

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 190**

51 Int. Cl.:

A61B 5/107 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

G06T 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2006** **E 06732222 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015** **EP 1875863**

54 Título: **Método de análisis del estado de la piel, dispositivo de análisis del estado de la piel y medio de grabación en el que se graba un programa de análisis del estado de la piel**

30 Prioridad:

28.04.2005 JP 2005133275

08.11.2005 JP 2005324117

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

20.04.2015

73 Titular/es:

SHISEIDO COMPANY, LIMITED (100.0%)
5-5, Ginza 7-chome Chuo-ku
Tokyo 104-8010 , JP

72 Inventor/es:

KITAMURA, NAOMI;
MASUDA, YUJI, y
OHNISHI, HIROYUKI

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 534 190 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 de análisis del estado de la piel, dispositivo de análisis del estado de la piel y medio de grabación en el que se graba un programa de análisis del estado de la piel.

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere, de forma general, a un método de análisis del estado de la piel, a un aparato de análisis del estado de la piel, a un programa de análisis del estado de la piel y a un medio legible por ordenador en el que se graba el programa de análisis del estado de la piel y, en particular, a un método de análisis del estado de la piel, a un aparato de análisis del estado de la piel, a un programa de análisis del estado de la piel y a un medio legible por ordenador en el que se graba el programa de análisis del estado de la piel para llevar a cabo de manera
10 precisa un análisis multidimensional del estado de la piel.

Antecedentes de la técnica

- En la técnica anterior se han propuesto diversas técnicas relativas al análisis del estado de la piel en el campo de la medicina y del asesoramiento cosmético. Por ejemplo, los documentos de patente 1 y 2 dan a conocer técnicas que implican la formación de imágenes de la superficie de ciertas áreas de la piel que tienen arrugas, poros, manchas y
15 pecas, por ejemplo, con un microscopio para analizar la imagen obtenida.

Documento de patente 1: publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2003-24283

Documento de patente 2: publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 7-323013

- Sin embargo, la técnica anterior no da a conocer un aparato de análisis que utilice información de la piel de una persona examinada, que se obtiene mediante un dispositivo de medición que incluye un microscopio, tal como se ha
20 descrito anteriormente, para analizar la textura, los poros, las manchas, el tono de la piel y la cantidad de sebo en la piel a efectos de evaluar de manera precisa la piel, y que represente los resultados del análisis como valores numéricos. Asimismo, no se han dado a conocer técnicas para mostrar los resultados del análisis de una manera fácilmente discernible a la persona examinada, a un asesor o a un médico, por ejemplo, para permitir un análisis multidimensional y una evaluación.

- 25 El documento JP 2004-121858 A da a conocer un método de diagnóstico de la piel para analizar el estado de la piel de una persona examinada utilizando una imagen de la piel de la persona examinada. El método comprende una etapa de análisis que consiste en analizar a partir de la imagen al menos uno de arrugas, textura, tono de la piel, manchas. Después, la imagen y un resultado del análisis obtenido a partir de la etapa de análisis pueden almacenarse en una etapa de almacenamiento. El método comprende además una etapa de generación de
30 pantallas de visualización que consiste en generar una pantalla que muestra la imagen junto con regiones ampliadas de la imagen o, alternativamente, en generar una pantalla que muestra resultados del análisis de una única zona ampliada mostrando gráficas que representan las distribuciones de color de la componente de rojo, verde y azul y gráficas que representan la concentración de distribuciones de razón diferencial obtenida a partir de la componente de rojo. En una etapa de salida se entrega la información generada en la etapa de generación de pantallas de
35 visualización.

- El documento US 2004/0214336 A1 trata de un método para teñir corneocitos y un sistema de análisis de la piel. Aquí, la piel de un cliente puede analizarse tomando una imagen ampliada de la superficie de una parte deseada de la cara del cliente y analizando la textura y manchas oscuras/uniformidad de color de la piel del cliente. El resultado del análisis se muestra en páginas web individuales que también pueden mostrar la fotografía ampliada de la
40 superficie de la piel del cliente.

- El documento US 2004/0215066 A1 se refiere a un método para medir la eficacia de un programa de tratamiento de la piel. El método comprende acceder a una pluralidad de imágenes fotográficas de caras humanas, estando asociada cada imagen con una edad cronológica del ser humano. A continuación, se analizan la pluralidad de
45 imágenes fotográficas de caras humanas en busca de parámetros faciales, tales como arrugas bajo los ojos, arrugas en la mejilla y arrugas de pata de gallo. Después, los parámetros faciales para cada imagen se puntúan según un sistema de puntuación. A continuación, los parámetros se correlacionan con las edades cronológicas para obtener una correlación edad-parámetros. Más tarde, la cara humana del sujeto se trata con un programa de tratamiento de la piel y se comparan la diferencia entre las puntuaciones de parámetros antes y después del tratamiento.

- El documento JP 2005-080774 trata de un método de evaluación del estado de la piel adicional, en el que se toma
50 una imagen de la piel de una persona examinada, se analiza con respecto a contenido de humedad, sensación de transparencia y elasticidad de la piel y se muestra después en un dispositivo de visualización.

Descripción de la invención

Aspectos de la presente invención van dirigidos a solucionar uno o varios de los problemas descritos anteriormente de la técnica relacionada y proporcionar un método de análisis del estado de la piel, un aparato de análisis del estado de la piel, un programa de análisis del estado de la piel y un medio legible por ordenador en el que se graba el programa de análisis del estado de la piel para llevar a cabo de manera precisa un análisis multidimensional del estado de la piel. La invención se define mediante las reivindicaciones independientes. Las realizaciones descritas en el presente documento que no comprenden todas las características de una reivindicación independiente no forman parte de la invención reivindicada.

Según una realización se proporciona un método de análisis del estado de la piel que incluye una etapa de análisis que consiste en analizar a partir de la imagen al menos uno de textura/poros, manchas, tono de la piel y sebo de la piel; una etapa de almacenamiento que consiste en almacenar la imagen y un resultado del análisis obtenido a partir de la etapa de análisis, en asociación con información de la fecha/hora del examen de la piel e información de la persona examinada; una etapa de generación de pantallas de visualización que consiste en generar una pantalla que muestra la imagen y el resultado del análisis de la persona examinada almacenados en la etapa de almacenamiento; y una etapa de salida que consiste en entregar la información generada en la etapa de generación de pantallas de visualización. De este modo, el análisis multidimensional del estado de la piel puede realizarse de manera precisa basándose en los resultados del análisis de textura de la piel/poros, manchas, tono de la piel y/o sebo.

En una realización, la etapa de generación de pantallas de visualización puede implicar mostrar los resultados del análisis de la persona examinada, en asociación con evaluación relativa a la distribución por edades que está almacenada por adelantado. De este modo, el resultado del análisis de la persona examinada puede compararse con datos de personas del mismo grupo de edad (de la misma generación) de la persona examinada, para permitir un análisis multidimensional acorde con la persona examinada.

En una realización adicional, la etapa de generación de pantallas de visualización puede implicar definir al menos un intervalo de evaluación para clasificar el estado de la piel dentro de la distribución por edades y mostrar el intervalo de evaluación definido, en asociación con el resultado del análisis. De este modo, puede permitirse el análisis preciso del estado de la piel.

En otra realización, la etapa de generación de pantallas de visualización puede implicar mostrar un análisis progresivo del estado de la piel mostrando una serie de resultados de análisis que incluyen el resultado del análisis más reciente de la persona examinada y uno o varios resultados de análisis anteriores de la persona examinada almacenados en la etapa de almacenamiento. De este modo, puede determinarse de manera precisa un cambio de estado progresivo. Por lo tanto, puede permitirse un análisis multidimensional acorde con la persona examinada.

En otra realización, la etapa de generación de pantallas de visualización puede implicar mostrar intervalos de tiempo de un eje temporal en proporción a la duración o a un número de resultados de análisis visualizados. De este modo, pueden permitirse diversas visualizaciones temporales. Asimismo, dado que puede realizarse una visualización temporal en proporción al periodo de tiempo actual, puede estimarse fácilmente el estado de la piel en otras fechas diferentes a la fecha del examen.

Según otra realización, se proporciona un método de análisis del estado de la piel para analizar la textura de la piel o los poros de una persona examinada utilizando una imagen de la piel de la persona examinada, incluyendo el método una etapa de generación de parámetros que consiste en generar al menos un parámetro relativo a al menos uno de tamaño de los poros, anchura de los surcos, finura de las crestas y forma de las crestas obtenidos a partir de la imagen; y una etapa de análisis de parámetros que consiste en analizar la textura de la piel o los poros basándose en el parámetro generado en la etapa de generación de parámetros. De este modo, la textura de la piel/los poros de la persona examinada pueden analizarse de manera precisa.

En una realización, la etapa de generación de parámetros puede implicar utilizar un área de poros obtenida a partir de la imagen en la generación del parámetro relativo al tamaño de los poros, utilizar una anchura de los surcos obtenida a partir de la imagen en la generación del parámetro relativo a la anchura de los surcos, utilizar un número de crestas o un área promedio de crestas obtenidas a partir de la imagen en la generación del parámetro relativo a la finura de las crestas, y utilizar una redondez de las crestas obtenida a partir de la imagen en la generación del parámetro relativo a la forma de las crestas. De este modo, la información sobre la textura de la piel/los poros obtenida a partir de la imagen de la piel puede analizarse de manera sencilla y precisa utilizando parámetros que pueden representarse mediante valores numéricos, por ejemplo.

Según otra realización, se proporciona un método de análisis del estado de la piel para analizar la textura de la piel o los poros de una persona examinada utilizando una imagen de la piel de la persona examinada, incluyendo el método una etapa de extracción de componentes RGB que consiste en extraer componentes R, componentes G y

- componentes B a partir de la imagen; una etapa de extracción de imagen de poros que consiste en extraer una imagen de poros a partir de las componentes R y las componentes B o componentes G obtenidas en la etapa de extracción de componentes RGB; una etapa de generación de parámetro de poros que consiste en generar un parámetro relativo al tamaño de los poros a partir de la imagen de poros; una etapa de extracción de imagen de surcos que consiste en extraer una imagen de surcos a partir de las componentes G obtenidas en la etapa de extracción de componentes RGB; una etapa de generación de parámetro de surcos que consiste en generar un parámetro relativo a la anchura de los surcos a partir de la imagen de surcos; una etapa de extracción de imagen de crestas que consiste en extraer una imagen de crestas a partir de la imagen de poros y de la imagen de surcos; una etapa de generación de parámetro de crestas que consiste en generar un parámetro relativo a la finura de las crestas y/o a la forma de las crestas a partir de la imagen de crestas; y una etapa de análisis de parámetros que consiste en analizar la textura de la piel o los poros utilizando al menos uno de los parámetros generados en la etapa de generación de parámetro de poros, en la etapa de generación de parámetro de surcos y en la etapa de generación de parámetro de crestas. De este modo, la textura de la piel/los poros de la persona examinada pueden analizarse de manera precisa.
- 15 En una realización, la etapa de extracción de imagen de poros puede implicar generar una imagen diferencial a partir de las componentes R y las componentes B o componentes G y eliminar surcos de la imagen diferencial generada, para extraer la imagen de poros. Mediante la utilización de la imagen diferencial generada a partir de las componentes R y las componentes B o componentes G, puede extraerse de manera precisa la imagen de poros.
- 20 En otra realización, la etapa de generación de parámetro de poros puede implicar calcular un área promedio y/o un área total de los poros de la imagen de poros y generar el parámetro de poros basándose en el área calculada. De este modo, puede obtenerse de manera precisa un parámetro basado en los poros, que se representa mediante un valor numérico. Asimismo, puede realizarse un análisis sistemático, incluso por no expertos, basándose en los parámetros.
- 25 En otra realización, la etapa de extracción de imagen de surcos puede implicar llevar a cabo un proceso de filtrado sobre una imagen de las componentes G utilizando un filtro diferencial para destacar la forma de los surcos, para extraer la imagen de surcos. Realizando un proceso de filtrado mediante un filtro diferencial para destacar la forma de los surcos utilizando las componentes G, pueden realizarse de manera precisa la eliminación de los poros y el destacado de los surcos. Por consiguiente, puede extraerse de manera precisa la imagen de surcos.
- 30 En otra realización, la etapa de generación de parámetro de surcos puede implicar generar el parámetro de surcos basándose en una anchura de los surcos obtenida a partir de la imagen de surcos. De este modo, puede obtenerse de manera precisa un parámetro basado en los surcos, que se representa mediante un valor numérico. Asimismo, puede realizarse un análisis sistemático, incluso por no expertos, basándose en los parámetros.
- 35 En otra realización, la etapa de extracción de imagen de crestas puede implicar obtener partes de cresta a partir de la imagen de surcos, disminuir a escala la periferia de las partes de cresta en un número determinado de píxeles para generar una imagen con crestas separadas, y eliminar los poros de la imagen con crestas separadas basándose en la imagen de poros para extraer la imagen de crestas.
- De este modo, puede impedirse que varias crestas que están conectadas entre sí sean consideradas como una sola cresta y puede evitarse un análisis erróneo, de manera que puede obtenerse de manera precisa el área promedio o el número de crestas.
- 40 En otra realización, la etapa de generación de parámetro de crestas puede implicar generar el parámetro de crestas basándose en un área promedio o un número de crestas dentro de una zona de la imagen predeterminada, de la imagen de crestas, un área promedio o un número de crestas con respecto a un área superficial de la cara de la persona examinada y/o la redondez de las crestas. De este modo, pueden obtenerse de manera precisa parámetros representados mediante valores numéricos basándose en el área promedio o el número de crestas dentro de una zona de imagen predeterminada de la imagen de crestas, el área promedio o el número de crestas con respecto a un área superficial de la cara de la persona examinada y/o la redondez de las crestas. Asimismo, puede realizarse un análisis sistemático, incluso por no expertos, basándose en los parámetros.
- 45 En otra realización, la etapa de análisis de parámetros puede implicar mostrar al menos uno del parámetro de poros, el parámetro de surcos, el parámetro de crestas, la imagen de poros, la imagen de surcos y la imagen de crestas en un color distintivo, y mostrar poros, surcos y crestas adyacentes utilizando colores diferentes. De este modo, pueden mostrarse claramente partes de poros, surcos y/o crestas individuales, de manera distinguible visualmente. Por lo tanto, un usuario puede determinar fácilmente las formas, los tamaños y las cantidades de los poros y las crestas, por ejemplo.
- 50 Según realizaciones adicionales, se proporcionan aparatos de análisis del estado de la piel tal como los descritos a continuación.
- 55

Según una realización, se proporciona un aparato de análisis del estado de la piel que analiza el estado de la piel de una persona examinada utilizando una imagen de la piel de la persona examinada, incluyendo el aparato un medio de análisis para analizar a partir de la imagen al menos uno de textura de piel/poros, manchas, tono de la piel y sebo; un medio de almacenamiento para almacenar la imagen y un resultado del análisis obtenido mediante el medio de análisis, en asociación con una fecha/hora del examen de la piel de la persona examinada e información de la persona examinada; un medio de generación de pantalla de visualización para generar una pantalla que muestra la imagen y el resultado del análisis de la persona examinada almacenados mediante el medio de almacenamiento; y un medio de salida para entregar información generada mediante el medio de generación de pantallas de visualización. De este modo, puede realizarse de manera precisa un análisis multidimensional del estado de la piel basándose en los resultados del análisis de textura de la piel/poros, manchas, tono de la piel y/o sebo.

En una realización, el medio de generación de pantallas de visualización puede mostrar el resultado del análisis de la persona examinada, en asociación con una evaluación relativa a la distribución por edades, que está almacenada por adelantado. De este modo, el resultado del análisis de la persona examinada puede compararse con datos de personas del mismo grupo de edad (la misma generación) que la persona examinada, de manera que se posibilita un análisis multidimensional acorde con la persona examinada.

En una realización adicional, el medio de generación de pantallas de visualización puede definir al menos un intervalo de evaluación para clasificar el estado de la piel dentro de la distribución por edades y mostrar el intervalo de evaluación definido, en asociación con el resultado del análisis. De este modo, puede permitirse un análisis preciso del estado de la piel.

En otra realización, el medio de generación de pantallas de visualización puede mostrar un análisis progresivo del estado de la piel mediante la visualización de una serie de resultados de análisis que incluyen el resultado del análisis más reciente de la persona examinada y uno o varios resultados de análisis anteriores de la persona examinada almacenados mediante el medio de almacenamiento. De este modo, puede determinarse de manera precisa un cambio de estado progresivo. Por lo tanto, puede permitirse un análisis multidimensional acorde con la persona examinada.

Según otra realización, el medio de generación de pantallas de visualización puede mostrar intervalos de tiempo de un eje temporal, en proporción a la duración o a un número de resultados de análisis visualizados. De este modo, pueden realizarse diversas visualizaciones temporales. Asimismo, dado que puede realizarse una visualización temporal en proporción al periodo de tiempo actual, puede estimarse fácilmente el estado de la piel en otras fechas diferentes a la fecha del examen.

Según otra realización, se proporciona un aparato de análisis del estado de la piel para analizar la textura de la piel o los poros de una persona examinada utilizando una imagen de la piel de la persona examinada, incluyendo el aparato un medio de extracción de componentes RGB para extraer componentes R, componentes G y componentes B a partir de la imagen; un medio de extracción de imagen de poros para extraer una imagen de poros a partir de las componentes R y las componentes B o componentes G obtenidas mediante el medio de extracción de componentes RGB; un medio de generación de parámetro de poros para generar un parámetro relativo al tamaño de los poros a partir de la imagen de poros; un medio de extracción de imagen de surcos para extraer una imagen de surcos a partir de las componentes G obtenidas mediante el medio de extracción de componentes RGB; un medio de generación de parámetro de surcos para generar un parámetro relativo a la anchura de los surcos a partir de la imagen de surcos; un medio de extracción de imagen de crestas para extraer una imagen de crestas a partir de la imagen de poros y de la imagen de surcos; un medio de generación de parámetro de crestas para generar un parámetro relativo a la finura de las crestas y/o a la forma de las crestas de la imagen de crestas; y un medio de análisis de parámetros para analizar la textura de la piel o los poros utilizando al menos uno de los parámetros generados mediante el medio de generación de parámetro de poros, el medio de generación de parámetro de surcos y el medio de generación de parámetro de crestas. De este modo, la textura de la piel/los poros de la persona examinada pueden analizarse de manera precisa.

En una realización, el medio de extracción de imagen de poros puede generar una imagen diferencial a partir de las componentes R y las componentes B o componentes G, y eliminar surcos de la imagen diferencial generada, para extraer la imagen de poros. Mediante la utilización de la imagen diferencial generada a partir de las componentes R y las componentes B o componentes G, puede extraerse de manera precisa la imagen de poros.

En otra realización, el medio de generación de parámetro de poros puede calcular un área promedio y/o un área total de los poros de la imagen de poros y generar el parámetro de poros basándose en el área calculada. De este modo, puede obtenerse de manera precisa un parámetro basado en los poros, que se representa mediante un valor numérico. Asimismo, puede realizarse un análisis sistemático, incluso por no expertos, basándose en los parámetros.

En otra realización, el medio de extracción de imagen de surcos puede llevar a cabo un proceso de filtrado sobre

una imagen de las componentes G utilizando un filtro diferencial para destacar la forma de los surcos, para extraer la imagen de surcos. Realizando un proceso de filtrado mediante un filtro diferencial para destacar la forma de los surcos utilizando las componentes G, pueden realizarse de manera precisa la eliminación de los poros y el destacado de los surcos. Por consiguiente, puede extraerse de manera precisa la imagen de surcos.

5 En otra realización, el medio de generación de parámetro de surcos puede generar el parámetro de surcos basándose en una anchura de los surcos obtenida a partir de la imagen de surcos. De este modo, puede obtenerse de manera precisa un parámetro basado en los surcos, que se representa mediante un valor numérico. Asimismo, puede realizarse un análisis sistemático, incluso por no expertos, basándose en los parámetros.

10 En otra realización, el medio de extracción de imagen de crestas puede obtener partes de cresta partir de la imagen de surcos, disminuir a escala la periferia de las partes de cresta en un número determinado de píxeles para generar una imagen con crestas separadas, y eliminar los poros de la imagen con crestas separadas basándose en la imagen de poros para extraer la imagen de crestas. De este modo, puede impedirse que varias crestas que están conectadas entre sí se consideren como una sola cresta y puede evitarse un análisis erróneo, de manera que puede obtenerse de manera precisa el área promedio o el número de crestas.

15 En otra realización, el medio de generación de parámetro de crestas puede generar el parámetro de crestas basándose en un área promedio o un número de crestas dentro de una zona de la imagen predeterminada, de la imagen de crestas, un área promedio o un número de crestas con respecto a un área superficial de la cara de la persona examinada y/o la redondez de las crestas. De este modo, pueden obtenerse de manera precisa parámetros representados mediante valores numéricos basándose en el área promedio o el número de crestas dentro de una zona de imagen predeterminada de la imagen de crestas, el área promedio o el número de crestas con respecto a un área superficial de la cara de la persona examinada y/o la redondez de las crestas. Asimismo, puede realizarse un análisis sistemático, incluso por no expertos, basándose en los parámetros.

25 En otra realización, el medio de análisis de parámetros puede mostrar al menos uno del parámetro de poros, el parámetro de surcos, el parámetro de crestas, la imagen de poros, la imagen de surcos y la imagen de crestas en un color distintivo, y mostrar poros, surcos y crestas adyacentes utilizando colores diferentes. De este modo, pueden mostrarse claramente partes de poros, de surcos y/o de crestas individuales, de manera distinguible visualmente. Por lo tanto, un usuario puede determinar fácilmente las formas, los tamaños y las cantidades de los poros y las crestas, por ejemplo.

30 Realizaciones adicionales se refieren a un medio legible por ordenador que almacena un programa de análisis del estado de la piel tal como el que se describe a continuación.

