enfermedad. Una cámara ultravioleta se puede utilizar en lugar de la cámara 18 de color de la Figura 1A para ver por debajo de la superficie de la piel. Tal cámara ultravioleta puede ser particularmente útil en la detección de condiciones de la piel que no son evidentes a partir de una inspección de la superficie de la piel.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de coloración de una cubierta cosmética (10), el método que comprende:  
tomar una imagen de una parte de un cuerpo humano o animal con un aparato de toma de imágenes (18) para proporcionar una imagen digital en color; caracterizado por que el método comprende además las etapas de:
  - 5 tomar una imagen de una carta de color con el aparato de toma de imágenes (18) para proporcionar una imagen de la carta de color;  
determinar una transformada de calibración para los colores de la imagen tomada por el aparato de toma de imágenes (18) en función de la imagen de la carta de color y los valores de color representados en la carta de color, en donde la transformada de calibración incluye transformaciones para cada uno de los valores de rojo, verde y azul y cada transformación de rojo, verde y azul incluye un tabla de consulta (LUT), en donde cada LUT se determina ingresando los datos dispersos en la LUT con las diferencias de color entre cada uno de los valores de color en la imagen de la carta de color y cada color real correspondiente en la carta de color e interpolando entre los puntos dispersos;  
10 transformar la imagen digital en color con la transformada de calibración para proporcionar una imagen digital en color compensada en color (48);  
transferir al menos una característica de color del al menos un color en la imagen digital en color compensada en color (48) a un aparato de mezcla de pinturas (26), que se utiliza para mezclar varias pinturas de diferentes colores en función de la al menos característica de un color para producir al menos una mezcla de pinturas (60); y  
aplicar la al menos una mezcla de pinturas (60) a una cubierta cosmética (10).
- 20 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende tomar varias imágenes diferentes de la parte del cuerpo humano o animal.
  3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o reivindicación 2 que comprende además la etapa de disponer la parte del cuerpo humano o animal en relación con el aparato de toma de imágenes (18) y visualizar una imagen de la parte tomada por el aparato de toma de imágenes en el aparato de visualización (22), llevándose a cabo la etapa antes de la etapa de toma de una imagen de la parte para proporcionar la imagen digital en color.
  - 25 4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el método además comprende: visualizar una imagen digital en color compensada (48) en un aparato de visualización (22); y seleccionar varias áreas diferentes en la imagen digital en color compensada (48).
  5. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que las características de los colores en las varias áreas diferentes seleccionadas son transferidas al aparato de mezcla de pinturas (26) para producir varias mezclas de pinturas (60).
  - 30 6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5 que comprende además aplicar las varias mezclas de pinturas (60) a la cubierta cosmética (10).
  7. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aparato de mezcla de pinturas (26) comprende varios dispensadores de pintura, conteniendo cada dispensador de pintura una pintura de un color diferente.
  - 35 8. Un método de acuerdo con la reivindicación 7 que comprende además determinar un color de un lote de pintura mediante el aparato de determinación del color, comprendiendo el aparato de determinación del color el aparato que se utiliza para determinar un valor de color colectivo para el lote de pintura.
  - 40 9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8 que comprende además comparar el color determinado de la pintura con un color predeterminado.
    10. Un método de acuerdo con la reivindicación 8 o 9 que comprende además cambiar las proporciones de pinturas de diferentes colores utilizadas para producir una mezcla de pinturas en función del color determinado del lote de pintura.
  - 45 11. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende además: transferir la imagen digital en color compensada en color (48) al aparato de impresión (24); e imprimir la imagen digital en color compensada en color (48) por medio del aparato de impresión (24).
  - 50 12. Un método de acuerdo con la reivindicación 11 que comprende además tomar mediante el aparato de toma de imágenes (18) una imagen de una imagen impresa mediante el aparato de impresión (24) para proporcionar una imagen impresa digital en color.

13. Un método de acuerdo con la reivindicación 12 que comprende además: determinar una transformada de calibración de la impresora (84) para los colores de una imagen impresa mediante la impresora (24); y transformar una imagen digital en color compensada en color (48) en función de la transformada de calibración de la impresora (84).