35 Según una realización, se proporciona medio legible por ordenador que almacena un programa de análisis del estado de la piel, programa que, cuando se ejecuta mediante un ordenador, hace que el ordenador lleve a cabo un proceso de análisis del estado de la piel para analizar el estado de la piel de una persona examinada utilizando una imagen de la piel de la persona examinada, incluyendo el proceso de análisis del estado de la piel un proceso de análisis para analizar a partir de la imagen al menos uno de textura de la piel/poros, manchas, tono de la piel y sebo; un proceso de almacenamiento para almacenar la imagen y un resultado del análisis obtenido mediante el proceso de análisis, en asociación con una fecha/hora del examen de la piel de la persona examinada e información de la persona examinada; un proceso de generación de pantalla de visualización para generar una pantalla que muestra la imagen y el resultado del análisis de la persona examinada almacenados mediante el proceso de almacenamiento; y un proceso de salida para entregar información generada mediante el proceso de generación de pantallas de visualización.

45 Según otra realización, se proporciona un medio legible por ordenador que almacena un programa de análisis del estado de la piel, programa que, cuando se ejecuta mediante un ordenador, hace que el ordenador lleve a cabo un proceso de análisis del estado de la piel para analizar la textura de la piel o los poros de una persona examinada utilizando una imagen de la piel de la persona examinada, incluyendo el proceso de análisis del estado de la piel un proceso de extracción de componentes RGB para extraer componentes R, componentes G y componentes B a partir de la imagen; un proceso de extracción de imagen de poros para extraer una imagen de poros a partir de las componentes R y las componentes B o componentes G obtenidas mediante el proceso de extracción de componentes RGB; un proceso de generación de parámetro de poros para generar un parámetro relativo al tamaño de los poros a partir de la imagen de poros; un proceso de extracción de imagen de surcos para extraer una imagen de surcos a partir de las componentes G obtenidas mediante el proceso de extracción de componentes RGB; un proceso de generación de parámetro de surcos para generar un parámetro relativo a la anchura de los surcos a partir de la imagen de surcos; un proceso de extracción de imagen de crestas para extraer una imagen de crestas a partir de la imagen de poros y de la imagen de surcos; un proceso de generación de parámetro de crestas para generar un parámetro relativo a la finura de las crestas y/o a la forma de las crestas a partir de la imagen de crestas; y un proceso de análisis de parámetros para analizar la textura de la piel o los poros utilizando al menos uno de los parámetros generados mediante el proceso de generación de parámetro de poros, el proceso de generación de parámetro de surcos y el proceso de generación de parámetro de crestas.

Según las realizaciones, puede llevarse a cabo de manera precisa un análisis multidimensional del estado de la piel.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama que muestra una configuración a modo de ejemplo de un sistema de análisis del estado de la piel, según una realización de la presente invención;

- 5 la figura 2 es un diagrama que muestra una configuración funcional a modo de ejemplo de un aparato de observación de la piel;

la figura 3 es un diagrama que muestra una configuración funcional a modo de ejemplo de un aparato de análisis del estado de la piel;

- 10 la figura 4 es un diagrama que muestra una configuración a modo de ejemplo de un medio de análisis para representar la textura de la piel/los poros mediante valores numéricos;

la figura 5 es un diagrama que muestra una configuración de hardware a modo de ejemplo, en la cual puede llevarse a cabo el análisis del estado de la piel, según una realización de la presente invención;

la figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra etapas de proceso del análisis del estado de la piel a modo de ejemplo, según una realización de la presente invención;

- 15 la figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra etapas de proceso a modo de ejemplo, para analizar la textura de la piel/los poros;

la figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra etapas de proceso a modo de ejemplo, para la extracción de la imagen de poros y la generación de parámetro de poros, según una realización de la presente invención;

- 20 la figura 9 es un diagrama que muestra imágenes a modo de ejemplo, que pueden obtenerse durante el proceso de extracción de la imagen de poros;

la figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra etapas de proceso a modo de ejemplo, para la extracción de la imagen de surcos y la generación de parámetro de surcos, según una realización de la presente invención;

la figura 11 es un diagrama que muestra imágenes a modo de ejemplo, que pueden obtenerse durante el proceso de extracción de la imagen de surcos;

- 25 la figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra etapas de proceso a modo de ejemplo, para la extracción de la imagen de crestas y la generación de parámetro de crestas, según una realización de la presente invención;

la figura 13 es un diagrama que muestra imágenes a modo de ejemplo, que pueden obtenerse durante el proceso de extracción de la imagen de crestas;

las figuras 14A y 14B son diagramas que ilustran un proceso de separación de crestas dentro de una imagen;

- 30 la figura 15 es un diagrama que muestra una pantalla de administración de miembros a modo de ejemplo;

la figura 16 es un diagrama que muestra una pantalla de visualización de registro de exámenes a modo de ejemplo;

la figura 17 es un diagrama que muestra una pantalla de visualización de resultados generales de examen a modo de ejemplo;

- 35 la figura 18 es un diagrama que muestra una pantalla de visualización de la textura de la piel/los poros a modo de ejemplo;

la figura 19 es un diagrama que muestra otra pantalla de visualización de la textura de la piel/los poros a modo de ejemplo;

la figura 20 es un diagrama que muestra una pantalla de visualización de manchas a modo de ejemplo;

la figura 21 es un diagrama que muestra una pantalla de visualización del tono de la piel a modo de ejemplo;

la figura 22 es un diagrama que muestra otra pantalla de visualización del tono de la piel a modo de ejemplo;

la figura 23 es un diagrama que muestra una pantalla de visualización del sebo a modo de ejemplo; y

la figura 24 es un diagrama que muestra una pantalla de ejecución del análisis de la textura de la piel/los poros a modo de ejemplo, según una realización de la presente invención.

5 Mejor modo de llevar a cabo la invención

A continuación se describen realizaciones preferidas de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

<Configuración del sistema>

10 La figura 1 es un diagrama que muestra una configuración global de un sistema de análisis del estado de la piel, según una realización de la presente invención. El sistema 10 de análisis del estado de la piel ilustrado de la figura 1 incluye un aparato 11 de observación de la piel y un aparato 12 de análisis del estado de la piel. El aparato 11 de observación de la piel y el aparato 12 de análisis del estado de la piel están interconectados mediante una red 13 de comunicaciones tal como Internet o una LAN (*local area network*, red de área local) para permitir la transmisión/recepción de datos.

15 El aparato 11 de observación de la piel puede capturar una imagen de la piel de una persona examinada utilizando una cámara CCD (*Charge Coupled Device*, dispositivo de carga acoplada) para obtener una imagen de una determinada área de la piel de la persona examinada o una imagen amplificada de esta área de la piel, amplificada en un aumento predeterminado, por ejemplo. Según ciertas realizaciones preferidas de la presente invención, para la formación de imágenes de la cara o de la piel puede utilizarse un sistema de microscopio de aumento de la piel
20 SMA (*Skin Micro Analyzer*, microanalizador de la piel) o un aparato de observación del estado de la superficie de la piel, tal como se da a conocer en el documento de patente 1 (publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2003-24283). No obstante, la presente invención no se limita a tales realizaciones.

25 El aparato 11 de observación de la piel obtiene información sobre al menos uno de textura de la piel/poros, manchas, tono de la piel o la cantidad de sebo de la piel. Asimismo, el aparato 11 de observación de la piel transmite la información obtenida, tal como información de imágenes capturada, al aparato 12 de análisis del estado de la piel a través de la red 13 de comunicaciones.

30 El aparato 12 de análisis del estado de la piel analiza al menos uno de textura de la piel/poros, manchas, tono de la piel o la cantidad de sebo de la piel, basándose en la imagen transmitida desde el aparato 11 de observación de la piel, proporciona análisis relacionados con la distribución por edades y el cambio basado en la edad, además de los resultados del análisis y las observaciones de imagen, y muestra esta información en una pantalla de visualización.

35 Debe observarse que la configuración de sistema mostrada en la figura 1 incluye un aparato 11 de observación de la piel y un aparato 12 de análisis del estado de la piel; sin embargo, la presente invención no se limita a tal configuración y el sistema de análisis del estado de la piel puede incluir varios aparatos 11 de observación de la piel y/o aparatos 12 de análisis del estado de la piel. En otros ejemplos, los elementos componentes del aparato 11 de observación de la piel para capturar una imagen de la piel de una persona examinada pueden disponerse dentro del aparato 12 de análisis del estado de la piel, o en caso de que la información de imágenes que vaya a utilizarse en el análisis del estado de la piel esté ya disponible, puede no tener que proporcionarse el aparato 11 de observación de la piel.

40 En el sistema 10 de análisis del estado de la piel que se muestra en la figura 1, los procesos llevados a cabo utilizando el aparato 11 de observación de la piel pueden corresponder a procesos previos que deben llevarse a cabo antes del propio análisis o diagnóstico de la piel. Por consiguiente, un ayudante, tal como un miembro del equipo sanitario que ayuda a un médico, puede realizar estos procesos. Por otra parte, los procesos realizados utilizando el aparato 12 de análisis del estado de la piel pueden corresponder a procesos que deben llevarse a cabo por la persona que realmente efectúa el diagnóstico o el análisis de la piel, tal como un médico.

45 <Aparato 11 de observación de la piel >

50 A continuación, se describe una configuración funcional del aparato 11 de observación de la piel. La figura 2 es un diagrama que muestra una configuración funcional a modo de ejemplo del aparato 11 de observación de la piel. El aparato 11 de observación de la piel tal como se muestra en la figura 2 incluye un medio 21 de entrada, un medio 22 de salida, un medio 23 de administración de miembros, un medio 24 de transmisión/recepción, un medio 25 de almacenamiento, un medio 26 de determinación de textura/poros, un medio 27 de determinación de manchas, un medio 28 de determinación del tono de la piel, un medio 29 de determinación del sebo y un medio 30 de control.

El medio 21 de entrada acepta entradas de diversos datos de un usuario tras el registro de información sobre miembros que están siendo sometidos a asesoramiento (personas examinadas) y la hora/fecha del examen, por ejemplo. Asimismo, el medio 21 de entrada acepta instrucciones de un usuario para realizar ciertas determinaciones o transmitir datos al aparato 12 de análisis del estado de la piel, por ejemplo. En ciertas realizaciones preferidas, el medio 21 de entrada puede ser un teclado o un dispositivo de puntero, tal como un ratón.

El medio 22 de salida muestra/entrega información introducida mediante el medio 21 de entrada e información procesada obtenida basándose en la información de entrada, por ejemplo. En ciertas realizaciones preferidas, el medio 22 de salida puede ser una pantalla o un altavoz. En otra realización, el medio 22 de salida puede incluir una función de impresora para imprimir resultados de la determinación sobre un medio de impresión, y proporcionar la salida impresa al usuario o a la persona examinada, por ejemplo.

El medio 23 de administración de miembros administra información que incluye información personal de los miembros y el número de exámenes realizados, por ejemplo. Específicamente, el medio 23 de administración de miembros puede registrar información acerca de los miembros, o invocar/referenciar/corregir/eliminar información de los miembros o información de determinación ya almacenada en el medio 25 de almacenamiento, por ejemplo.

En un ejemplo, la información sobre elementos, tal como "número de expediente", "nombre", "fecha de nacimiento", "sexo", "área de examen" y "memoria (observaciones)" pueden registrarse como información de miembro para identificar a cada miembro y/o resultado de examen. Sin embargo, la información de miembro que puede registrarse no se limita a tal ejemplo y, en otro ejemplo, puede registrarse información sobre "grupo de edad" en lugar del elemento de información "fecha de nacimiento". Asimismo, en ciertas realizaciones preferidas, el elemento de información "número de expediente" o "nombre", mencionado anteriormente, puede utilizarse para invocar información perteneciente a un determinado miembro.

El medio 24 de transmisión/recepción es una interfaz de comunicaciones para permitir la transmisión/recepción de datos entre el aparato 11 de observación de la piel y el aparato 12 de análisis del estado de la piel a través de la red 13 de comunicaciones. Por consiguiente, cuando el aparato 11 de observación de la piel recibe, a través del medio 24 de transmisión/recepción, una solicitud de adquisición procedente del aparato 12 de análisis del estado de la piel solicitando información, tal como información de miembro y/o información de determinación, o cuando el aparato 11 de observación de la piel acepta instrucciones de transmisión a través del medio 21 de entrada para transmitir información al aparato 12 de análisis del estado de la piel, el aparato 11 de observación de la piel utiliza el medio 24 de transmisión/recepción para transmitir la información pertinente al aparato 12 de análisis del estado de la piel a través de la red 13 de comunicaciones.

El medio 25 de almacenamiento almacena diversos tipos de información, tal como información de miembro e información de determinación, obtenida a partir del medio 23 de administración de miembros. Asimismo, el medio 25 de almacenamiento almacena resultados de determinaciones obtenidos del medio 26 de determinación de textura/poros, el medio 27 de determinación de manchas, el medio 28 de determinación del tono de la piel y el medio 29 de determinación del sebo, en asociación con información de hora/fecha de la determinación y/o información del miembro, por ejemplo.

El medio 26 de determinación de textura/poros adquiere datos de imagen de la textura de la piel y los poros mediante formación de imágenes de un área de la piel sometida a observación utilizando un sistema óptico que adquiere activamente luz de reflexión superficial de la luz incidente en el área de la piel bajo observación. Específicamente, puede utilizarse un microscopio en el que está dispuesto un filtro de deflexión delante de un LED (*Light Emitting Diode*, diodo emisor de luz) y un CCD para permitir la adquisición de luz especular (luz con la misma deflexión que la luz de irradiación), de manera que puede identificarse claramente la rugosidad de la superficie de la piel en la formación de imágenes de la textura de la piel y los poros, por ejemplo. De este modo, puede adquirirse activamente la luz de reflexión superficial. Los datos de imagen (datos de determinación) adquiridos mediante el medio 26 de determinación de textura/poros se almacenan en el medio 25 de almacenamiento.

El medio 27 de determinación de manchas adquiere datos de imagen de manchas, mediante formación de imágenes del área de la piel sometida a observación, utilizando un sistema óptico que adquiere activamente luz de difusión interna de la luz incidente en el área de la piel bajo observación. Específicamente, puede utilizarse un microscopio en el que está dispuesto un filtro de deflexión delante de un LED (*Light Emitting Diode*, diodo emisor de luz) y un CCD para permitir la adquisición de luz de difusión interna (luz con una deflexión perpendicular a la luz de irradiación), de manera que puede adquirirse la luz procedente del interior en la formación de imágenes de manchas de la piel, por ejemplo. De este modo, puede adquirirse activamente la luz de difusión interna. Los datos de imagen (datos de determinación) adquiridos mediante el medio 27 de determinación de manchas se almacenan en el medio 25 de almacenamiento.

Debe observarse que el medio 26 de determinación de textura/poros y el medio 27 de determinación de manchas pueden tener cada uno filtros de deflexión individuales, o puede disponerse un mecanismo en el microscopio para conmutar el filtro de deflexión, por ejemplo. En la conmutación del filtro de deflexión puede utilizarse, por ejemplo,

una técnica dada a conocer en el documento de patente 2 (publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público número 7-323013).

El medio 28 de determinación del tono de la piel adquiere datos de imagen del tono de la piel mediante la formación de imágenes del área de la piel sometida a observación, utilizando un sistema óptico que adquiere toda la luz disponible que puede adquirirse a partir de la luz incidente sobre el área de la piel bajo observación. Tal como se ha descrito anteriormente, en el caso de la formación de imágenes de la textura de la piel o de manchas, se utiliza un sistema óptico que adquiere activamente luz especular o luz de difusión interna. Por otra parte, en el caso de formación de imágenes del tono de la piel, puede utilizarse un sistema óptico que no emplea un filtro y que adquiere toda la luz disponible, es decir, toda la luz reflejada por la piel. Además de capturar una imagen de la piel, el medio 28 de determinación del tono de la piel captura una imagen de una placa de corrección utilizada para corregir el color de la imagen capturada de la piel. Debe observarse que la placa de corrección se utiliza cada vez que se realiza la determinación del tono de la piel, y los valores RGB de la placa de corrección están determinados por adelantado. Específicamente, utilizando la placa de corrección, se crea una expresión relacional entre valores RGB intrínsecos de la placa de corrección y valores RGB obtenidos mediante la formación de imágenes de la placa de corrección y la detección de la luz de la imagen en un CCD, y la expresión relacional se utiliza para corregir los valores de color RGB del tono de la piel obtenidos mediante la detección de la luz de la imagen del tono de la piel en el CCD, en valores RGB intrínsecos del tono de la piel. Debe observarse que el medio 28 de determinación del tono de la piel puede capturar las imágenes de la piel y de la placa de corrección en cualquier orden. Los datos de imagen obtenidos mediante el medio 28 de determinación del tono de la piel se almacenan en el medio 25 de almacenamiento de datos de imagen.

El medio 29 de determinación del sebo determina la cantidad de sebo de la piel presionando un marcador de lípidos sobre un área de la piel durante cierto período de tiempo y capturando una imagen del marcador de lípidos. El marcador de lípidos absorbe sebo de la piel tras entrar en contacto con la piel, y el color del marcador de lípidos cambia en la parte absorbida. Basándose en el cambio de color del marcador de lípidos, representado mediante la imagen capturada por el medio 29 de determinación del sebo, utilizando un microscopio, el aparato 12 de análisis del estado de la piel puede analizar la imagen capturada para representar mediante un valor numérico la cantidad de sebo absorbido. Los datos de imagen obtenidos mediante el medio 29 de determinación del sebo se almacenan en el medio 25 de almacenamiento.

El medio 30 de control controla las operaciones globales de los elementos componentes del aparato 11 de observación de la piel. Específicamente, el medio 30 de control puede controlar las operaciones de determinación de los correspondientes medios de determinación, basándose en instrucciones introducidas por un usuario a través del medio 21 de entrada, que designan la hora/fecha del examen y el área que va a examinarse, por ejemplo, el registro de información relevante en el medio 25 de almacenamiento y la transmisión de diversos tipos de datos al aparato 12 de análisis del estado de la piel, por ejemplo.

<Aparato 12 de análisis del estado de la piel>

A continuación, se describe una configuración funcional del aparato 12 de análisis del estado de la piel. La figura 3 es un diagrama que muestra una configuración funcional a modo de ejemplo del aparato 12 de análisis del estado de la piel. Según la figura 3, el aparato 12 de análisis del estado de la piel incluye un medio 41 de entrada, un medio 42 de salida, un medio 43 de administración de miembros, un medio 44 de transmisión/recepción, un medio 45 de almacenamiento, un medio 46 de análisis, un medio 47 de generación de pantallas de visualización y un medio 48 de control.

El medio 41 de entrada acepta diversas entradas de datos tras ordenarse al aparato 12 de análisis del estado de la piel que lleve a cabo diversas operaciones, tal como invocar información de miembro obtenida del aparato 11 de observación de la piel y almacenada en el medio 45 de almacenamiento, analizar y evaluar diversos tipos de datos obtenidos del aparato 11 de observación de la piel y mostrar resultados de evaluación, por ejemplo. El medio 41 de entrada puede ser un teclado o un dispositivo de puntero, tal como un ratón, por ejemplo.

El medio 42 de salida muestra datos introducidos a través del medio 41 de entrada y datos obtenidos basándose en los datos de entrada. El medio 41 de salida puede ser una pantalla o un altavoz, por ejemplo. Asimismo, el medio 41 de salida puede incluir una función de impresora y, en tal caso, los resultados del examen pueden imprimirse sobre un medio de impresión tal como papel, y proporcionarse al usuario o a la persona examinada, por ejemplo.

El medio 43 de administración de miembros administra información que incluye información personal de los miembros y el número de exámenes realizados, por ejemplo. Específicamente, el medio 43 de administración de miembros puede registrar información sobre los miembros, o invocar/referenciar/corregir/eliminar información de miembro ya almacenada en el medio 45 de almacenamiento, por ejemplo. Debe observarse que la información de miembro almacenada en el medio 45 de almacenamiento puede ser sustancialmente idéntica a los elementos de información registrados en el aparato 11 de observación de la piel, tal como se ha descrito anteriormente.

El medio 44 de transmisión/recepción es una interfaz de comunicaciones para permitir la transmisión/recepción de datos entre el aparato 12 de análisis del estado de la piel y el aparato 11 de observación de la piel, a través de la red 13 de comunicaciones. Por lo tanto, el aparato 12 de análisis del estado de la piel puede recibir diversos tipos de información de determinación obtenida mediante el aparato 11 de observación de la piel en el medio 44 de transmisión/recepción, a través de la red 13 de comunicaciones. Asimismo, el aparato 12 de análisis del estado de la piel puede transmitir solicitudes de diversos tipos de información al aparato 11 de observación de la piel, y adquirir información que aún no ha sido transmitida al mismo desde el aparato 11 de observación de la piel, a través del medio 44 de transmisión/recepción.

El medio 45 de almacenamiento almacena diversos tipos de información, tal como información de miembro e información de determinación adquirida del aparato 11 de observación de la piel, resultados de análisis obtenidos mediante el medio 46 de análisis, diagnósticos (evaluaciones) realizados por un asesor o un médico, basándose en los resultados del análisis mostrados mediante el medio 47 de generación de pantallas de visualización, por ejemplo. Debe observarse que el medio 45 de almacenamiento almacena la información de determinación, los resultados de análisis y las evaluaciones, en asociación con información de hora/fecha de la determinación e información de miembro, por ejemplo.