- 5 14. Aparato para colorear una cubierta cosmética, comprendiendo el aparato:  
aparato de toma de imágenes (18) para tomar una imagen de una parte de un cuerpo humano o animal para proporcionar una imagen digital en color;  
caracterizado por que el aparato de toma de imágenes (18) se utiliza también para tomar una imagen de una carta de color para proporcionar una imagen de una carta de color, y el aparato además comprende:
- 10 aparato de procesamiento (20) para determinar una transformada de calibración para los colores de una imagen tomada por el aparato de toma de imágenes (18) en función de la imagen de la carta de color y los valores de color representados en la carta de color, en donde la transformada de calibración incluye transformaciones para cada uno de los valores de rojo, verde y azul y cada transformación de rojo, verde y azul incluye un tabla de consulta (LUT), en donde cada LUT se determina ingresando los datos dispersos en la LUT con las diferencias de color entre
- 15 cada uno de los valores de color en la imagen de la carta de color y cada color real correspondiente en la carta de color e interpolando entre los puntos dispersos,  
siendo operativo además el aparato de procesamiento (20) para transformar la imagen digital en color con la transformada de calibración para proporcionar una imagen digital en color compensada en color (48);
- 20 aparato de mezcla de pinturas (26) utilizado para mezclar varias pinturas de diferentes colores en función de al menos una característica de color de al menos un color en la imagen digital en color compensada en color (48) para producir al menos una mezcla de pinturas (60); y  