El medio 46 de análisis lleva a cabo al menos un análisis sobre cada uno de los resultados de determinación relativos a textura de la piel/poros, manchas, tono de la piel o cantidad de sebo, obtenidos en el aparato 11 de observación de la piel. Específicamente, con respecto a una entrada del resultado de determinación de textura/poros, el medio 46 de análisis puede generar un valor numérico para al menos uno de los elementos de información "finura de las crestas", "forma de las crestas", "anchura de los surcos" o "tamaño de los poros", que representan características de la textura de la piel. En la generación de un valor numérico para los elementos de información, se extraen las componentes R, las componentes G y las componentes B a partir de la imagen capturada de la piel de la persona examinada, y se extrae una imagen de poros a partir de las componentes R, las componentes B y las componentes G extraídas. Puede obtenerse a partir de la imagen de poros un valor que representa el tamaño de los poros. Asimismo, puede extraerse una imagen de surcos (*sulcus cutis*) a partir de las componentes G, y puede obtenerse un valor numérico que representa la anchura de los surcos a partir de la imagen de surcos extraída. Además, puede extraerse una imagen de crestas (*crista cutis*) a partir de la imagen de poros y la imagen de surcos, y pueden obtenerse valores que representan la finura y la forma de la cresta a partir de la imagen de crestas extraída. Debe observarse que se describen a continuación técnicas de análisis numérico utilizadas por el medio 46 de análisis para analizar la textura de la piel/poros.

Con respecto al resultado de determinación de manchas, el medio 46 de análisis no lleva a cabo el análisis numérico descrito anteriormente. Es decir, el resultado de determinación de las manchas se muestra mediante el medio 47 de generación de pantallas de visualización, de manera que puede ser observado y evaluado por un asesor o un médico, por ejemplo.

Con respecto al resultado de determinación del tono de la piel, el medio 46 de análisis calcula al menos uno de matiz, brillo (o valor), cantidad de melanina o cantidad de hemoglobina, a partir de los valores RGB de la imagen corregidos mediante una placa de corrección.

Por ejemplo, el matiz y el brillo pueden calcularse utilizando una técnica convencional para convertir los valores RGB en valores HLS (H: matiz, L: luminosidad, S: saturación) para obtener los valores de H (matiz) y L (luminosidad). En caso de obtenerse la cantidad de melanina o la cantidad de hemoglobina, pueden calcularse valores correspondientes basándose en las fórmulas dadas a conocer en el documento de patente 1 (publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público número 2003-24283), por ejemplo.

Asimismo, con respecto al resultado de determinación del sebo, el medio 46 de análisis obtiene un valor numérico que representa el área del marcador de lípidos que una cambiado de color por la absorción del sebo de la piel. Debe observarse que el medio 46 de análisis almacena en el medio 45 de almacenamiento los resultados de análisis descritos anteriormente.

El medio 47 de generación de pantallas de visualización genera una pantalla que muestra resultados de análisis obtenidos a partir de los resultados de determinación de textura/poros, manchas, tono de la piel y sebo, y el medio 42 de salida emite la pantalla generada, de manera que un asesor o un médico pueden realizar evaluaciones pertinentes. Específicamente, el medio 47 de generación de pantallas de visualización genera una pantalla que muestra un valor que representa la textura de la piel/poros, una imagen de las manchas, un valor que representa el tono de la piel y un valor que representa la cantidad de sebo, y la pantalla generada se muestra mediante el medio 42 de salida. Además, adicionalmente a la visualización de las imágenes y análisis más recientes relacionados con la textura de la piel/poros, el tono de la piel y el sebo, la pantalla generada mediante el medio 47 de generación de pantalla puede mostrar al menos un conjunto de tales imágenes y análisis de la misma área de la piel y del mismo miembro, obtenidos en un examen anterior, cuya información está almacenada en el medio 45 de almacenamiento. Asimismo, además de mostrar la imagen de las manchas más reciente, la pantalla generada mediante el medio 47 de generación de pantalla puede mostrar al menos una imagen de las manchas de la misma área de la piel del

mismo miembro, obtenida en un examen anterior, cuya información está almacenada en el medio 45 de almacenamiento.

El medio 47 de generación de pantallas de visualización puede llevar a cabo asimismo un proceso de generar datos de distribución relativos a textura de la piel/poros, manchas, tono de la piel y sebo para diferentes edades, basándose en datos acumulados previamente, y mostrar los datos de examen de la persona examinada sobre los datos de distribución. De este modo, puede ser posible una evaluación relativa en función de diferentes edades (por ejemplo, grupos de edad, generaciones). Además, el medio 47 de generación de pantalla de visualización puede generar una pantalla que muestra resultados de exámenes anteriores en serie temporal (en orden cronológico), como datos progresivos. De este modo, puede determinarse el cambio en el estado de la piel con respecto al tiempo transcurrido, y puede estimarse de manera precisa el estado futuro de la piel.

El medio 47 de generación de pantallas de visualización puede solicitar al usuario (por ejemplo, un asesor) que seleccione a partir de la pantalla visualizada, mediante el medio 41 de entrada, por ejemplo, una zona a evaluar. A su vez, el medio 46 de análisis puede llevar a cabo análisis pertinentes, tal como una determinación de valores RGB o de valores HLS, sobre la zona seleccionada, después de lo cual puede generarse y mostrarse una pantalla.

Por ejemplo, en el caso de analizar las manchas, en primer lugar se designa una zona de análisis dentro de una imagen y se determinan el valor R (rojo), el valor G (verde), el valor B (azul), el valor H (matiz), el valor L (luminosidad) y el valor S (saturación) de la zona. A continuación, se muestran los resultados de determinación junto con resultados de determinaciones anteriores, de manera que pueden determinarse cambios en el color y en el brillo y puede permitirse una evaluación precisa de las manchas. Debe observarse que se describen a continuación pantallas de salida a modo de ejemplo, generadas mediante el medio 47 de generación de pantallas de visualización.

El medio 48 de control controla las operaciones globales de los elementos componentes del aparato 12 de análisis del estado de la piel. Específicamente, el medio 48 de control puede controlar el medio 44 de transmisión/recepción para recibir información, tal como información de miembro y/o información de determinación, procedente del aparato 11 de observación de la piel, basándose en instrucciones introducidas a través del medio 41 de entrada, el medio 45 de almacenamiento para almacenar diversos tipos de información, y procesos de control tales como analizar, mostrar y entregar la información de determinación, por ejemplo.

<Análisis numérico de la textura de la piel/los poros mediante el medio 46 de análisis>

A continuación, se describe un método de análisis numérico para analizar la textura de la piel/los poros mediante el medio 46 de análisis. La figura 4 es un diagrama que muestra una configuración a modo de ejemplo del medio 46 de análisis para implementar el método de análisis numérico para analizar la textura de la piel/los poros. Según la figura 4, el medio 46 de análisis incluye un medio 51 de entrada de imágenes, un medio 52 de extracción de componentes RGB, un medio 53 de extracción de imagen de poros, un medio 54 de generación de parámetro de poros, un medio 55 de extracción de imagen de surcos, un medio 56 de generación de parámetro de surcos, un medio 57 de extracción de imagen de crestas, un medio 58 de generación de parámetro de crestas y un medio 59 de análisis de parámetros.

El medio 51 de entrada de imágenes introduce una imagen desde el aparato 11 de observación de la piel. La imagen introducida puede ser una imagen capturada mediante una cámara de imágenes de alta calidad, por ejemplo, o más preferiblemente una imagen de alta calidad capturada mediante un microscopio, tal como un videomicroscopio (VMS). En caso de que la imagen adquirida mediante el medio 51 de entrada de imágenes sea una imagen de toda la cara, la imagen puede dividirse en tamaños (zonas) de imagen predeterminados, y las imágenes divididas, o una o varias zonas de la imagen seleccionadas por un usuario de entre las imágenes divididas, pueden introducirse en el medio 52 de extracción de componentes RGB.

El medio 52 de extracción de componentes RGB extrae las tres imágenes de componentes de color principales, concretamente, la imagen de componente R (rojo), la imagen de componente G (verde) y la imagen de componente B (azul), a partir de la imagen de entrada. Asimismo, el medio 52 de extracción de componentes RGB realiza una corrección de distorsión sobre cada una de las componentes R, G y B. En un ejemplo, la corrección de la distorsión de las componentes RGB puede llevarse a cabo utilizando un filtro gaussiano. Asimismo, el medio 52 de extracción de componentes RGB entrega la imagen de la componente R y la imagen de la componente B o de la componente G al medio 53 de extracción de imagen de poros. Asimismo, el medio 52 de extracción de componentes RGB entrega una imagen de componentes (por ejemplo, la imagen de la componente G), utilizada para extraer una imagen de surcos, al medio 55 de extracción de imagen de surcos.

El medio 53 de extracción de imagen de poros extrae una imagen de poros a partir de la imagen de la componente R y de la imagen de la componente B o de la componente G, adquiridas del medio 52 de extracción de componentes RGB. Específicamente, el medio 53 de extracción de imagen de poros puede generar una imagen diferencial de la

componente R y la componente B, binarizar la imagen diferencial generada, y llevar a cabo un proceso de suavizado sobre la imagen binarizada para extraer la imagen de poros, por ejemplo. Debe observarse que se utiliza preferiblemente una imagen diferencial obtenida restando la componente B de la componente R (imagen R-B); sin embargo, puede utilizarse también la imagen diferencial opuesta (imagen B-R).

5 En otro ejemplo, el medio 53 de extracción de imagen de poros puede generar una imagen diferencial de la componente R y la componente G, binarizar la imagen diferencial generada, y llevar a cabo un proceso de suavizado sobre la imagen binarizada para extraer la imagen de poros. Debe observarse que es más sencillo extraer la imagen de poros a partir de la imagen diferencial de la componente R y la componente B, debido a su mayor contraste. Asimismo, en los ejemplos descritos a continuación, se utiliza a la imagen diferencial de la componente R y la
10 componente B para extraer la imagen de poros. Sin embargo, la presente invención no se limita a tales ejemplos, y puede utilizarse también la imagen diferencial de la componente R y la componente G. El medio 53 de extracción de imagen de poros entrega la imagen de poros extraída al medio 54 de generación de parámetro de poros y al medio 57 de extracción de imagen de crestas.

15 El medio 54 de generación de parámetro de poros calcula el tamaño de los poros basándose en la imagen de poros, y genera un parámetro basado en el resultado del cálculo. Asimismo, el medio 54 de generación de parámetro de poros entrega al medio 59 de análisis de parámetros el parámetro de poros generado.

El medio 55 de extracción de imagen de surcos lleva a cabo una eliminación de ruido sobre la imagen de la componente G introducida. Asimismo, el medio 55 de extracción de imagen de surcos lleva a cabo procesos pertinentes, tal como un proceso de diferenciación sobre la imagen sin ruido utilizando un filtro gaussiano y un
20 proceso de binarización de la imagen diferenciada, para extraer una imagen de surcos. Debe observarse que el medio 55 de extracción de imagen de surcos no se limita a extraer la imagen de surcos a partir de la imagen de la componente G, y también puede extraer la imagen de surcos a partir de la imagen de la componente R, la imagen de la componente G o una imagen compuesta de dos o más de las imágenes de componentes R, G y B.

25 Además, el medio 55 de extracción de imagen de surcos entrega la imagen de surcos al medio 56 de generación de parámetro de surcos y al medio 57 de extracción de imagen de crestas. El medio 56 de generación de parámetro de surcos calcula el parámetro relacionado con la anchura de los surcos. Asimismo, el medio 56 de generación de parámetro de surcos entrega el parámetro *sulcus* generado al medio 59 de análisis de parámetros.

El medio 57 de extracción de imagen de crestas extrae una imagen de crestas basándose en las imágenes obtenidas del medio 53 de extracción de imagen de poros y del medio 55 de extracción de imagen de surcos. Específicamente, se lleva a cabo una inversión blanco/negro sobre la imagen obtenida a partir del medio 55 de
30 extracción de imagen de surcos, y la imagen obtenida a partir del medio 53 de extracción de imagen de poros se utiliza para eliminar las partes de poros de la imagen, para llevar a cabo un proceso de eliminación de ruido y extraer la imagen de crestas. Además, el medio 57 de extracción de imagen de crestas entrega la imagen de crestas extraída al medio 58 de generación de parámetro de crestas. El medio 58 de generación de parámetro de crestas genera parámetros relacionados con la finura y la forma de la cresta. Asimismo, el medio 58 de generación de
35 parámetro de crestas entrega el parámetro generado al medio 59 de análisis de parámetros.

El medio 59 de análisis de parámetros analiza el estado de la piel basándose en, al menos, uno de los parámetros obtenidos del medio 54 de generación de parámetro de poros, el medio 56 de generación de parámetro de surcos o el medio 58 de generación de parámetro de crestas. Debe observarse que el medio 59 de análisis de parámetros
40 puede hacer que el medio 42 de salida muestre al menos uno del parámetro de poros, el parámetro de surcos, el parámetro de crestas, la imagen de poros, la imagen de surcos o la imagen de crestas en un color diferente y muestre poros, surcos y crestas adyacentes en diferentes colores. De este modo, las diferentes partes de poro, partes de surco y partes de cresta pueden mostrarse de una manera distinguible visualmente. Por lo tanto, el usuario y/o la persona examinada pueden determinar fácilmente las formas y los tamaños de los poros y las crestas, por
45 ejemplo. En otros ejemplos, pueden utilizarse sombreados o cuadrículas en lugar de colores diferentes, para distinguir una determinada parte.

De este modo, el estado de la piel, especialmente la textura de la piel/los poros de una persona examinada pueden analizarse de manera precisa tomando como base, al menos, uno de los elementos de información (parámetros) sobre el tamaño de los poros, la anchura de los surcos, la finura de las crestas o la forma de las crestas.

50 Debe observarse que el aparato 12 de análisis del estado de la piel descrito anteriormente puede implementarse mediante un aparato dedicado que tenga las funciones descritas anteriormente, por ejemplo. En otro ejemplo, puede generarse un programa ejecutable por ordenador para permitir que un ordenador lleve a cabo las funciones descritas anteriormente, e instalarse en un ordenador personal de propósito general o en un servidor, de manera que puedan llevarse a cabo los procesos de análisis del estado de la piel según realizaciones de la presente invención.

55

<Configuración de hardware>

A continuación, se describe una configuración de hardware de un ordenador que puede ejecutar el análisis del estado de la piel, según una realización de la presente invención. La figura 5 es un diagrama que muestra una configuración de hardware a modo de ejemplo para llevar a cabo el análisis del estado de la piel, según una realización de la presente invención.

- 5 Un ordenador central mostrado en la figura 5 incluye un dispositivo 61 de entrada, un dispositivo 62 de salida, un dispositivo 63 de unidad de disco, un dispositivo 64 de almacenamiento auxiliar, un dispositivo 65 de memoria, una CPU (*Central Processing Unit*, unidad central de procesamiento) 66 para llevar a cabo diversas operaciones de control y un dispositivo 67 de conexión en red, y estos componentes están interconectados mediante un bus B de sistema.
- 10 El dispositivo 61 de entrada puede incluir un teclado y un dispositivo de puntero, tal como un ratón, que son manejados por un usuario. El dispositivo de entrada introduce señales de funcionamiento, tal como señales de órdenes de ejecución de programa procedentes del usuario. El dispositivo 62 de salida incluye un monitor para mostrar datos y ventanas para manejar el ordenador central a efectos de llevar a cabo procesos según realizaciones de la presente invención. Debe observarse que el avance de la ejecución y los resultados de un programa pertinente
- 15 pueden mostrarse mediante el medio de salida 62, según un programa de control de la CPU 66.

El programa de ejecución que ha de instalarse en el ordenador central puede estar almacenado en un medio 68 de almacenamiento, tal como un CD-ROM. El medio 68 de almacenamiento que almacena tal programa puede colocarse en el dispositivo 63 de unidad de disco, y el programa de ejecución almacenado en el medio 68 de almacenamiento puede instalarse en el dispositivo 64 de almacenamiento auxiliar, a través del dispositivo 63 de

20 unidad de disco.

El dispositivo 64 de almacenamiento auxiliar corresponde a un medio de almacenamiento, tal como un disco duro, que almacena programas pertinentes, tal como programas de ejecución y programas de control que pueden introducirse/entregarse, cuando se requiera o se desee.

- La CPU 66 permite la ejecución de los procesos de análisis del estado de la piel mediante el control de las
- 25 operaciones globales del ordenador, tal como operaciones de entrada/salida de datos entre diversos cálculos y componentes de hardware, basándose en un programa de control tal como un OS (*operating system*, sistema operativo) y un programa de ejecución leído y almacenado mediante el dispositivo 65 de memoria, por ejemplo. Debe observarse que la información, tal como los resultados de la determinación del estado de la piel, que va utilizarse durante la ejecución del programa puede obtenerse del dispositivo 64 de almacenamiento auxiliar, y los
- 30 resultados pueden almacenarse en el mismo.

- El dispositivo 67 de conexión en red puede establecer una conexión con la red 13 de comunicaciones, por ejemplo, para adquirir un programa de ejecución desde otro terminal conectado a la red 13 de comunicaciones o para transmitir resultados de ejecución obtenidos ejecutando un programa o el propio programa de ejecución, a otro terminal conectado a la red 13 de comunicaciones. Debe observarse que los procesos relacionados con el análisis
- 35 del estado de la piel de una realización de la presente invención pueden ejecutarse mediante la configuración de hardware descrita anteriormente. Asimismo, debe observarse que el análisis del estado de la piel, según una realización de la presente invención, puede ejecutarse fácilmente mediante un ordenador personal de propósito general, por ejemplo, instalando en el mismo un programa pertinente. A continuación, se proporcionan descripciones específicas de procesos de análisis del estado de la piel.

40 <Etapas de proceso de análisis del estado de la piel>

- A continuación, se describen etapas de proceso de un sistema de análisis del estado de la piel, según una realización de la presente invención. La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra etapas de proceso a modo de ejemplo, de un sistema de análisis del estado de la piel, según una realización de la presente invención. Debe observarse que el diagrama de flujo de la figura 6 ilustra etapas de proceso del sistema de análisis del estado de la
- 45 piel que incluye el aparato 11 de observación de la piel y el aparato 12 de análisis del estado de la piel.

- Según la figura 6, para llevar a cabo el análisis de la piel, en primer lugar se determina si la persona examinada es un miembro registrado (S01). Si la persona examinada no es un miembro registrado (S01, NO), se lleva a cabo el registro como miembro de la persona examinada (S02). Debe observarse que la información de miembro que va a registrarse puede incluir información sobre elementos tales como "número de expediente", "nombre", "fecha de nacimiento", "sexo", "área de examen" y "memoria (observaciones)" para identificar cada entrada de examen, por
- 50 ejemplo, tal como se ha descrito anteriormente en relación con el medio 23 de administración de miembros. Sin embargo, la información de miembro que puede registrarse no se limita a ningún tipo específico de información y, en otro ejemplo, puede registrarse información sobre el "grupo de edad" en lugar del elemento de información "fecha de nacimiento".

Asimismo, para determinar si la persona examinada es un miembro registrado, en la etapa S01, puede realizarse una consulta sobre si la información de miembro de la persona examinada está registrada, mediante una búsqueda en la información almacenada en el medio 25 de almacenamiento utilizando el elemento de información "número de expediente" o "nombre", por ejemplo.

- 5 Asimismo, después de llevar a cabo el registro del miembro en la etapa S02, o de confirmar que ya hay registrada información de miembro (S01, Sí), se establecen los detalles de la determinación (etapa S03). Específicamente, se adquiere información que especifica al menos uno de determinación de textura de la piel/poros, manchas, tono de la piel o sebo.

- 10 A continuación, se realiza la determinación basándose en la información de los detalles de la determinación adquirida en la etapa S03 (etapa S04). Debe observarse que la determinación puede realizarse mediante el aparato 11 de observación de la piel, de la manera descrita anteriormente. Asimismo, cuando se lleva a cabo la determinación, se adquiere la hora/fecha de la determinación, y el resultado de la determinación se almacena junto con la información de hora/fecha adquirida y la información de miembro (etapa S05). Almacenando el resultado de la determinación junto con la información de hora/fecha, puede permitirse la visualización progresiva de resultados de determinación de la persona examinada, en un proceso de evaluación descrito a continuación. De este modo, puede llevarse a cabo el análisis multidimensional y la evaluación del estado de la piel.

- 15 A continuación, se lleva a cabo el análisis de al menos uno de textura de la piel/poros, manchas o tono de la piel, basándose en el resultado de la determinación (etapa S06), después de lo cual se genera una pantalla de visualización que incluye imágenes que representan el resultado de la determinación y el resultado del análisis, según condiciones predeterminadas (etapa S07). La pantalla de visualización generada en la etapa S07 se muestra mediante una pantalla o algún otro medio de salida, para presentar información relevante al examinador (por ejemplo, médico) y/o a la persona examinada (etapa S08); asimismo, el resultado de la determinación y el resultado del análisis se almacenan (etapa S09), de manera que el proceso de sistema puede finalizar. Debe observarse que las etapas de proceso S01 a S09 pueden subdividirse en un proceso de observación de la piel (S10 a S05) y un proceso de análisis del estado de la piel (etapas S06 a S09) correspondientes a programas independientes, que pueden estar instalados individualmente en aparatos independientes o en el mismo aparato, por ejemplo. Específicamente, las etapas de proceso S01 a S05 pueden llevarse a cabo en el caso de simplemente determinar el estado de la piel, y las etapas de proceso S06 a S09 pueden llevarse a cabo cuando ya hay registrados resultados de determinación, por ejemplo.

- 20 Tal como puede apreciarse a partir de las descripciones anteriores, llevando a cabo un proceso de análisis del estado de la piel, según una realización de la presente invención, puede realizarse de manera precisa un análisis multidimensional del estado de la piel basándose en valores calculados, observaciones de imágenes así como evaluaciones, en relación con una distribución por edades o distribución temporal, por ejemplo.

<S06: Análisis>

- 35 A continuación, se describen en detalle etapas de proceso de análisis para analizar la textura de la piel/los poros, de los procesos de análisis descritos anteriormente. La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra etapas de proceso a modo de ejemplo, para analizar la textura de la piel/los poros.

- 40 Según el diagrama de flujo de la figura 7, en primer lugar se introduce una imagen de la piel almacenada en la etapa S05 (etapa S11), y se lleva a cabo sobre la misma una extracción de componentes RGB (etapa S12). En las descripciones siguientes, se supone que la imagen introducida como imagen original corresponde a una imagen en sección de la piel que puede obtenerse mediante un VMS, tal como se describió anteriormente, por ejemplo. Sin embargo, en otros ejemplos, puede utilizarse una imagen de toda la cara de la persona examinada. En este caso, la imagen puede dividirse en zonas de imagen predeterminadas y la extracción de componentes RGB puede llevarse a cabo en cada una de estas zonas de imagen divididas, por ejemplo.

- 45 A continuación, en la etapa S12, las imágenes de componentes R, G y B extraídas se utilizan para parametrizar al menos uno de tamaño de los poros, anchura de los surcos, finura de las crestas o forma de las crestas (etapa S13). A continuación, se utiliza al menos uno de los parámetros generados en la etapa S13 para analizar la textura de la piel o los poros, basándose en la imagen de la piel introducida en la etapa S11 (etapa S14).

- 50 Tal como se muestra en la figura 7, la etapa de generación de parámetros puede implicar utilizar imágenes de componentes R, G y B obtenidas en la etapa S12, para extraer una imagen de poros (etapa S21), parametrizar el tamaño de los poros basándose en la imagen de poros extraída utilizando un valor numérico, por ejemplo, y generar un parámetro de poros (etapa S22).

La etapa S13 de generación de parámetros puede implicar asimismo utilizar las imágenes de componentes R, G y B obtenidas en la etapa S12 para extraer una imagen de surcos (etapa S23), parametrizar la anchura de los surcos

basándose en la imagen de surcos extraída utilizando un valor numérico, por ejemplo, y generar un parámetro de surcos (etapa S24). Debe observarse que la anchura de los surcos puede expresarse mediante la anchura de un surco dentro de un tamaño de imagen predeterminado, por ejemplo.

5 La etapa S13 de generación de parámetros puede implicar además utilizar la imagen de poros obtenida en la etapa S21 y la imagen de surcos obtenida en la etapa S23 para extraer una imagen de crestas (etapa S25), parametrizar la finura de las crestas y el tamaño de las crestas basándose en la imagen de crestas extraída utilizando valores numéricos, por ejemplo, y generar un parámetro de crestas (etapa S26).

10 En la etapa S14, el parámetro de poros, el parámetro de surcos, el parámetro de crestas y al menos una de la imagen de poros, la imagen de surcos y la imagen de crestas pueden mostrarse utilizando colores diferentes. Más específicamente, pueden mostrarse poros, surcos y crestas adyacentes en colores diferentes, de manera que las diferentes partes de poros, partes de surcos y partes de crestas pueden mostrarse de una manera distinguible visualmente. De este modo, un usuario puede ser capaz de determinar fácilmente las formas, las cantidades de poros, surcos y crestas, por ejemplo. En otros ejemplos, pueden utilizarse sombreados y cuadrículas para permitir una fácil determinación de lo que se está representando.

15 <Extracción de imagen de poros, generación de parámetro de poros>

A continuación, se describen en detalle la extracción de imagen de poros y la generación de parámetro de poros de las etapas de proceso S21 y S22. La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de proceso para la extracción de imagen de poros y la generación de parámetro de poros según una realización de la presente invención. La figura 9 es un diagrama que muestra imágenes a modo de ejemplo, que pueden obtenerse durante el proceso de extracción de imagen de poros.

20 Según el diagrama de flujo de la figura 8, se introducen (etapa S31) la imagen R y la imagen B extraídas del proceso descrito anteriormente de extracción de componentes RGB a partir de una imagen original correspondiente a la imagen de entrada (por ejemplo, la imagen 71 original de la figura 9). A continuación, se realiza la corrección de distorsión sobre las imágenes de entrada utilizando un filtro gaussiano, por ejemplo, para eliminar distorsiones en las partes periféricas de las imágenes de entrada (etapa S32).

25 En el presente ejemplo, se supone que la corrección de distorsión se lleva a cabo utilizando un filtro gaussiano como filtro de suavizado. Debe observarse que en un filtro de suavizado tal como el filtro gaussiano, cuando la frecuencia de corte se configura a un valor relativamente alto, las distorsiones no pueden corregirse adecuadamente, y cuando la frecuencia de corte se configura a un valor relativamente bajo, aunque mediante la corrección pueden corregirse las distorsiones, pueden eliminarse, junto con las distorsiones, partes de la imagen que representan la textura de la piel. Por lo tanto, la frecuencia de corte se configura preferiblemente a un valor adecuado basándose en factores, tales como el aumento y la resolución de la imagen de la piel. Por ejemplo, si la imagen de entrada corresponde una imagen de 8 bits de 640 X 480 píxeles capturada utilizando un microscopio con un aumento de 50, la frecuencia de corte del filtro gaussiano se configura preferiblemente de 1,6 a 1,8 mm.

30 A continuación, utilizando las imágenes con distorsión corregida (por ejemplo, la imagen 72 R y la imagen 73 B de la figura 9), se lleva a cabo una operación diferencial sobre la imagen R y la imagen B para destacar los poros (etapa S33). Si bien la operación diferencial que va a realizarse puede variar en función de las imágenes utilizadas, en un ejemplo, puede utilizarse la fórmula $R - B \cdot R_{ave} / B_{ave} \cdot a$ como la fórmula de la operación diferencial R-B. En esta fórmula, "R_ave" indica el valor promedio de la componente R y "B_ave" indica el valor promedio de la componente B. Asimismo, "a" indica un valor que puede configurarse arbitrariamente en función del tamaño de la imagen y de la resolución de la imagen de la piel, por ejemplo. En una realización preferida, el valor de "a" está preferiblemente dentro de 1,3 a 1,5.

35 A continuación, la imagen diferencial R-B calculada se binariza (por ejemplo, la imagen 74 de la figura 9) para extraer partes de poros (etapa S34). Además, los surcos finos son eliminados de la imagen diferencial R-B obtenida en la etapa S34 mediante eliminación de ruido, y se lleva a cabo la compensación de las partes con ruido eliminado (etapa S35). Específicamente, puede llevarse a cabo un proceso de suavizado utilizando un filtro de mediana, por ejemplo. En este caso, el proceso de filtrado puede implicar llevar a cabo sucesivamente de 1 a 10 rondas de operaciones de contracción y expansión sobre una imagen rectangular de 3x3 píxeles, o llevar a cabo sucesivamente de 1 a 5 rondas de operaciones de contracción y expansión de una imagen rectangular de 5x5 píxeles, para filtrar surcos finos, por ejemplo. De este modo, pueden eliminarse partes de surcos finos (etapa S36). Debe observarse que en una realización alternativa, puede utilizarse una imagen diferencial R-G en lugar de la imagen diferencial R-B que se ha descrito anteriormente.

40 Mediante la realización de los procesos descritos anteriormente para someter surcos de un determinado tamaño o mayores a análisis del estado de la piel, pueden eliminarse errores debidos a ruido o surcos finos, de manera que puede realizarse sistemáticamente un análisis preciso del estado de la piel.

Asimismo, la imagen extraída en la etapa S36, al haberse eliminado de la misma los surcos finos, puede utilizarse para eliminar ruido llevando a cabo un proceso de etiquetado sobre cada surco (etapa S37). Además, las partes de surcos anchos pueden eliminarse de la imagen obtenida en la etapa S37 (por ejemplo, la imagen 75 de la figura 9) para obtener una imagen con poros extraídos (por ejemplo, la imagen 76 de la figura 9) (etapa S38). Debe observarse que el proceso de eliminación de ruido de la etapa S37 puede llevarse a cabo utilizando una norma de 50 a 400 píxeles ($0,005$ a $0,04 \text{ mm}^2$) o menos, por ejemplo, extrayendo partes de poros que son mayores que la norma y eliminando otras partes de poros y surcos.

En el proceso de generación de parámetro de poros según la presente realización, el área promedio de los poros se utiliza como índice de referencia para determinar el tamaño de los poros que va a utilizarse como parámetro de poros. Específicamente, se calcula (etapa S39) el área promedio o el área total de los poros dentro de una zona predeterminada de la imagen, y el área calculada se utiliza como índice de referencia para generar y entregar un parámetro de tamaño de los poros (S40).

<Extracción de surcos, generación de parámetro de surcos>

A continuación, se describen en detalle la extracción de imagen de surcos y la generación de parámetro de surcos de las etapas de proceso S23 y S24 descritas anteriormente. La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de proceso para la extracción de imagen de surcos y la generación de parámetro de surcos, según una realización de la presente invención. La figura 11 es un diagrama que muestra imágenes a modo de ejemplo que pueden obtenerse durante el proceso de extracción de imagen de surcos.

Según el diagrama de flujo de la figura 10, se introducen (etapa S41) la imagen R y la imagen B extraídas del proceso descrito anteriormente de extracción de componentes RGB a partir de una imagen original correspondiente a la imagen de entrada (por ejemplo, la imagen 71 original de la figura 11). A continuación, se realiza la corrección de distorsión sobre las imágenes de entrada utilizando un filtro gaussiano, por ejemplo, para eliminar distorsiones en las partes periféricas de las imágenes de entrada (etapa S42). Por ejemplo, si la imagen de entrada corresponde a una imagen de 8 bits de 640×480 píxeles capturada utilizando un microscopio con un aumento de 50, el filtrado de la imagen puede llevarse a cabo configurando la frecuencia de corte del filtro gaussiano de $1,6$ a $1,8 \text{ mm}$.

A continuación, se lleva a cabo la eliminación de ruido sobre las imágenes con distorsión corregida (por ejemplo, imagen 81 G de la figura 11) (etapa S43). Debe observarse que este proceso de eliminación de ruido puede llevarse a cabo utilizando un filtro de suavizado. En este caso, el filtro de suavizado puede ser cruciforme y su tamaño puede ser aproximadamente de 3×3 píxeles ($0,03 \times 0,03 \text{ mm}$) a 5×5 píxeles ($0,05 \times 0,05 \text{ mm}$), por ejemplo.

A continuación, se realiza un proceso de destacado de los surcos sobre la imagen sin ruido, utilizando un filtro diferencial (etapa S44). Debe observarse que el filtro diferencial está configurado preferiblemente a un tamaño adecuado en función de la anchura y de las características de distribución de los surcos, por ejemplo. Específicamente, cada píxel puede procesarse utilizando un filtro diferencial de tamaño adecuado (por ejemplo, de 5×5 píxeles ($0,05 \times 0,05 \text{ mm}$) a 45×45 píxeles ($0,45 \times 0,45 \text{ mm}$)). De este modo, puede impedirse el aumento del ruido como resultado de utilizar un filtro de pequeño tamaño, y puede impedirse asimismo la extracción de partes diferentes a los surcos, tales como poros, como resultado de utilizar un filtro de gran tamaño. De este modo, puede obtenerse una imagen que incluye surcos que están destacados y de la que se han eliminado los poros (por ejemplo, la imagen 82 de la figura 11). Además, la imagen obtenida en la etapa S44 puede binarizarse para extraer una imagen de surcos (por ejemplo, imagen 83 de la figura 11) (etapa S45).

Asimismo, la imagen extraída en la etapa S45 puede utilizarse para realizar un proceso de etiquetado sobre cada surco a efectos de eliminar ruido (etapa S46). Específicamente, la eliminación de ruido puede llevarse a cabo utilizando una norma de 50 a 400 píxeles ($0,005$ a $0,04 \text{ mm}^2$) o menos, eliminando poros y surcos con anchuras predeterminadas como ruido, para extraer una imagen de surcos sin ruido (por ejemplo, imagen 84 de la figura 11) (etapa S47).

Además, se realiza un proceso de adelgazamiento sobre la imagen obtenida en la etapa S47 (etapa S48) para extraer una imagen de surcos adelgazada (etapa S49).

A continuación, en el proceso de generación de parámetro de surcos según la presente realización, la anchura promedio de los surcos dentro de una imagen predeterminada se utiliza como índice de referencia en la obtención de la anchura de los surcos que va a utilizarse como parámetro de surcos. Específicamente, el área de los surcos dentro de la imagen obtenida en la etapa S47 se divide por el área de los surcos dentro de la imagen de surcos adelgazada obtenida en la etapa S49 (área de los surcos/área de los surcos de la imagen de surcos adelgazada) (etapa S50), y la anchura de los surcos se parametriza utilizando el valor calculado, para generar y entregar el parámetro de anchura de los surcos (etapa S51).

<Extracción de imagen de crestas, generación de parámetro de crestas>

A continuación, se describen en detalle la extracción de imagen de crestas y la generación de parámetro de crestas de las etapas de proceso S25 y S26 descritas anteriormente. La figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de proceso para la extracción de imagen de crestas y la generación de parámetro de crestas según una realización de la presente invención. La figura 13 es un diagrama que muestra imágenes a modo de ejemplo que han sido extraídas durante el proceso de extracción de imagen de crestas.

Según el diagrama de flujo de la figura 12, se introduce (etapa S61) la imagen de surcos obtenida en la etapa S47 (por ejemplo, imagen 91 de la figura 13). A continuación, se realiza un proceso de inversión blanco-negro sobre la imagen de surcos de entrada, y se lleva a cabo un proceso de etiquetado sobre cada cresta dentro de la imagen invertida, para eliminar ruido (etapa S62).

En el proceso de etiquetado, varias crestas que están conectadas entre sí pueden etiquetarse como una sola cresta. Sin embargo, dado que el número de crestas se utiliza como índice de referencia en un proceso subsiguiente, es necesario realizar de manera precisa el etiquetado sobre cada cresta. A este respecto, se lleva a cabo un proceso de separación de las crestas sobre la imagen obtenida en la etapa S62 (por ejemplo, imagen 92 de la figura 13) (etapa S63).

Específicamente, la periferia de cada cresta en la imagen obtenida en la etapa S62 puede disminuirse a escala en un número predeterminado de píxeles (por ejemplo, de 1 a 2 píxeles) para separar las crestas. Las figuras 14A y 14B son diagramas que ilustran un ejemplo de separación de una cresta dentro de una imagen. Tal como se muestra en la figura 14A, en el proceso de etiquetado de la etapa S62, varias crestas conectadas entre sí pueden etiquetarse como una cresta. Por consiguiente, tal como se muestra en la figura 14B, la periferia de cada imagen de cresta etiquetada se disminuye a escala en un píxel con el fin de obtener una imagen en la que las crestas están separadas entre sí (por ejemplo, imagen 93 de la figura 13). Debe observarse que el número de píxeles en los que se disminuye la imagen de crestas no se limita a un píxel y, en otros ejemplos alternativos, la periferia de la imagen de crestas puede disminuirse en dos o tres píxeles.

A continuación, se introduce (etapa S64) la imagen de poros obtenida en la etapa S38, y se eliminan partes de poros de la imagen de poros de entrada (etapa S65). Específicamente, se obtiene una imagen diferencial entre la imagen con crestas separadas extraída en la etapa S63 y la imagen de poros introducida en la etapa S64, para generar una imagen de análisis de las crestas (por ejemplo, imagen 94 de la figura 13).

A continuación, se lleva a cabo un proceso de etiquetado sobre cada cresta para eliminar ruido (etapa S66), y la imagen sin ruido se entrega como imagen de crestas (etapa S67). En este caso, la eliminación del ruido puede llevarse a cabo utilizando una norma de 1 a 100 píxeles ($0,001$ a $0,01 \text{ mm}^2$) o menos, para obtener imágenes de crestas de un tamaño predeterminado.

A continuación, en el proceso de generación de parámetro de crestas según la presente invención, la cresta, el número de crestas o el área promedio de las crestas dentro de una zona predeterminada de la imagen, tal como la superficie facial o un área de 100 cm^2 , pueden utilizarse como índice de referencia para obtener la finura de las crestas, que va a utilizarse como el parámetro de crestas. Específicamente, el número de etiquetas se calcula a partir de la imagen de crestas obtenida en la etapa S67 (etapa S68). En este caso, el número de etiquetas representa el número de crestas que están etiquetadas dentro de la imagen. El número de crestas puede parametrizarse como el índice de referencia de la finura de las crestas, utilizando un valor numérico, y entregarse (etapa S69). Debe observarse que el número de crestas puede calcularse contando el número de crestas dentro de un área de la imagen de $4,8 \text{ mm}^2$, por ejemplo. Sin embargo, el método de recuento del número de crestas no se limita a tal método y, en otro ejemplo alternativo, las crestas pueden contarse manualmente a partir de una imagen y calcularse según el área superficial facial.

En otro ejemplo, puede calcularse el área promedio de las crestas incluidas dentro de un área predeterminada de la imagen, y utilizarse el valor calculado para expresar la finura de las crestas. En este caso, el área promedio se hará coincidir con el área superficial facial para calcular el número total de crestas, por ejemplo.

En el proceso de generación de parámetros de la presente realización, la forma de las crestas que va a utilizarse como otro parámetro aparte de la finura de las crestas, puede utilizar la redondez de las crestas incluidas dentro de una zona predeterminada de la imagen, como índice de referencia. Específicamente, la redondez de las crestas puede calcularse a partir de la imagen de crestas obtenida en la etapa S67 (etapa S70), y la redondez calculada puede parametrizarse utilizando un valor numérico y entregarse (etapa S71). Debe observarse que la redondez utilizada en la etapa S71 puede calcularse mediante el cálculo de la fórmula " $4\pi \times \text{área de las crestas} / (\text{circunferencia de las crestas} \times \text{circunferencia de las crestas})$ " sobre la imagen de crestas, por ejemplo. No obstante, el método de cálculo de la redondez no está en modo alguno limitado a tal ejemplo.

Utilizando los cuatro parámetros descritos anteriormente relativos al "tamaño de los poros", la "anchura de los surcos", la "finura de las crestas" y la "forma de las crestas" como criterios (índices de referencia) para analizar la

textura de la piel/los poros, pueden llevarse a cabo análisis precisos del estado de la piel utilizando valores numéricos.

Asimismo, según la realización descrita anteriormente, el parámetro relativo al "tamaño de los poros" se genera basándose en el área de los poros obtenida a partir de la imagen de la piel, el parámetro relativo a la "anchura de los surcos" se genera basándose en la anchura promedio de los surcos obtenida a partir de la imagen de la piel, el parámetro relativo a la "finura de las crestas" se genera basándose en el número de etiquetas de cresta (número de crestas) obtenido a partir de la imagen de la piel, y el parámetro relativo a la "forma de las crestas" se genera basándose en la redondez de las crestas obtenida a partir de la imagen de la piel. De este modo, puede permitirse el análisis preciso de la textura de la piel/los poros. Por lo tanto, puede llevarse a cabo un análisis preciso del estado de la piel basado en diversos factores.

<Ejemplos de pantallas de visualización>

A continuación, se describen ejemplos de pantallas de visualización haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Debe observarse que las pantallas de visualización descritas a continuación pueden mostrarse seleccionando información pertinente desde un menú principal, por ejemplo. Asimismo, debe observarse que los elementos de información mostrados y el diseño de visualización de las pantallas de visualización no están limitados en modo alguno a los ejemplos descritos a continuación.

<Pantalla de administración de miembros>

La figura 15 es un diagrama que muestra una pantalla de administración de miembros a modo de ejemplo. La pantalla 100 de administración de miembros mostrada en la figura 15 incluye un área 101 de selección de miembros, un área 102 de visualización de la lista de miembros y un área 103 de visualización de observaciones. En el área de selección de miembros puede introducirse información para elementos tales como "número de expediente", "nombre", "sexo", "fecha de nacimiento", "área de examen" y "fecha del último examen", por ejemplo. Asimismo, el área de selección de miembros puede incluir un botón de "buscar", un botón de "borrar", un botón de "determinar/analizar", un botón de "nuevo registro", un botón de "modificar" y un botón de "reorganizar", por ejemplo.

En primer lugar, se determina si la información de miembro de la persona examinada está almacenada en la base de datos de administración de miembros. Por ejemplo, en la figura 15, puede introducirse información para elementos tales como "número de expediente" y/o "nombre", y puede seleccionarse (hacerse clic sobre) el botón "buscar". Si hay registrada información del miembro correspondiente, puede mostrarse información para otros elementos tales como "sexo", "fecha de nacimiento", "área de examen" y "fecha del último examen", de manera que pueda determinarse si está registrada tal información de miembro. Debe observarse que el botón "borrar" puede utilizarse para borrar la información para los elementos "número de expediente" y/o "nombre". Asimismo, puede seleccionarse el botón "determinar/analizar" en el caso de realizar realmente una determinación o análisis del estado de la piel.

En el caso en el que, basándose en el resultado de la búsqueda, se determine que la persona examinada no está registrada como miembro, o no hay almacenada información de miembro de la persona examinada, puede mostrarse una pantalla que indica un mensaje que informa de tal resultado de la determinación. En este caso, puede llevarse a cabo un nuevo registro introduciendo información para los elementos anteriores "número de expediente", "nombre", "sexo", "fecha de nacimiento", "área de examen" y "fecha del último examen" y el área 103 de visualización de observaciones, de manera que la persona examinada puede ser registrada como nuevo miembro. A su vez, la información de miembro registrada puede mostrarse en el área 102 de visualización de la lista de miembros. Debe observarse que la información de miembro registrada puede modificarse cambiando la información para un elemento predeterminado y seleccionando el botón "modificar".

Debe observarse que el botón "reorganizar" puede utilizarse para transferir información de miembro almacenada en el medio de almacenamiento a un CD-ROM o un DVD, en caso de que el miembro registrado no se haya presentado para ser examinado durante un periodo de tiempo relativamente largo desde su último examen, por ejemplo. Asimismo, la pantalla 100 de administración de miembros puede incluir un área 104 de visualización del número de miembros registrados, para mostrar el número de miembros registrados. En caso de que esté disponible un menú principal, la pantalla 100 de administración de miembros puede incluir un botón de menú principal para volver al menú principal.