aparato de aplicación de pintura utilizado para aplicar la al menos una mezcla de pinturas a una cubierta cosmética (10).



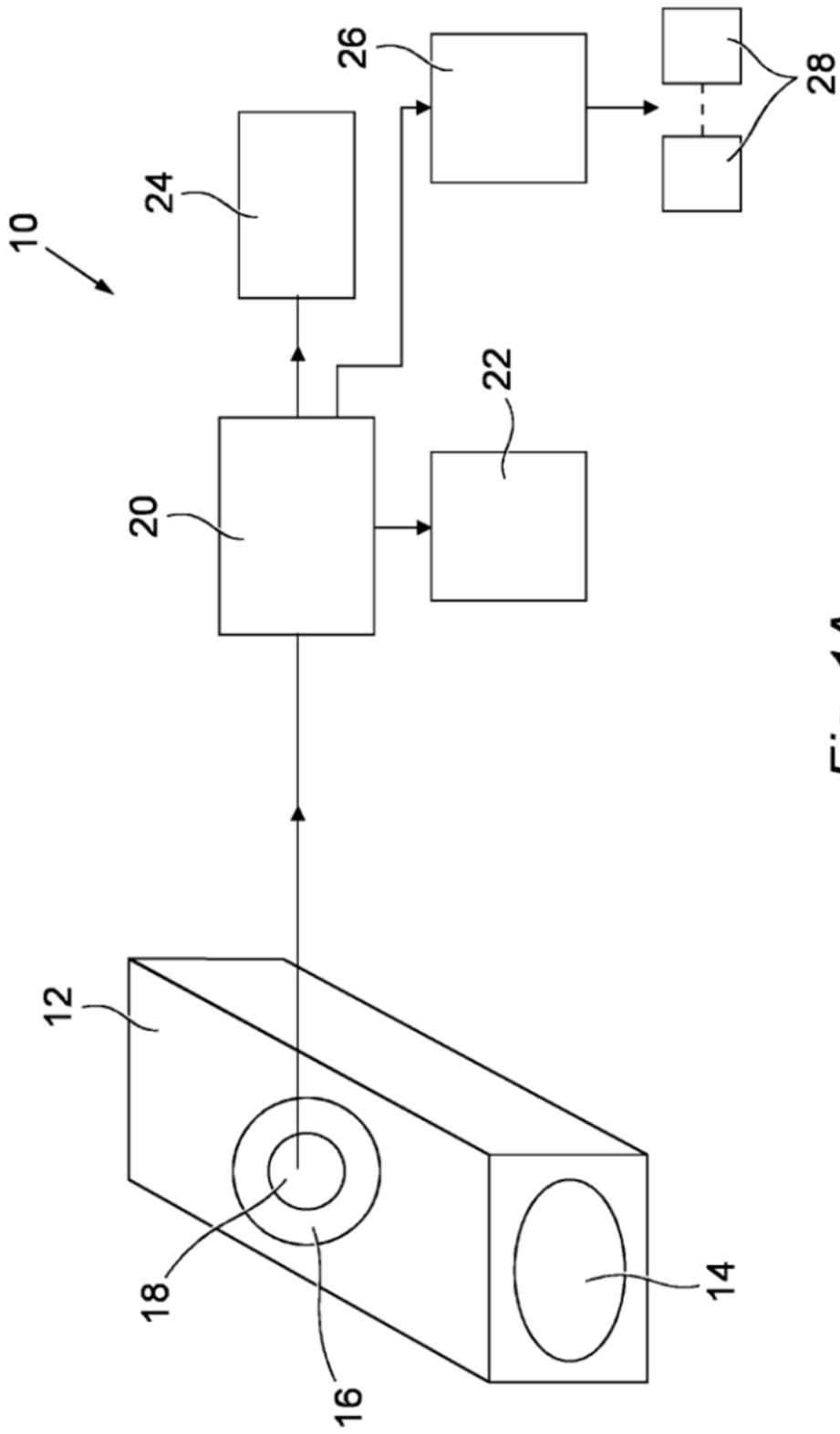
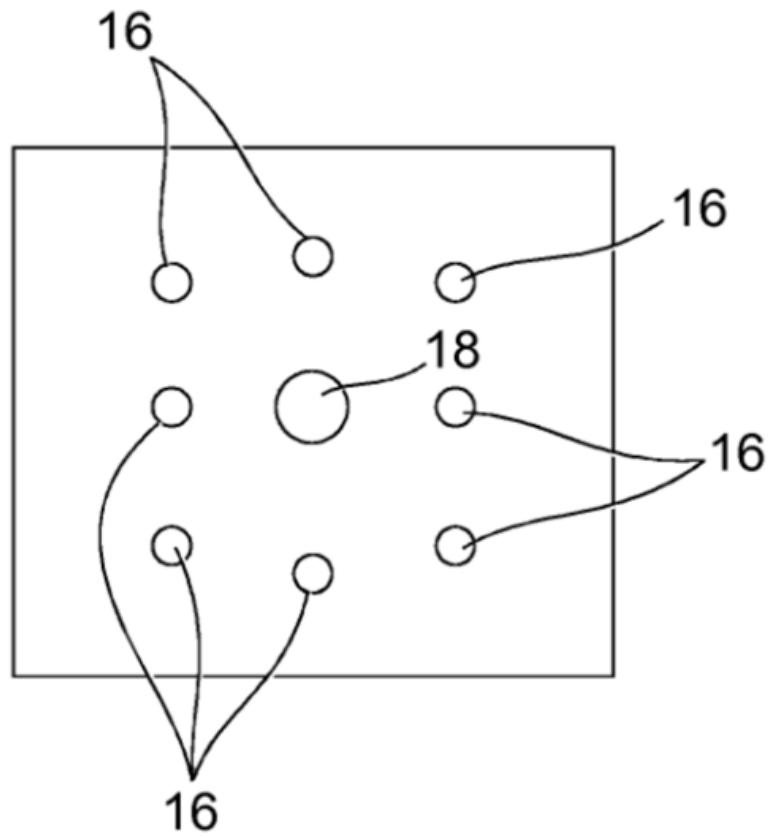


Fig. 1A



*Fig. 1B*

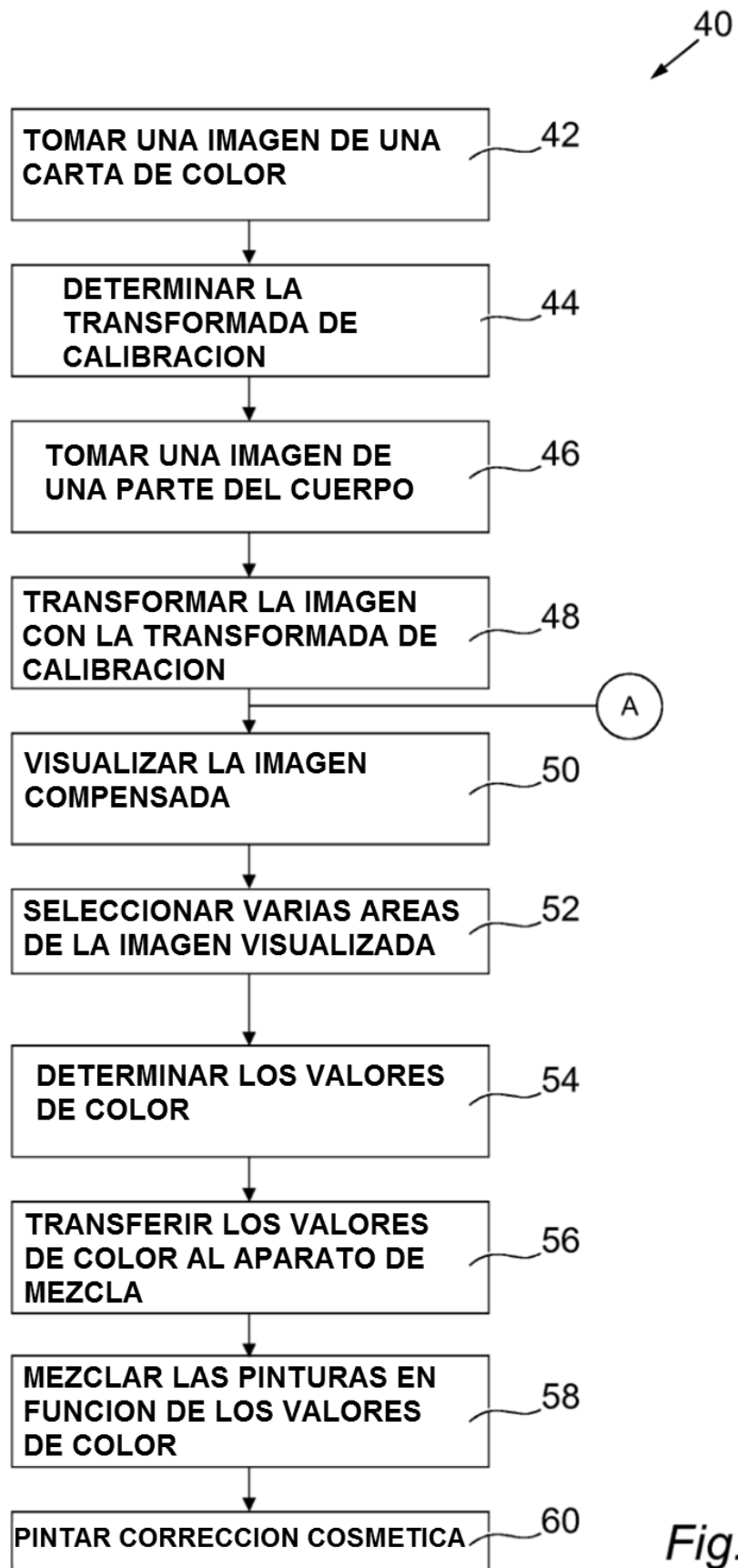
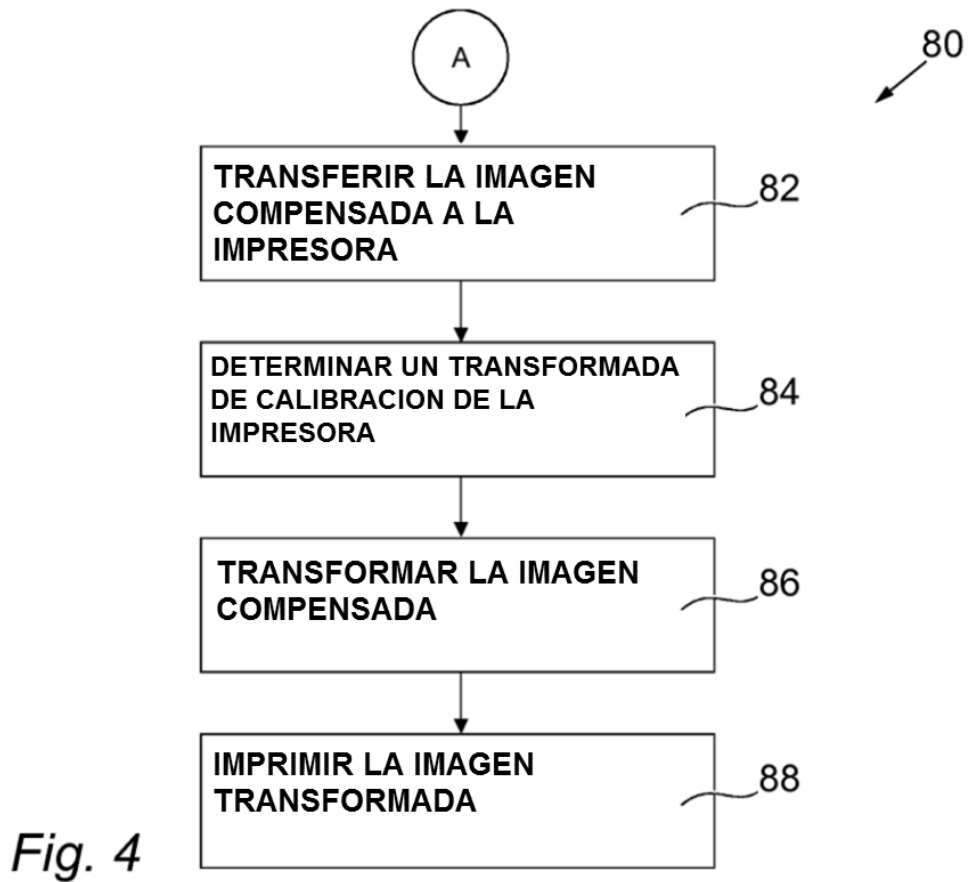
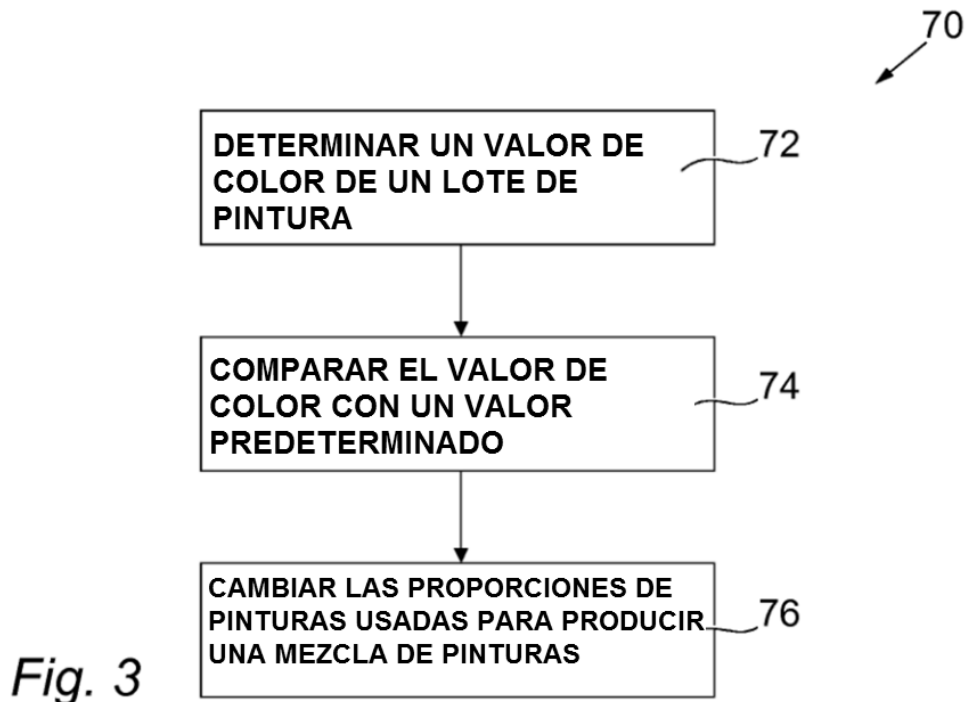
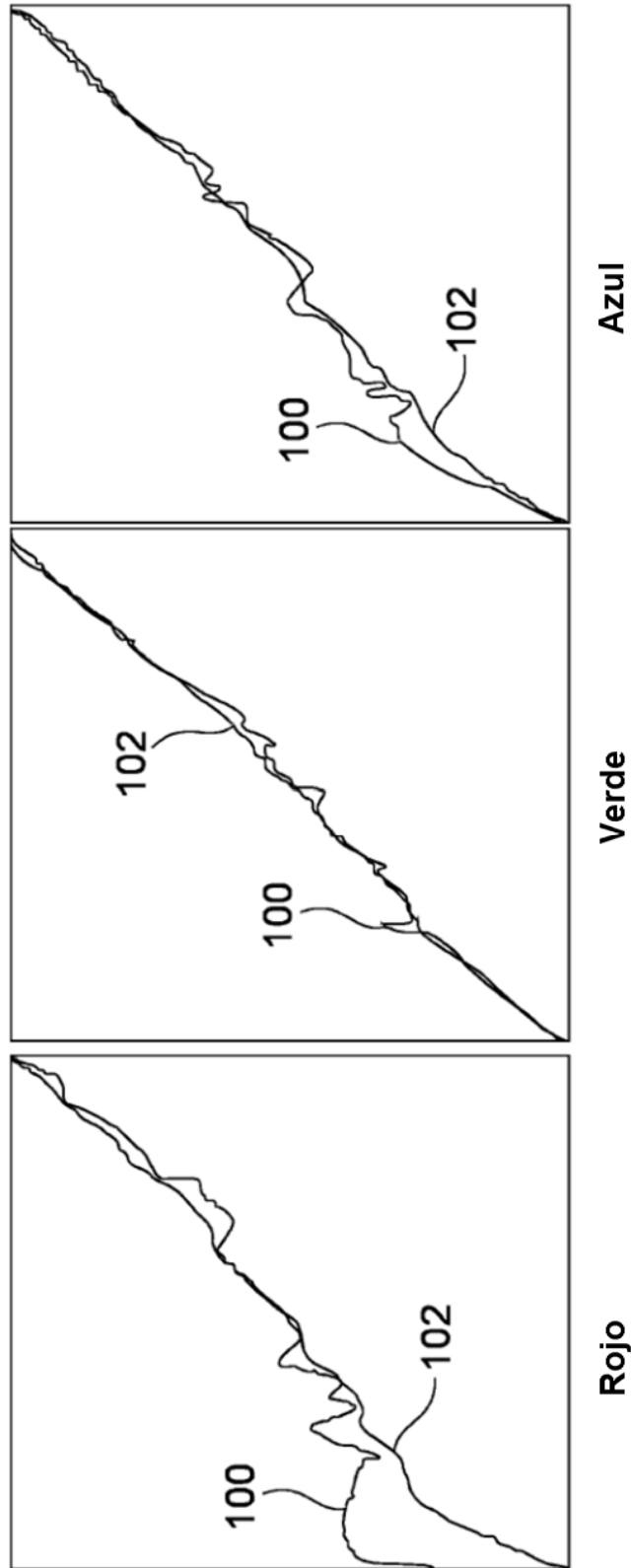


Fig. 2





*Fig. 5*