<Pantalla de visualización de registro de exámenes>

La figura 16 es un diagrama que muestra una pantalla de visualización de registro de exámenes a modo de ejemplo. La pantalla 110 de visualización del registro de exámenes mostrada en la figura 16 incluye un área 111 de visualización de información de miembro y un área 112 de visualización de registro de exámenes. El área de visualización de información de miembro muestra información (por ejemplo, "número de expediente", "nombre", "fecha de nacimiento", "área de examen", etc.) sobre el miembro cuyo registro de exámenes está siendo visualizado.

El área 112 de visualización de registro de exámenes muestra una lista de entradas de registro de exámenes anteriores, que se identifican mediante su “número de registro” asignado basándose en su fecha/hora de examen y su “fecha de examen”. La lista incluye columnas para indicar si se ha llevado a cabo cada una de las determinaciones de textura de la piel/poros, manchas, tono de la piel y sebo en cada sesión de examen. Específicamente, la determinación llevada a cabo en una sesión de examen se indica mostrando una marca “•” en la correspondiente columna. De este modo, se posibilita determinar fácilmente qué determinaciones y cuándo se han realizado, de manera que pueden decidirse las determinaciones que van a llevarse a cabo en la presente sesión de examen, basándose en la información de registro. Debe observarse que si bien el número de entradas de registro que van a almacenarse para cada miembro no se limita a un número concreto, puede configurarse un límite predeterminado (por ejemplo, doce entradas de registro por miembro como máximo), según ciertas realizaciones.

<Pantalla de visualización de resultados generales de examen>

La figura 17 es un diagrama que muestra una pantalla de visualización de resultados generales de examen a modo de ejemplo. La pantalla 120 de visualización de resultados generales de examen, mostrada en la figura 17, muestra análisis de los resultados de determinación de textura de la piel/poros, manchas, tono de la piel y sebo. Específicamente, la pantalla 120 de visualización de resultados generales de examen incluye una área 121 de visualización de información de miembro, un área 122 de visualización de análisis de la textura de la piel/los poros, un área 123 de visualización del análisis de las manchas, un área 124 de visualización del análisis del tono de la piel y área 125 de visualización del análisis del sebo. El área 121 de visualización de información de miembro puede mostrar elementos de información tales como la fecha de visualización de resultados, el número de expediente, el nombre, la fecha del examen y observaciones. El área 122 de visualización del análisis de la textura de la piel/los poros puede mostrar una imagen de la textura de la piel/los poros e información sobre la finura de las crestas, la anchura de los surcos y la forma de las crestas, por ejemplo.

El área 123 de visualización del análisis de las manchas puede mostrar una imagen de partes de manchas (por ejemplo, una imagen localizada o una imagen localizada ampliada). El área 124 de visualización del análisis del tono de la piel puede mostrar gráficos que representan la relación entre brillo y matiz, la cantidad de melanina y la cantidad de sebo de la piel examinada. El área 125 de visualización del análisis del sebo puede mostrar un valor o un gráfico que representa la cantidad de sebo, por ejemplo. Debe observarse que los elementos de información de la pantalla 120 de visualización de los resultados generales de examen pueden dejarse en blanco para mostrar información de análisis de determinaciones que no se han llevado a cabo en el presente examen, por ejemplo.

Asimismo, la pantalla 120 de visualización de los resultados generales de examen incluye pestañas 126, concretamente, una pestaña 126-1 de resultados generales de examen, una pestaña 126-2 de textura de la piel/poros, una pestaña 126-3 de manchas, una pestaña 126-4 de tono de la piel y una pestaña 126-5 de sebo. Seleccionando las pestañas 126 anteriores, puede mostrarse información detallada de los correspondientes elementos de determinación/análisis. Asimismo, la pantalla 120 de resultados generales de examen puede incluir un botón de selección de pantalla de registro de exámenes para cambiar la visualización a la pantalla 110 de visualización de registro de exámenes mostrada en la figura 16, y/o un botón de menú principal para cambiar la visualización a la pantalla de menú principal, por ejemplo.

<Pantalla de visualización de la textura de la piel/los poros>

La figura 18 es un diagrama que muestra una pantalla de visualización de la textura de la piel/los poros a modo de ejemplo. La pantalla 130 de visualización de la textura de la piel/los poros mostrada en la figura 18 incluye una parte 131 de selección de fecha de examen, un área 132 de visualización de imágenes, un área 133 de visualización de análisis y áreas 134-1 a 134-4 de visualización de distribución por edades correspondientes a los elementos de análisis mostrados. La parte 131 de selección de fecha de examen puede ser un cuadro combinado, por ejemplo, que permite la visualización selectiva de análisis de textura de la piel/poros de resultados de examen de una fecha de examen deseada, mediante la selección de la fecha de examen deseada a partir de la información de registro de exámenes, que incluye la fecha de examen presente y otras fechas de examen anteriores.

Cuando se selecciona la fecha de examen deseada mediante la parte 131 de selección de examen, se muestra una imagen correspondiente en el área 132 de visualización de imágenes y en la zona 133 de visualización del análisis se muestran los resultados de análisis obtenidos analizando y representando numéricamente la finura de las crestas, la anchura de los surcos, la forma de las crestas y el tamaño de los poros.

Además, los resultados de análisis relativos a la finura de las crestas, la anchura de los surcos, la forma de las crestas y el tamaño de los poros se representan en relación con la edad de la persona examinada en las correspondientes áreas 134-1 a 134-4 de visualización de distribución por edades. Debe observarse que los ejes horizontales de las áreas 134-1 a 134-4 de visualización de distribución por edades representan la edad y los ejes verticales representan el valor de la evaluación. Asimismo, debe observarse que cada una de las áreas 134-1 a 134-4 de visualización de distribución por edades incluye una o varias zonas que representan intervalos de evaluación utilizados para clasificar los resultados de la evaluación. Las zonas pueden ser intervalos de resultados de

evaluación que se determinan basándose en los resultados de la evaluación según la edad, que están almacenados por adelantado. Por ejemplo, las zonas pueden representar categorías predeterminadas tales como "zona buena", "zona normal", "zona algo baja", "zona de esforzarse más", "zona de rojez", y "zona de amarillez". De este modo, los resultados del análisis de la persona examinada pueden compararse con datos sobre los estados generales de la piel de personas del mismo grupo de edad que la persona examinada, para permitir un análisis preciso del estado de la piel acorde con la persona examinada.

Debe observarse que las zonas pueden mostrarse en diferentes colores, o las zonas pueden mostrarse utilizando sombreados y cuadrículas, por ejemplo. Asimismo, las zonas se definen preferiblemente utilizando una función predeterminada, de manera que las zonas puedan definirse de manera precisa. Por ejemplo, pueden definirse y mostrarse por separado una zona de "valor promedio $\pm$ valor de la desviación estándar" que representa el intervalo de resultados de evaluación para el 67% de las personas en un grupo de edad pertinente, y una zona de "valor promedio $\pm$ 1,95 x valor de la desviación estándar" que representa el intervalo de resultados de evaluación para el 95% de las personas en el grupo de edad pertinente.

Debe observarse que la pantalla 130 de visualización de la textura de la piel/los poros puede incluir asimismo un botón 135 de volver y un botón 136 de siguiente, por ejemplo, de manera que la pantalla puede cambiarse a pantallas que muestran los resultados de análisis correspondientes a las pestañas 126-1 a 126-5, sin tener que seleccionar las pestañas 126-1 a 126-5.

<Pantalla de visualización de la textura de la piel/los poros: ejemplo alternativo>

La figura 19 es un diagrama que muestra otra pantalla de visualización de la textura de la piel/los poros a modo de ejemplo. En la pantalla de visualización de la textura de la piel/los poros de la figura 19, se muestran las áreas 137-1 a 137-4 de visualización de la progresión de los exámenes, en lugar de las áreas 134-1 a 134-4 de visualización de distribución por edades, de manera que puede revisarse también otra información de registro. Debe observarse que los ejes horizontales de las áreas 137-1 a 137-4 de visualización de la progresión de los exámenes representan la fecha y los ejes verticales representan el valor del análisis. Debe observarse que, en la figura 19, los ejes horizontales de las áreas 137-1 a 137-4 de visualización de la progresión de los exámenes, que representan la fecha, están divididos de manera equidistante en el número de exámenes llevados a cabo; sin embargo, la presente invención no se limita a tal ejemplo y, en otros ejemplos, las escalas pueden estar marcadas basándose en la duración y el estado de la piel en una fecha en la que no se ha llevado a cabo ningún examen puede estimarse basándose en resultados de examen obtenidos antes y después de esta fecha. De este modo, puede analizarse el estado progresivo de la piel y pueden realizarse de manera precisa estimaciones en relación con el estado futuro de la piel. Asimismo, debe observarse que la pantalla de visualización de la textura de la piel/los poros no se limita a los ejemplos descritos anteriormente y, en otros ejemplos, pueden mostrarse dentro de una pantalla tanto las áreas 134 de visualización de distribución por edades como las áreas 137 de visualización de la progresión de los exámenes.

<Pantalla de visualización de manchas>

La figura 20 es un diagrama que muestra una pantalla de visualización de manchas a modo de ejemplo. La pantalla 140 de visualización de manchas mostrada en la figura 20 incluye una parte 141 de selección de fecha de examen, un área 142 de visualización de imágenes, una parte 143 de visualización de valores RGB y una parte 144 de visualización de valores HLS. Una ubicación predeterminada que contiene manchas, por ejemplo, puede seleccionarse a partir de la imagen mostrada en el área 142 de visualización de imágenes, de manera que los correspondientes valores RGB y valores HLS de una zona 145 circular centrada alrededor de la ubicación seleccionada y que tiene un diámetro predeterminado pueden mostrarse en la parte 143 de visualización de valores RGB y en la parte 144 de visualización de valores HLS, respectivamente. Debe observarse que la zona 145 no se limita a ser circular y, en otros ejemplos, la zona 145 puede disponerse en forma de elipse o en forma de polígono.

Asimismo, es posible que la pantalla 140 de visualización de manchas pueda mostrar varios resultados de evaluación seleccionados a partir del registro de exámenes. De este modo, se posibilita la evaluación progresiva de las manchas basándose en el contenido de una pantalla de visualización.

<Pantalla de visualización del tono de la piel>

La figura 21 es un diagrama que muestra la pantalla de visualización del tono de la piel a modo de ejemplo. La pantalla 150 de visualización del tono de la piel de la figura 21 incluye una parte 151 de selección de fecha de examen, un área 152 de visualización de la correlación brillo/matiz, un área 153 de visualización de análisis y áreas 154-1 a 154-4 de visualización de distribución por edades. La parte 151 de selección de fecha de examen puede ser un cuadro combinado, por ejemplo, que puede utilizarse para mostrar selectivamente el análisis del tono de la piel de una fecha de examen deseada, seleccionando la fecha deseada a partir de la información de registro, que incluye fechas de examen relativas a exámenes realizados hasta la fecha.

Cuando se selecciona la fecha del examen en la parte 151 de selección de fecha de examen, se muestra una correspondiente relación de brillo/matiz en el área 152 de visualización de la correlación brillo/matiz. Debe observarse que el área 152 de visualización de la correlación brillo/matiz muestra un área 155 de correlación deseable en un color diferente o con sombreado, para distinguir esta área como que representa una correlación deseable entre brillo y matiz. De este modo, puede determinarse de manera fácil y precisa la posición del resultado 156 de análisis para la persona examinada, por ejemplo. Asimismo, pueden mostrarse resultados de evaluación sobre el matiz, el brillo, la melanina y la hemoglobina, en el área 153 de visualización de análisis.

Además, la pantalla 150 de visualización del tono de la piel muestra resultados 157 de evaluación sobre el matiz, el brillo, la melanina y la hemoglobina obtenidos para la persona examinada, en relación con la edad de la persona examinada en las áreas 154-1 a 154-4 de visualización de distribución por edades. Debe observarse que los ejes horizontales de las áreas 154-1 a 154-4 de visualización de distribución por edades representan la edad y los ejes verticales representan correspondientes valores de la evaluación. Tal como se ha descrito anteriormente, en las áreas 154-1 a 154-4 de visualización de distribución por edades se muestran zonas para clasificar los resultados de la evaluación. Por lo tanto, los resultados del análisis del estado de la piel de la persona examinada pueden compararse con datos sobre los estados generales de la piel de personas pertenecientes al mismo grupo de edad que la persona examinada, para permitir de ese modo un análisis preciso del estado de la piel acorde con la persona examinada.

La figura 22 es un diagrama que muestra otra pantalla de visualización del tono de la piel a modo de ejemplo. En la pantalla de visualización de la figura 22 pueden proporcionarse más de una parte 151 de selección de fecha de examen y área 153 de visualización de análisis, para mostrar varios resultados 156-1 a 156-2 de evaluación obtenidos en varias fechas de examen, basándose en la información de registro sobre el área 152 de visualización de la correlación brillo/matiz. Además, puede proporcionarse un área 158 de visualización de la correlación melanina/hemoglobina, y pueden mostrarse los correspondientes resultados 156-1 y 156-2 de evaluación sobre esta área 158 de visualización de la correlación melanina/hemoglobina. Debe observarse que los diversos resultados de evaluación pueden distinguirse mediante su visualización en diferentes patrones de color o de sombreado, por ejemplo. De este modo, se posibilita la evaluación progresiva del tono de la piel.

<Pantalla de visualización del sebo>

La figura 23 es un diagrama que muestra una pantalla de visualización del sebo a modo de ejemplo. La pantalla 160 de visualización de sebo mostrada en la figura 23 incluye al menos una parte 161 de selección de fecha de examen, para seleccionar al menos una fecha de examen, una parte 162 de visualización de la cantidad de sebo, un área 163 de visualización de la cantidad de sebo, un área 164 de visualización de distribución por edades y un área 165 de visualización de la progresión de los exámenes. En la pantalla 160 de visualización del sebo del presente ejemplo, el área 164 de visualización de distribución por edades y el área 165 de visualización de la progresión de los exámenes pueden mostrarse a la vez. Asimismo, el área 163 de visualización de la cantidad de sebo indica gráficamente la cantidad de sebo.

Tal como se muestra en la figura 23, mediante la visualización de información progresiva relativa a la cantidad de sebo, se permite un análisis preciso de la piel.

Debe observarse que las pantallas de visualización descritas anteriormente no son más que ejemplos ilustrativos, y pueden generarse otras pantallas a modo de ejemplo combinando diferentes elementos de diferentes pantallas para mostrar información progresiva para permitir un análisis preciso de la piel, por ejemplo.

<Pantalla de ejecución del análisis de la textura de la piel/los poros>

Según una realización de la presente invención, pueden mostrarse pantallas que muestran resultados de ejecución de las etapas de proceso del proceso de análisis de la textura de la piel/los poros descrito anteriormente. La figura 24 es un diagrama que muestra una pantalla de ejecución del análisis de la textura de la piel/los poros a modo de ejemplo.

La pantalla 170 de ejecución del análisis de la textura de la piel/los poros mostrada en la figura 24 incluye un área 171 de botones de operación principales, un área 172 de visualización de imágenes originales, un área 173 de visualización de imágenes de análisis, un área 174 de configuración de imágenes de análisis y un área 175 de visualización de resultados de análisis.

El área 171 de botones de operación principales se utiliza para ejecutar operaciones, tales como la introducción (carga) de una imagen original o el análisis del estado de la piel, por ejemplo. Debe observarse que la ejecución de un proceso de análisis del estado de la piel implica la parametrización de al menos uno de los parámetros descritos anteriormente correspondientes a "tamaño de los poros", "anchura de los surcos", "finura de las crestas" y "forma de las crestas". Específicamente, la ejecución del proceso puede implicar generar solamente el tamaño de los poros, o

generar todos los parámetros anteriores, por ejemplo.

Asimismo, en la ejecución de las operaciones de introducción de imágenes, puede seleccionarse un área de almacenamiento predeterminada, tal como una carpeta o una unidad de disco, de manera que pueden introducirse varias imágenes (multicarga) incluidas en el área de almacenamiento seleccionada y pueden ejecutarse sucesivamente procesos de análisis del estado de la piel con respecto a las diversas imágenes incluidas en el área de almacenamiento seleccionada.

El área 172 de visualización de imágenes originales muestra una imagen original sometida al procesamiento, y el área 173 de visualización de imágenes de análisis muestra una imagen resultante del proceso de análisis del estado de la piel. Debe observarse que la imagen de análisis resultante del proceso de análisis puede ser una imagen en la que estén destacadas partes de poros, partes de surcos y partes de crestas, por ejemplo. Específicamente, pueden mostrarse diferentes partes de poros, partes de surcos y partes de crestas en varios colores diferentes, de manera que las partes individuales pueden distinguirse entre sí visualmente. En particular, pueden mostrarse partes adyacentes entre sí en diferentes colores para distinguirse claramente entre sí.

De este modo, un usuario o algún otro observador puede ser capaz de determinar fácilmente las formas, los tamaños y las cantidades de poros, surcos y crestas. Por ejemplo, incluso cuando poros, surcos o crestas adyacentes están separados entre sí solamente por un píxel, pueden realizarse fácilmente determinaciones sobre si estas partes corresponden a partes independientes. Asimismo, además de utilizar diferentes colores, pueden indicarse determinadas ubicaciones utilizando sombreados o cuadrículas para permitir una determinación sencilla de cuáles de tales ubicaciones se están representando. Además, el patrón de visualización de colores o sombreados puede modificarse en función del valor del parámetro, de manera que los resultados del análisis pueden mostrarse en relación con condiciones representadas mediante los diferentes colores. Por ejemplo, cuando se determina que cierta parte tiene un área predeterminada, tal parte puede mostrarse en rojo.

El área 174 de configuración de imágenes de análisis permite la visualización de imágenes que representan las partes de surcos, crestas, poros y composiciones de las mismas. Debe observarse que las imágenes extraídas en los procesos ilustrados en las figuras 9, 11 y 13 pueden utilizarse como imágenes de visualización. Asimismo, debe observarse que las imágenes visualizadas en este caso pueden ser imágenes destacadas. El área 174 de configuración de imágenes de análisis puede guardar solamente la imagen de análisis resultante del proceso de análisis del estado de la piel.

El área 175 de visualización de resultados de análisis muestra los resultados del análisis (parámetros) de la anchura de los surcos, la finura de las crestas, la forma de las crestas y el tamaño de los poros. Debe observarse que, en el ejemplo de la figura 24, los parámetros se representan mediante valores numéricos. Sin embargo, la presente invención no se limita tal ejemplo y, en otros ejemplos, pueden definirse varias clases tales como "bueno", "normal" y "malo" en relación con valores numéricos, y pueden mostrarse caracteres correspondientes que describen las clases, para representar los parámetros. Asimismo, el área 175 de visualización de resultados de análisis puede mostrar adicionalmente una determinación de la edad de la piel, tal como "piel de edades de 20 a 23" o "piel de treinta años" por ejemplo, que están definidas por adelantado basándose en los parámetros. Asimismo, el área 175 de visualización de resultados de análisis permite guardar (guardar datos) los resultados del análisis (datos de parámetros).

Mediante la selección de un botón 176 "salir" de la pantalla 170 de ejecución del análisis de la textura de la piel/los poros mostrada en la figura 24, puede cerrarse la pantalla de visualización y finalizarse el correspondiente proceso de análisis. Debe observarse que los tamaños y el diseño de las áreas de visualización de la pantalla 170 de ejecución de análisis de la textura de la piel/los poros no se limitan a lo mostrado en la figura 24. Por ejemplo, una o varias de las áreas de visualización pueden disponerse para su visualización en pantallas (ventanas) independientes.

Mediante la ejecución de los procesos descritos anteriormente a través de la pantalla de ejecución de análisis de la textura de la piel/los poros mostrada en la figura 24, puede permitirse, por ejemplo, un análisis preciso de la textura de la piel/los poros de la persona examinada. Asimismo, las imágenes u otra información obtenida mediante la ejecución de procesos a través de la pantalla 170 de ejecución de análisis de la textura de la piel/los poros, pueden mostrarse como los resultados del análisis de la textura de la piel/los poros mostrados en las figuras 17 a 19, por ejemplo.

Tal como puede apreciarse a partir de las descripciones anteriores, según realizaciones de la presente invención, puede llevarse a cabo de manera precisa un análisis multidimensional del estado de la piel.

Aplicabilidad Industrial

Un método de análisis del estado de la piel, un aparato de análisis del estado de la piel y un medio que almacena un

- 5 programa de análisis del estado de la piel según realizaciones de la presente invención pueden utilizarse en el campo de la medicina o de la distribución de productos cosméticos, por ejemplo, para permitir que incluso no expertos lleven a cabo un asesoramiento de belleza o un diagnóstico de la piel precisos y sistemáticos, basándose en los resultados del análisis representados mediante valores numéricos o información progresiva mostrada según realizaciones de la presente invención. Asimismo, las técnicas de análisis del estado de la piel según realizaciones de la presente invención pueden utilizarse en aparatos que permiten una autoevaluación por parte del usuario, por ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Método de análisis del estado de la piel para analizar el estado de la piel de una persona examinada utilizando una imagen de la piel de la persona examinada, comprendiendo el método:

- 5 - una etapa (S06) de análisis que permite analizar consecutivamente, a partir de la imagen, todos de textura/poros, manchas, tono de la piel y sebo de la piel;
 - 10 - una etapa de almacenamiento que consiste en almacenar la imagen y un resultado del análisis obtenido a partir de la etapa de análisis, en asociación con información de fecha/hora del examen de la piel e información de la persona examinada;
 - 15 - una etapa (S07) de generación de pantallas de visualización que consiste en generar una pantalla que muestra la imagen de la persona examinada almacenada en la etapa de almacenamiento, el resultado del análisis de textura/poros, manchas, tono de la piel y sebo de la piel obtenido en la etapa de análisis, pestañas (126), concretamente, una pestaña (126-1) de resultados generales de examen, una pestaña (126-2) de textura de la piel/poros, una pestaña (126-3) de manchas, una pestaña (126-4) de tono de la piel una pestaña (126-5) de sebo para seleccionar el correspondiente resultado del análisis; y
 - 20 - una etapa (S08) de salida para entregar la información generada en la etapa (S07) de generación de pantallas de visualización,
- en el que la etapa (S06) de análisis comprende generar, como resultado del análisis de la textura/los poros, un valor numérico para al menos uno de los elementos de información "finura de las crestas", "forma de las crestas", "anchura de los surcos" o "tamaño de los poros" que representan características de textura de la piel; mostrar el
- 25 resultado de medición de partes de manchas en la pantalla; calcular, como resultado del análisis del tono de la piel, al menos uno de tono, brillo, cantidad de melanina o cantidad de hemoglobina a partir de valores RGB de la imagen corregidos mediante una placa de corrección; y generar, como resultado del análisis del sebo de la piel, un valor numérico que representa una zona de un marcador de lípidos que ha cambiado de color al absorber el sebo en la piel,
 - 30 la etapa (S06) de generación de pantallas de visualización comprende mostrar en una única pantalla (120) una imagen de medición de textura/poros, información sobre la finura de las crestas, la anchura de los surcos y la forma de las crestas como resultado del análisis de la textura/los poros; una imagen de partes de manchas como resultado del análisis de las manchas; gráficas que representan la relación entre brillo y tono, una cantidad de melanina y una cantidad de hemoglobina como resultado del análisis del tono de la piel; y un valor y/o una gráfica que representa la
 - 35 cantidad de sebo como resultado del análisis del sebo de la piel,
- la etapa (S06) de generación de pantallas de visualización comprende mostrar el resultado del análisis de la persona examinada, en asociación con una evaluación relativa a la distribución por edades que está almacenada por adelantado, y
- 35 la etapa (S06) de generación de pantallas de visualización comprende definir varios intervalos de evaluación para clasificar el estado de la piel dentro de la distribución por edades y mostrar el intervalo de evaluación definido, en asociación con el resultado del análisis.

2. Método de análisis del estado de la piel según la reivindicación 1, en el que la etapa (S06) de generación de pantallas de visualización comprende: mostrar un análisis progresivo del estado de la piel mostrando una serie de resultados de análisis incluyendo el resultado del análisis más reciente de la persona examinada y uno o varios resultados de análisis anteriores de la persona examinada almacenados en la etapa de almacenamiento.

3. Método de análisis del estado de la piel según la reivindicación 2, en el que la etapa (S06) de generación de pantallas de visualización comprende: mostrar intervalos de tiempo de un eje temporal en proporción a la duración o a un número de resultados de análisis visualizados.

4. Aparato de análisis del estado de la piel que analiza el estado de la piel de una persona examinada utilizando una imagen de la piel de la persona examinada, comprendiendo el aparato:

- 45 - un medio (46) de análisis que permite analizar consecutivamente, a partir de la imagen, todos de textura/poros, manchas, tono de la piel y sebo de la piel;
- 50 - un medio (45) de almacenamiento para almacenar la imagen y un resultado del análisis obtenido mediante el medio (46) de análisis, en asociación con una fecha/hora del examen de la piel de la persona examinada e información de la persona examinada;

- 5 - un medio (47) de generación de pantallas de visualización para generar una pantalla que muestra la imagen de la persona examinada almacenada mediante el medio (45) de almacenamiento, el resultado del análisis de textura/poros, manchas, tono de la piel y sebo de la piel obtenidos en el medio de análisis, pestañas (126), concretamente, una pestaña (126-1) de resultados generales de examen, una pestaña (126-2) de textura de la piel/poros, una pestaña (126-3) de manchas, una pestaña (126-4) de tono de la piel y una pestaña (126-5) de sebo para seleccionar el resultado del análisis correspondiente; y
- un medio (42) de salida para entregar información generada mediante el medio (47) de generación de pantallas de visualización, en el que
- 10 el medio (46) de análisis está configurado para generar, como resultado del análisis de la textura/los poros, un valor numérico para al menos uno de los elementos de información "finura de las crestas", "forma de las crestas", "anchura de los surcos" o "tamaño de los poros" que representan características de textura de la piel; mostrar el resultado de medición de partes de manchas en la pantalla; calcular, como resultado del análisis del tono de la piel, al menos uno de tono, brillo, cantidad de melanina o cantidad de hemoglobina a partir de valores RGB de la imagen corregidos mediante una placa de corrección; y generar, como resultado del análisis del sebo de la piel, un valor
- 15 numérico que representa una zona de un marcador de lípidos que ha cambiado de color al absorber el sebo en la piel,
- 20 el medio (47) de generación de pantallas de visualización está configurado para mostrar en una única pantalla (120) una imagen de medición de textura/poros, información sobre la finura de las crestas, la anchura de los surcos y la forma de las crestas como resultado del análisis de la textura/los poros; una imagen de partes de manchas como resultado del análisis de las manchas; gráficas que representan la relación entre brillo y tono, una cantidad de melanina y una cantidad de hemoglobina como resultado del análisis del tono de la piel; y un valor y/o una gráfica que representa la cantidad de sebo como resultado del análisis del sebo de la piel,
- 25 el medio (47) de generación de pantallas de visualización está configurado para mostrar el resultado del análisis de la persona examinada, en asociación con una evaluación relativa a la distribución por edades que está almacenada por adelantado, y
- 30 el medio (47) de generación de pantallas de visualización está configurado para definir varios intervalos de evaluación para clasificar el estado de la piel dentro de la distribución por edades y mostrar el intervalo de evaluación definido, en asociación con el resultado del análisis.
- 35 5. Aparato de análisis del estado de la piel según la reivindicación 4, en el que el medio (47) de generación de pantallas de visualización muestra un análisis progresivo del estado de la piel mostrando una serie resultados de análisis que incluyen el resultado del análisis más reciente de la persona examinada y uno o varios resultados de análisis anteriores de la persona examinada almacenados mediante el medio de almacenamiento.
6. Aparato de análisis del estado de la piel según la reivindicación 5, en el que el medio (47) de generación de pantallas de visualización muestra intervalos de tiempo de un eje temporal en proporción a la duración o a un número de resultados de análisis visualizados.
7. Programa de análisis del estado de la piel que hace que un ordenador ejecute el método de análisis del estado de la piel según una de las reivindicaciones 1-3.
8. Medio de grabación legible por ordenador en el que se graba el programa de análisis del estado de la piel según la reivindicación 7.

FIG.1

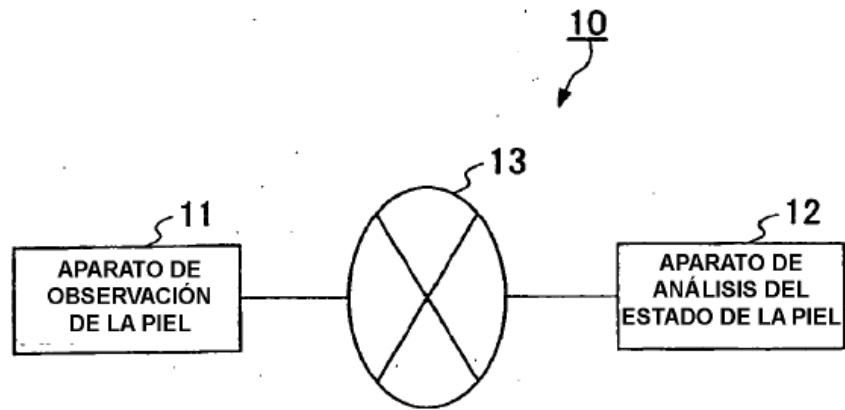


FIG.2

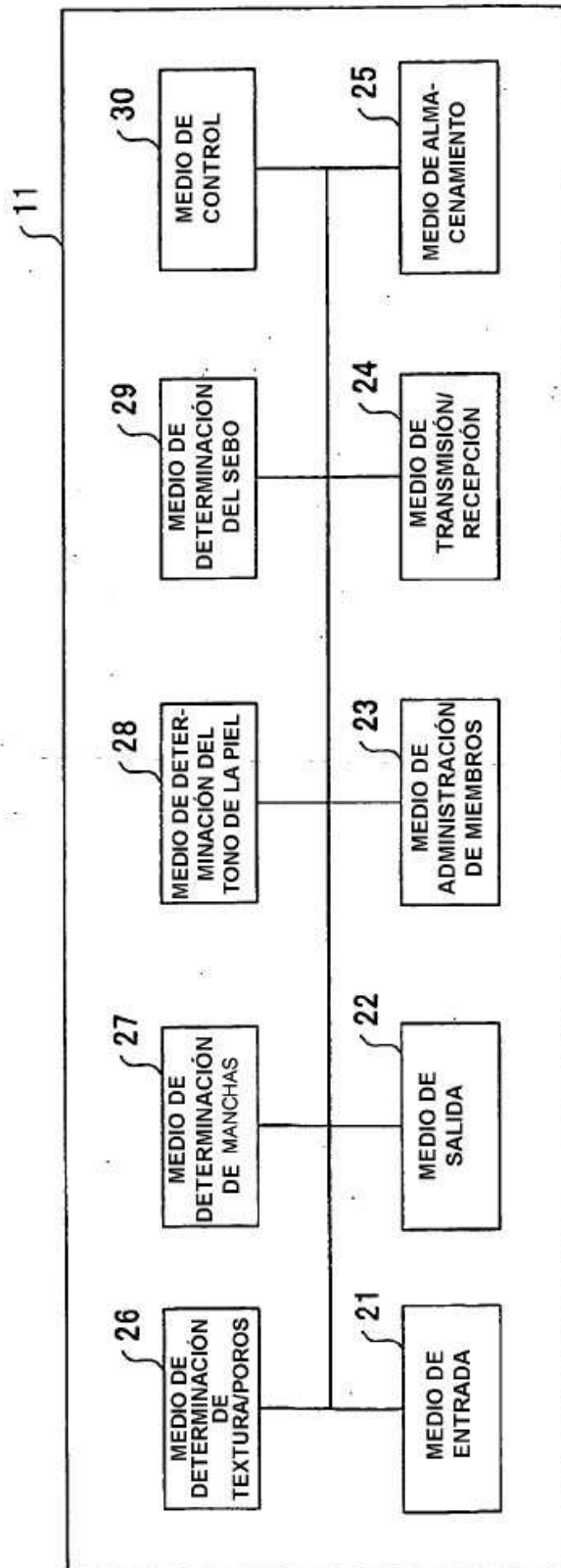


FIG.3

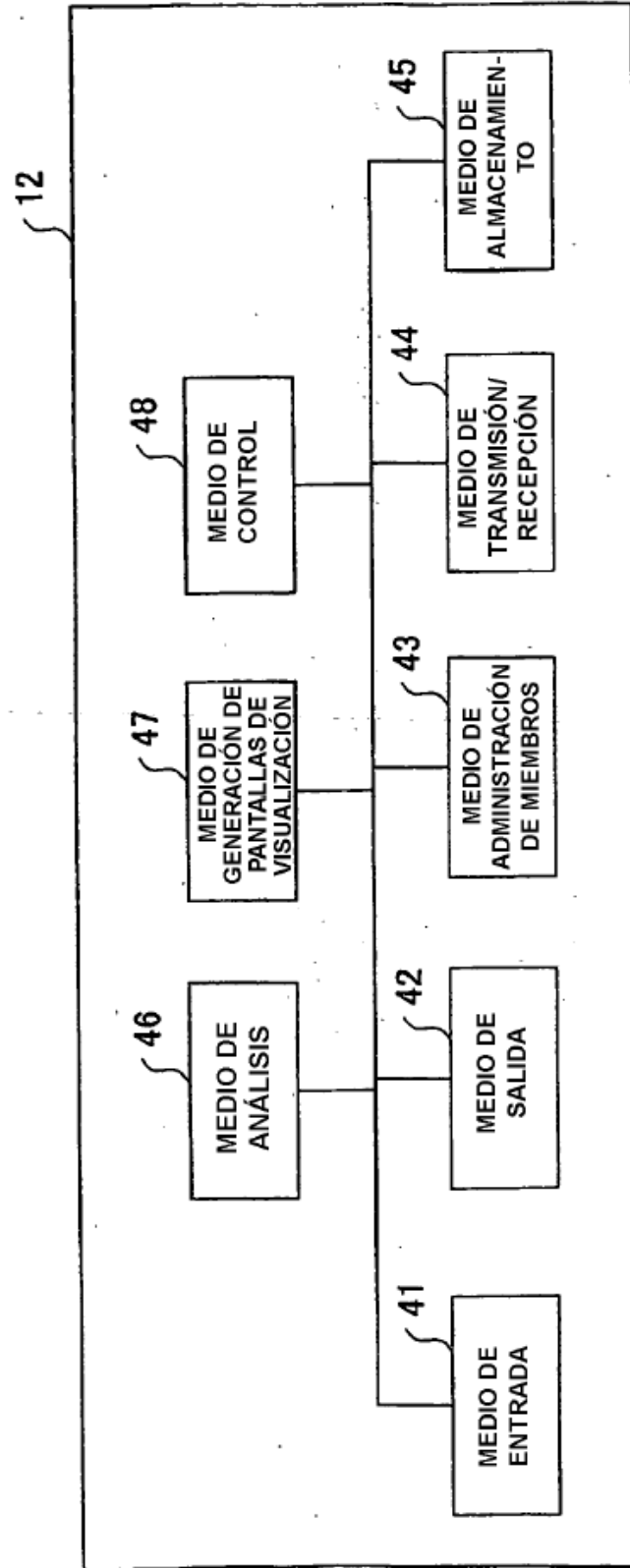


FIG.4

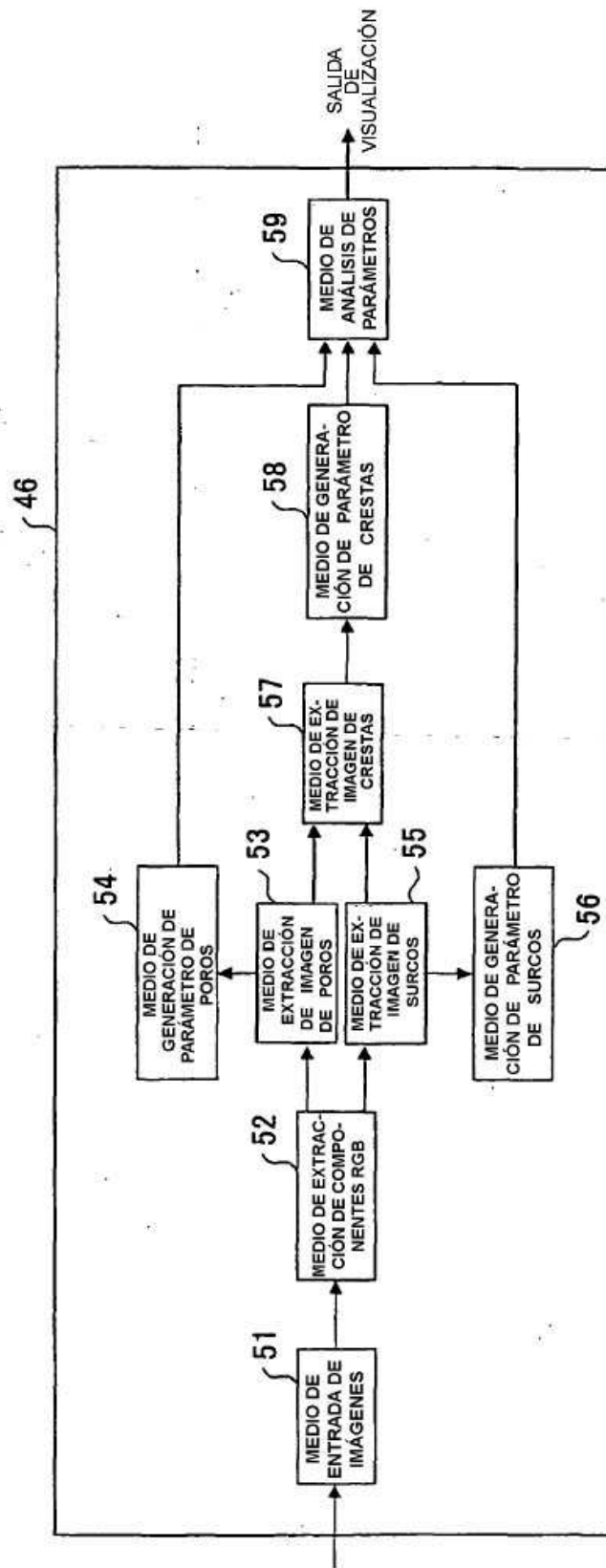


FIG.5

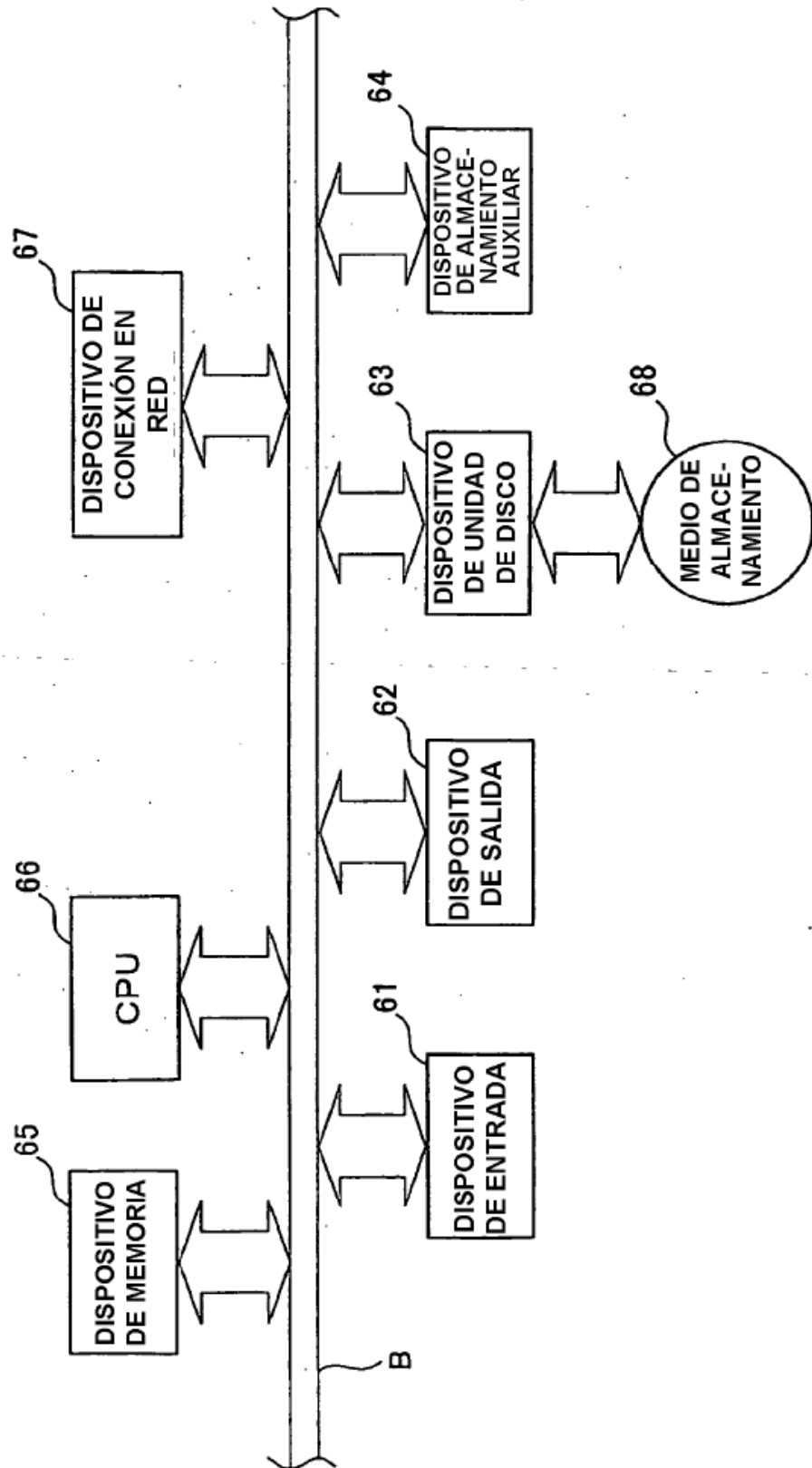


FIG.6

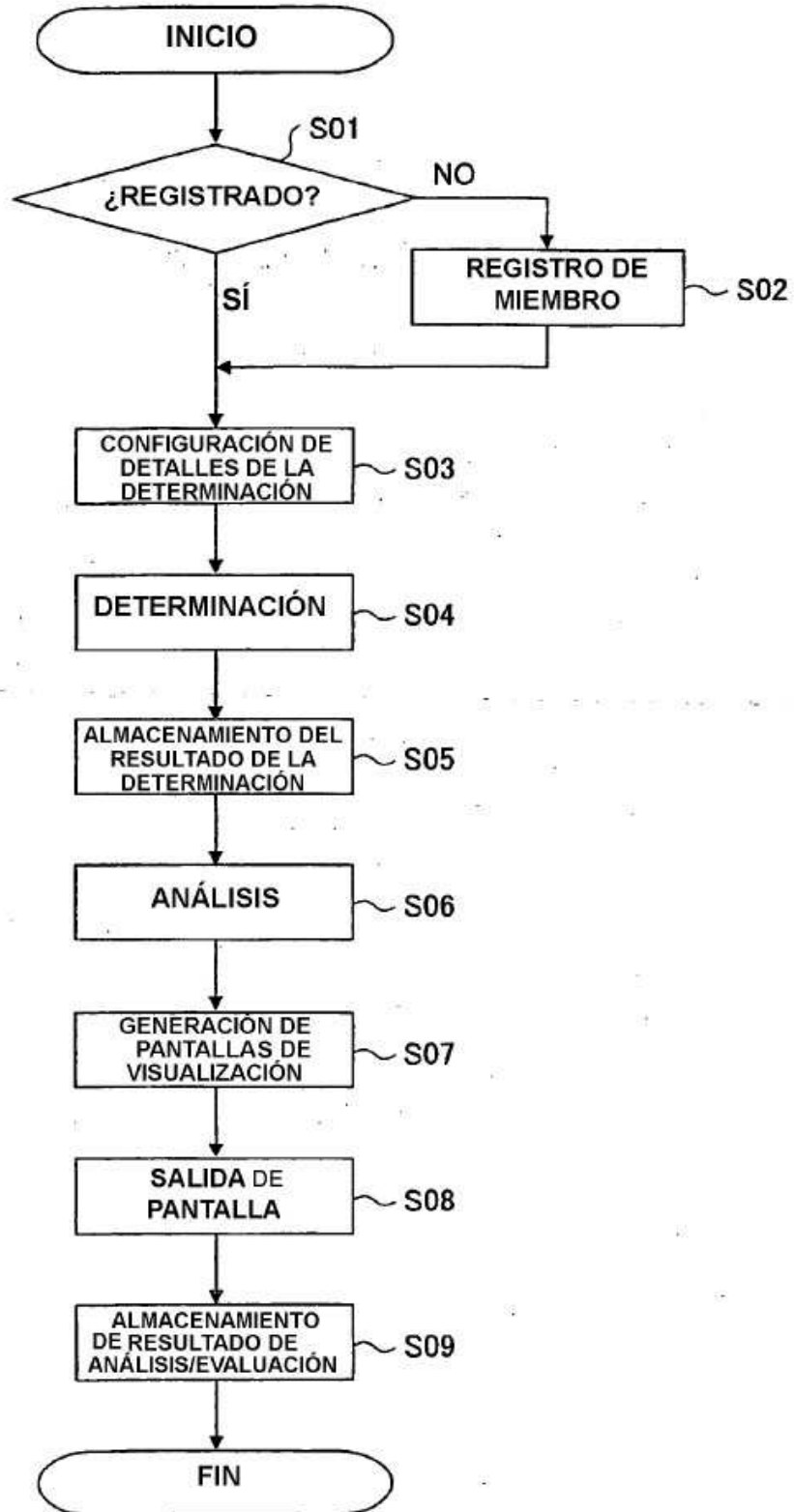


FIG.7

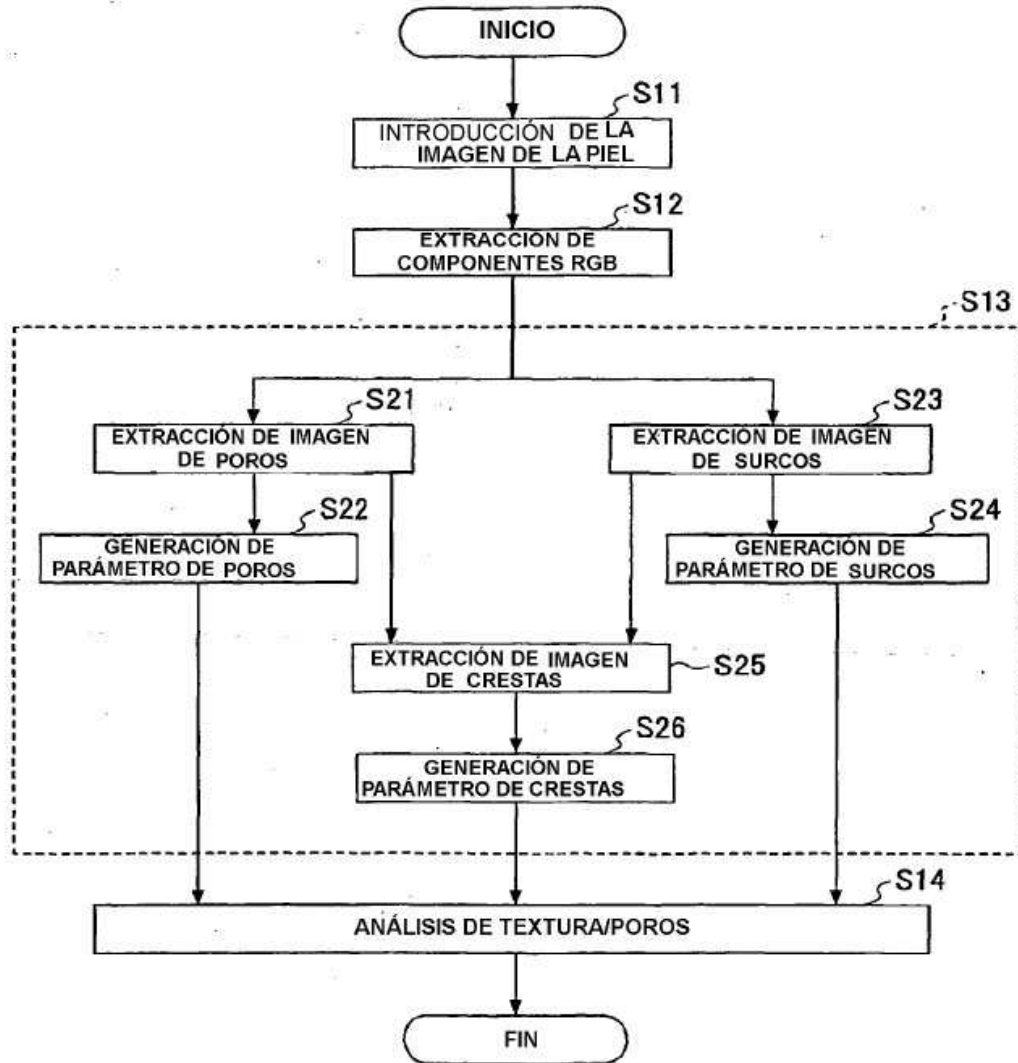


FIG.8

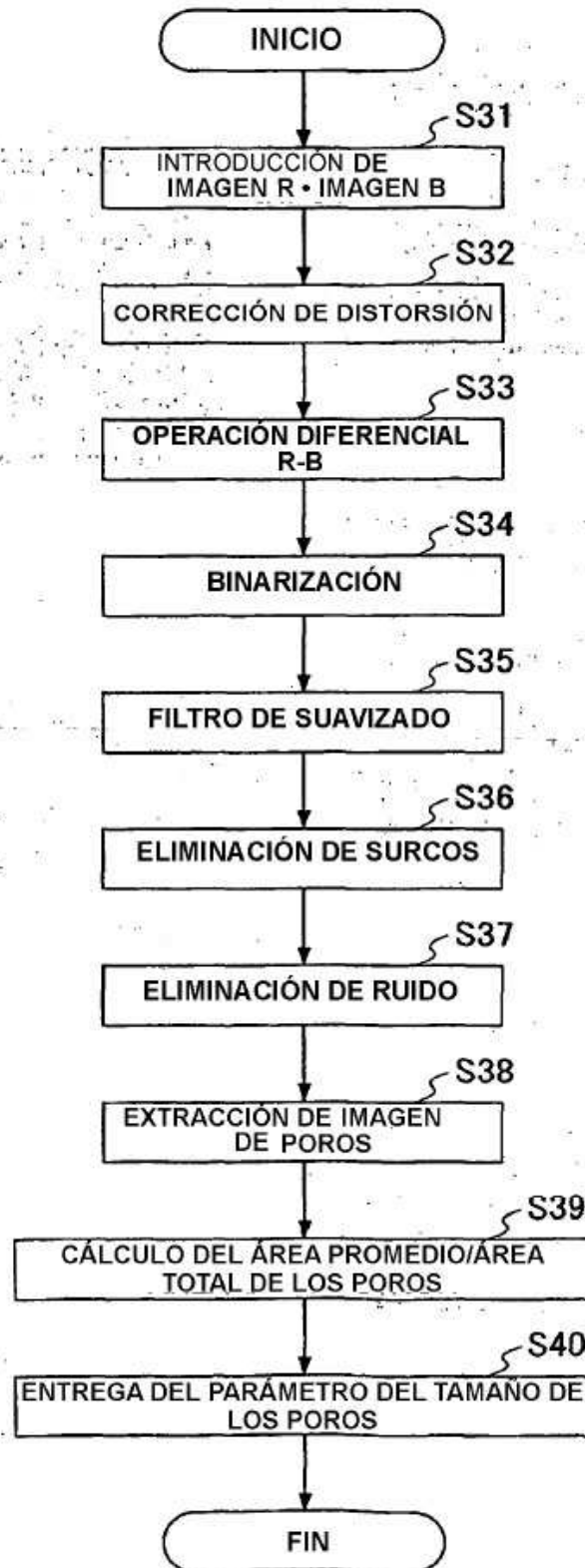


FIG.9

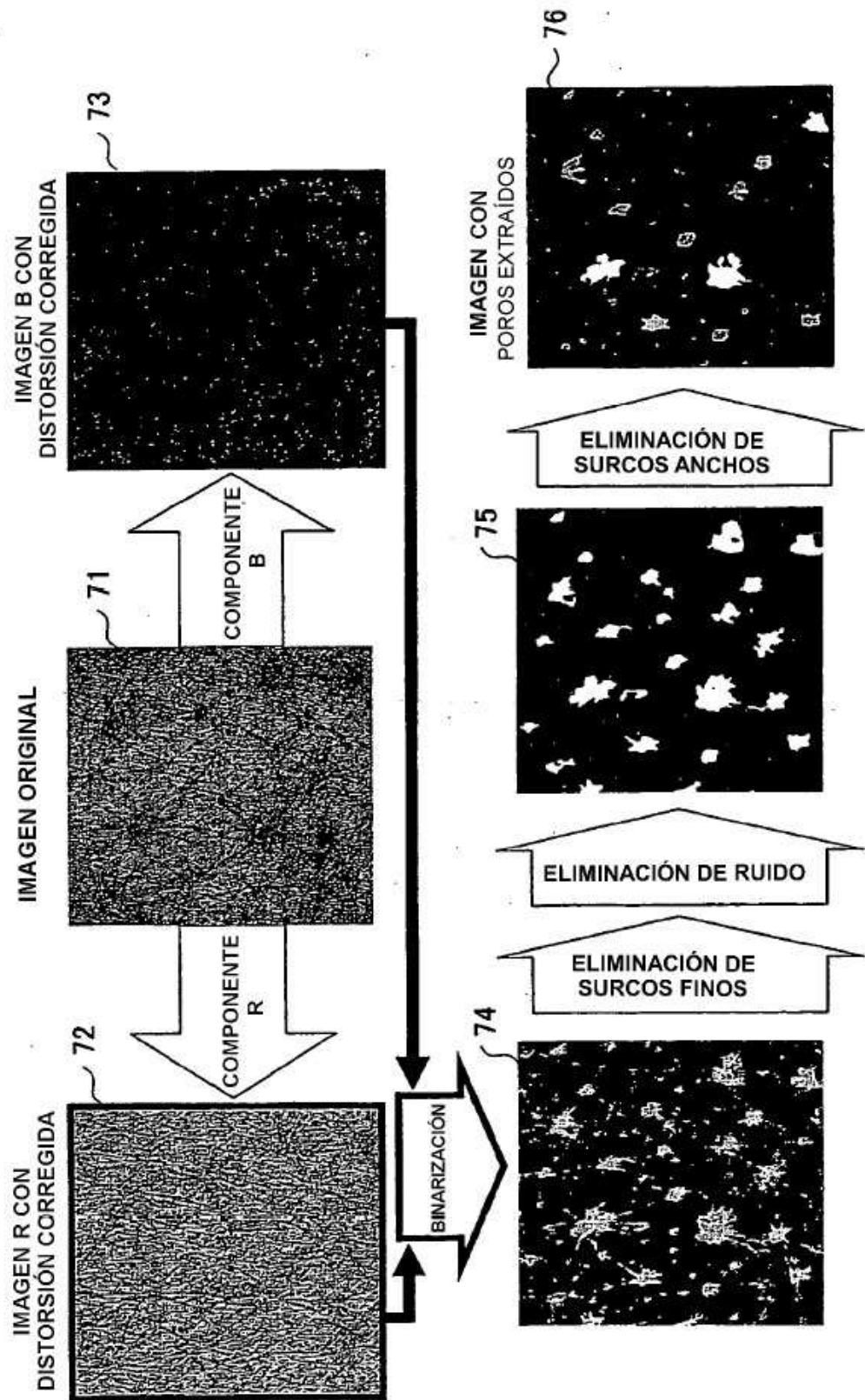


FIG.10

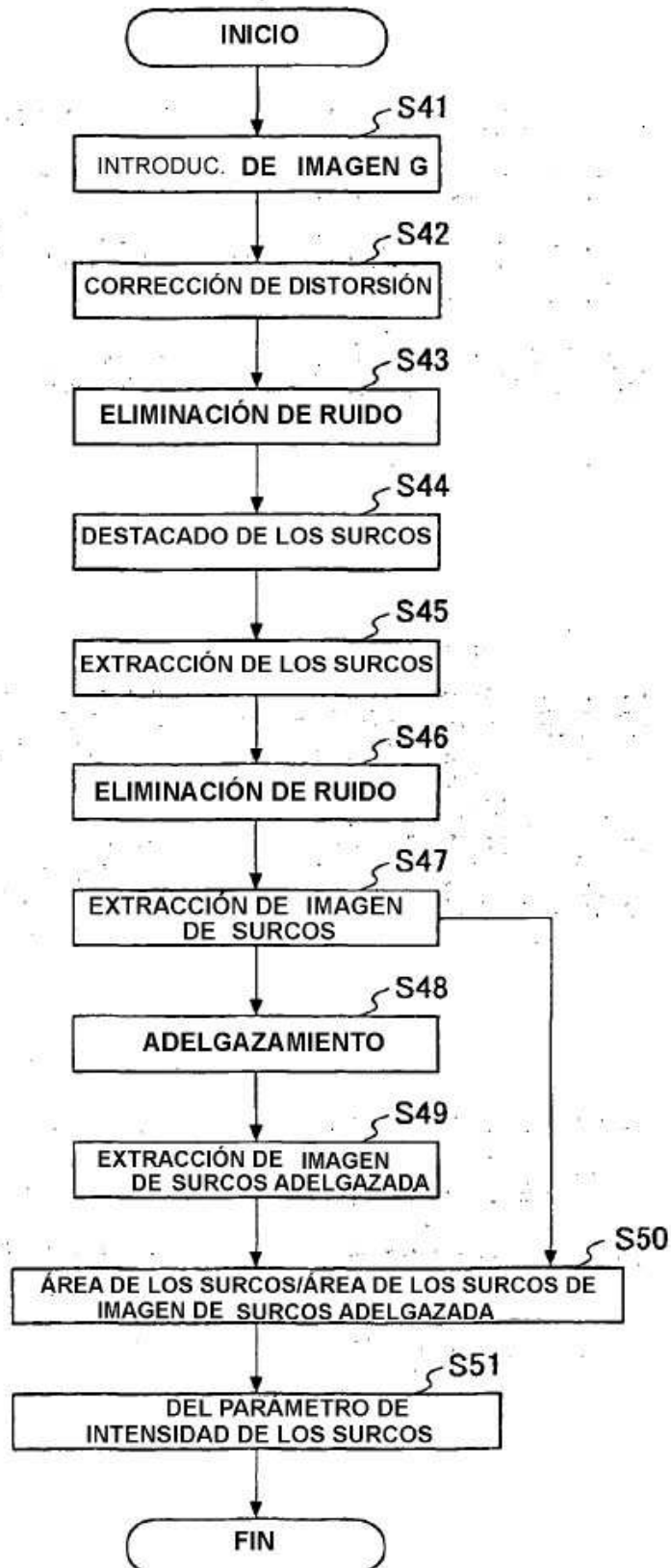


FIG.11

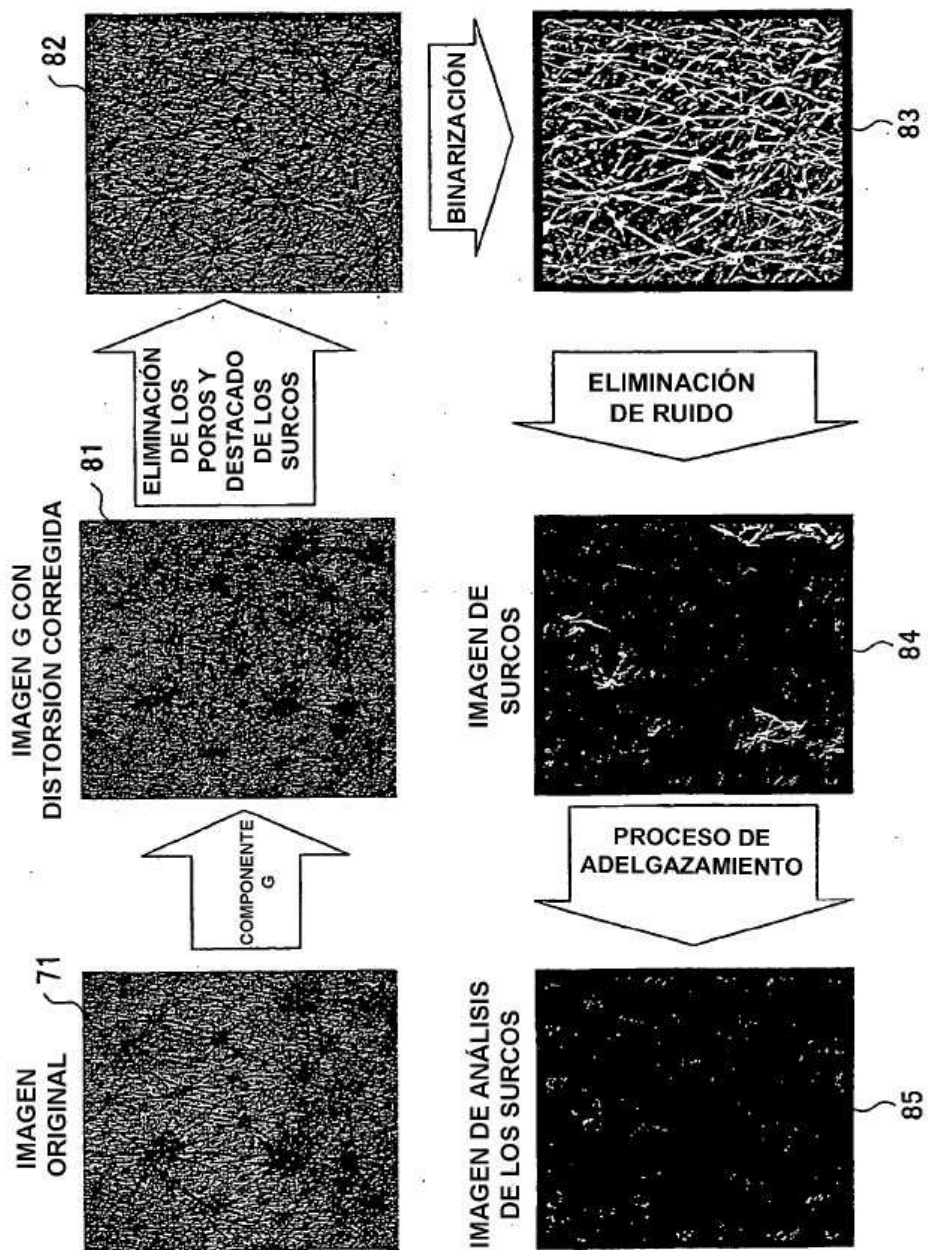
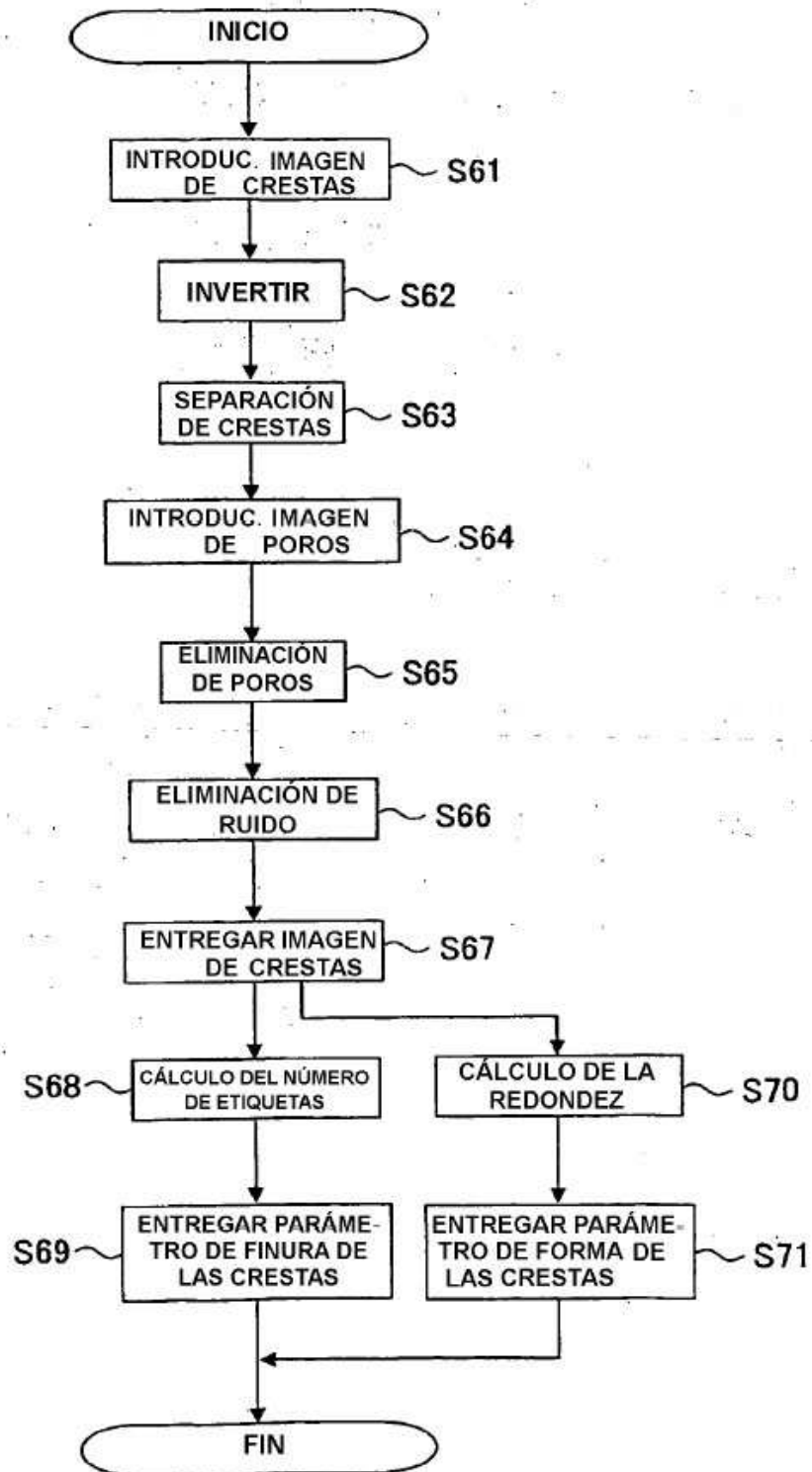


FIG.12



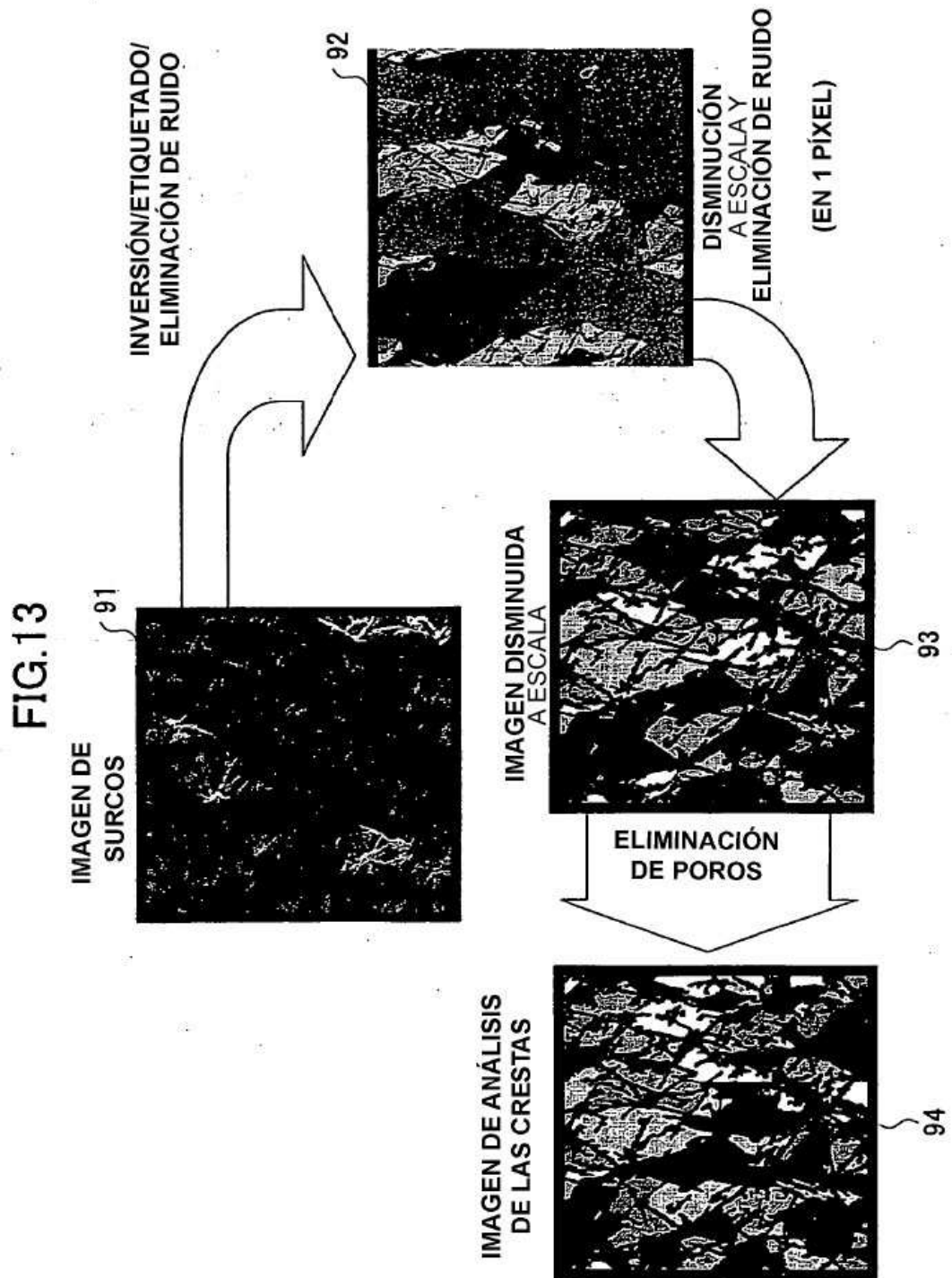


FIG.14A

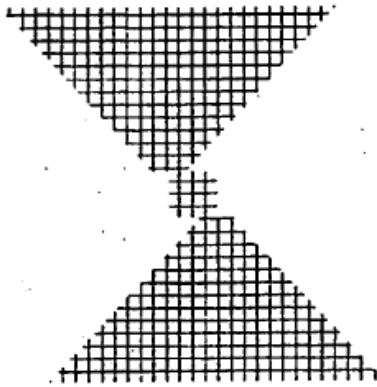


FIG.14B

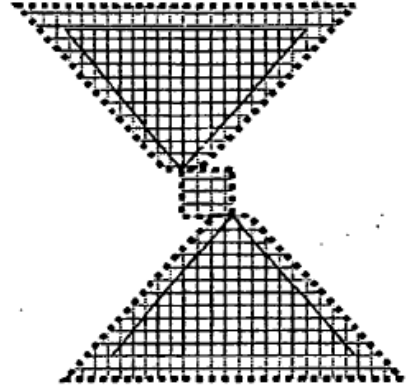


FIG. 15

SELECCIÓN DE MIEMBROS • ADMINISTRACIÓN

101

SELECCIÓN DE MIEMBRO

EXPEDIENTE No.

NOMBRE

FECHA DE NACIMIENTO

SEXO

ÁREA DE EXAMEN

FECHA DEL ÚLTIMO EXAMEN

o MUJER o HOMBRE

BUSCAR

DETERMINAR/ANALIZAR

ADMINISTRACIÓN DE MIEMBROS

NUEVO REGISTRO

REORGANIZAR

BORRAR

MODIFICAR

LISTA DE MIEMBROS

102

EXPT. No.

NOMBRE

FECHA DE NACIMIENTO

SEXO

FECHA DEL ÚLTIMO EXAMEN

103

MENÚ PRINCIPAL

105

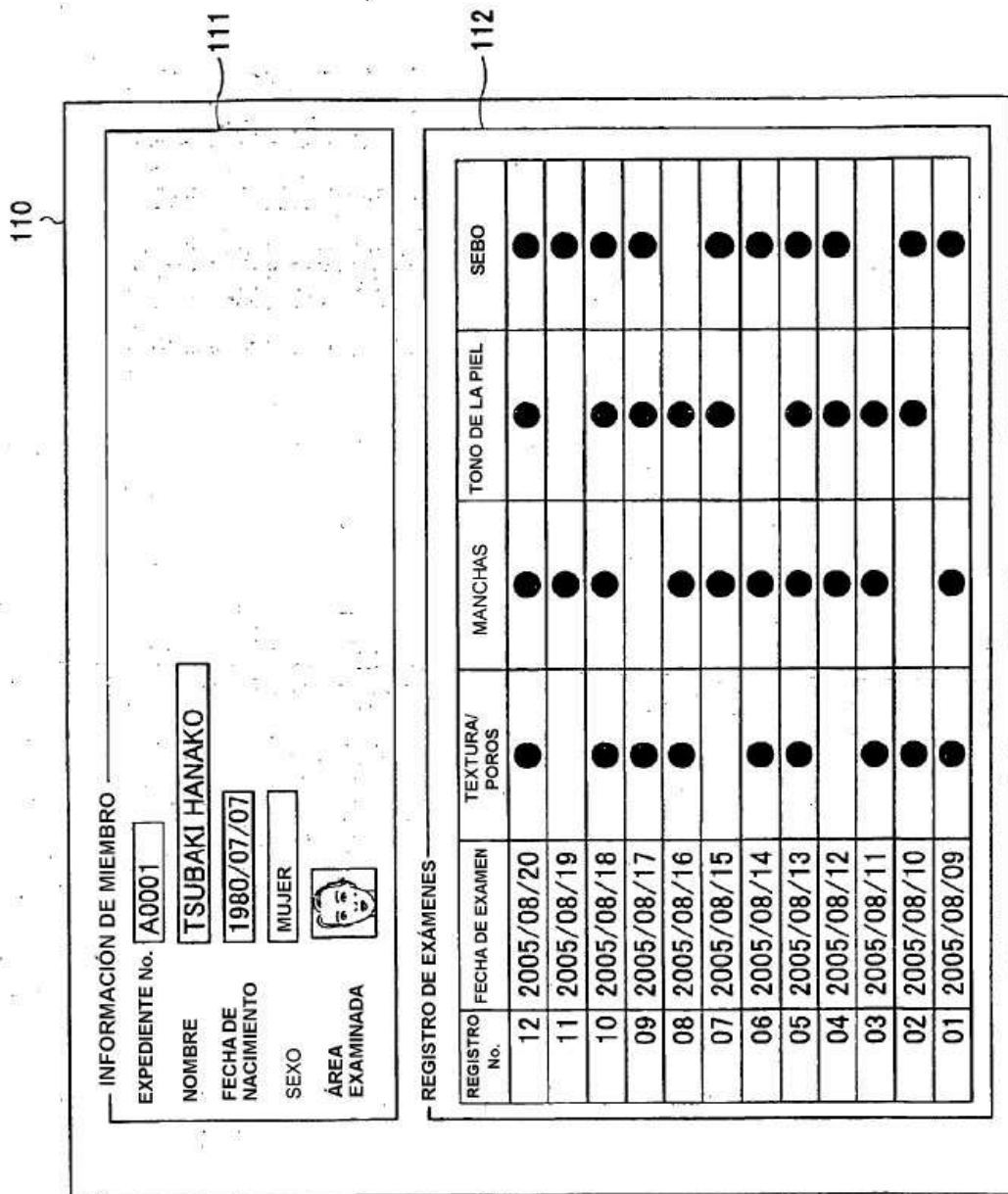


FIG. 16

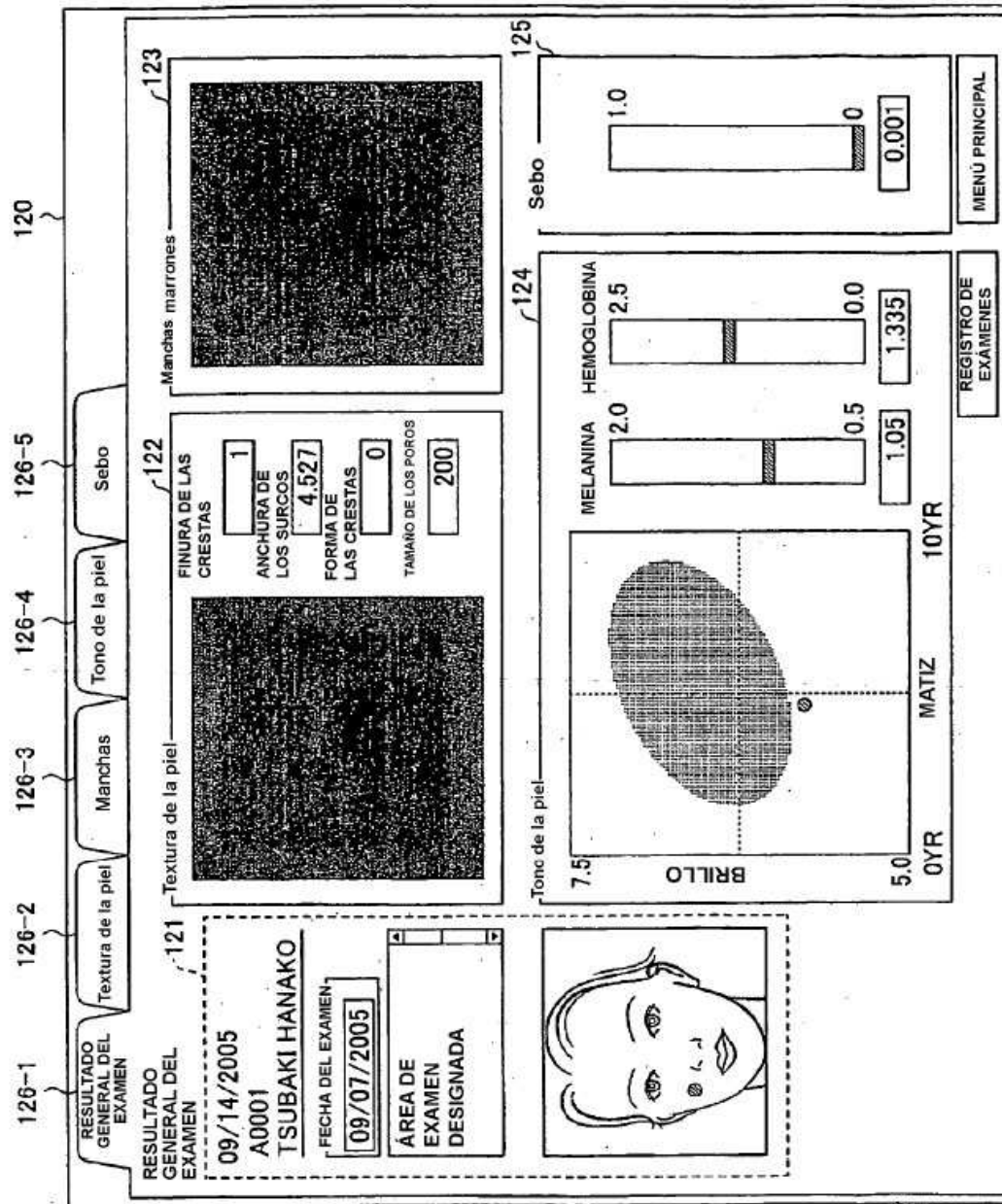


FIG. 17

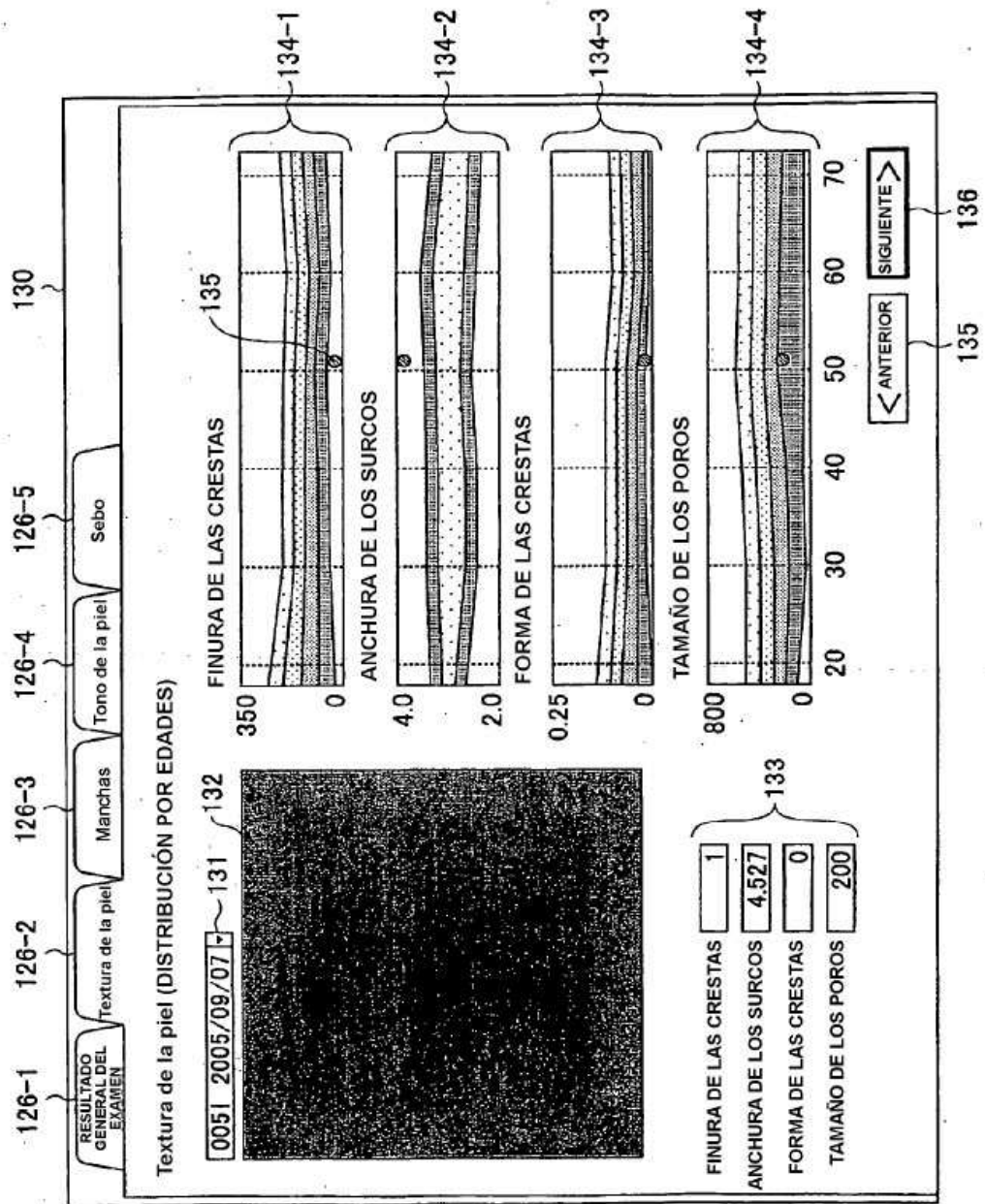


FIG.18

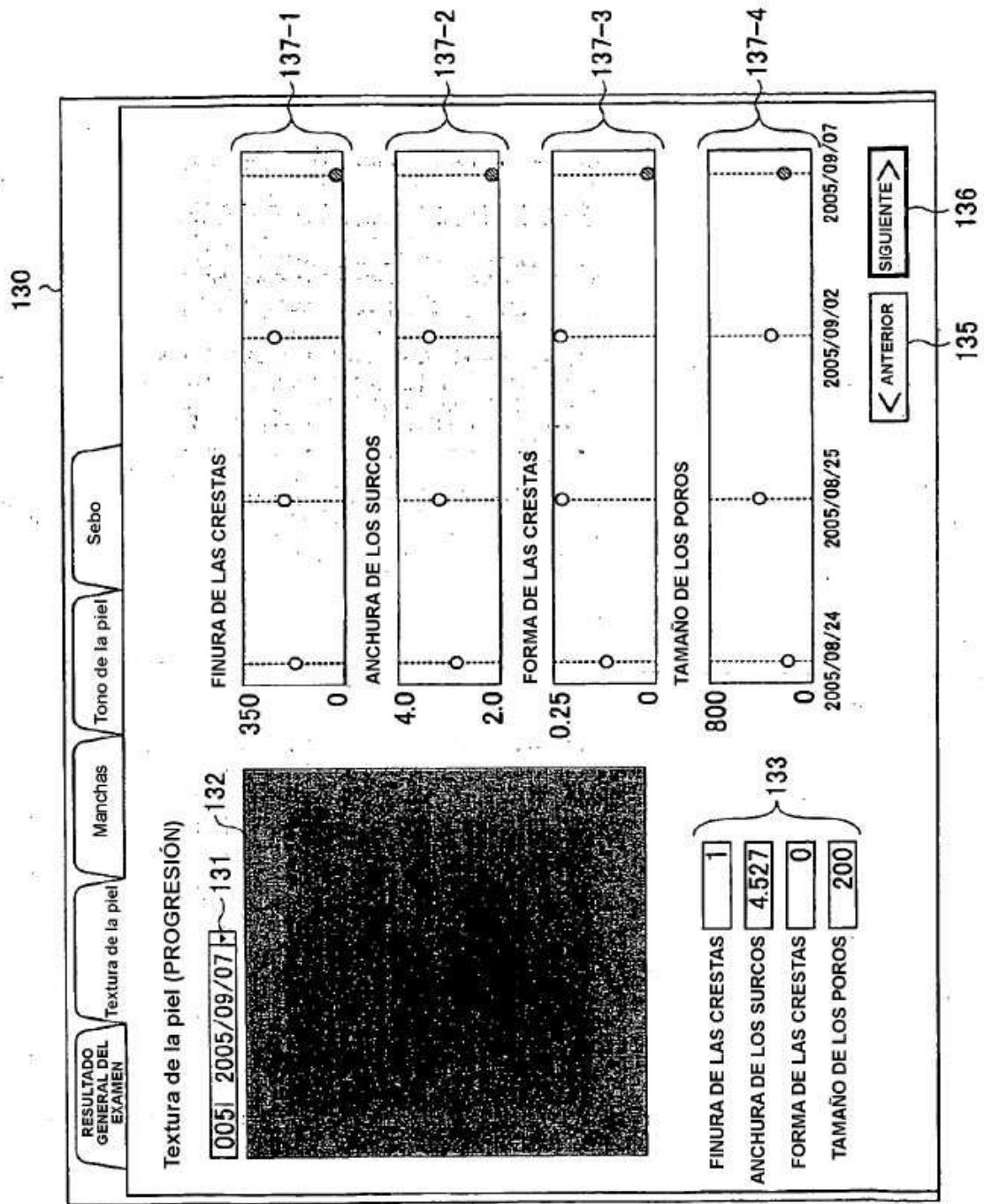


FIG.19

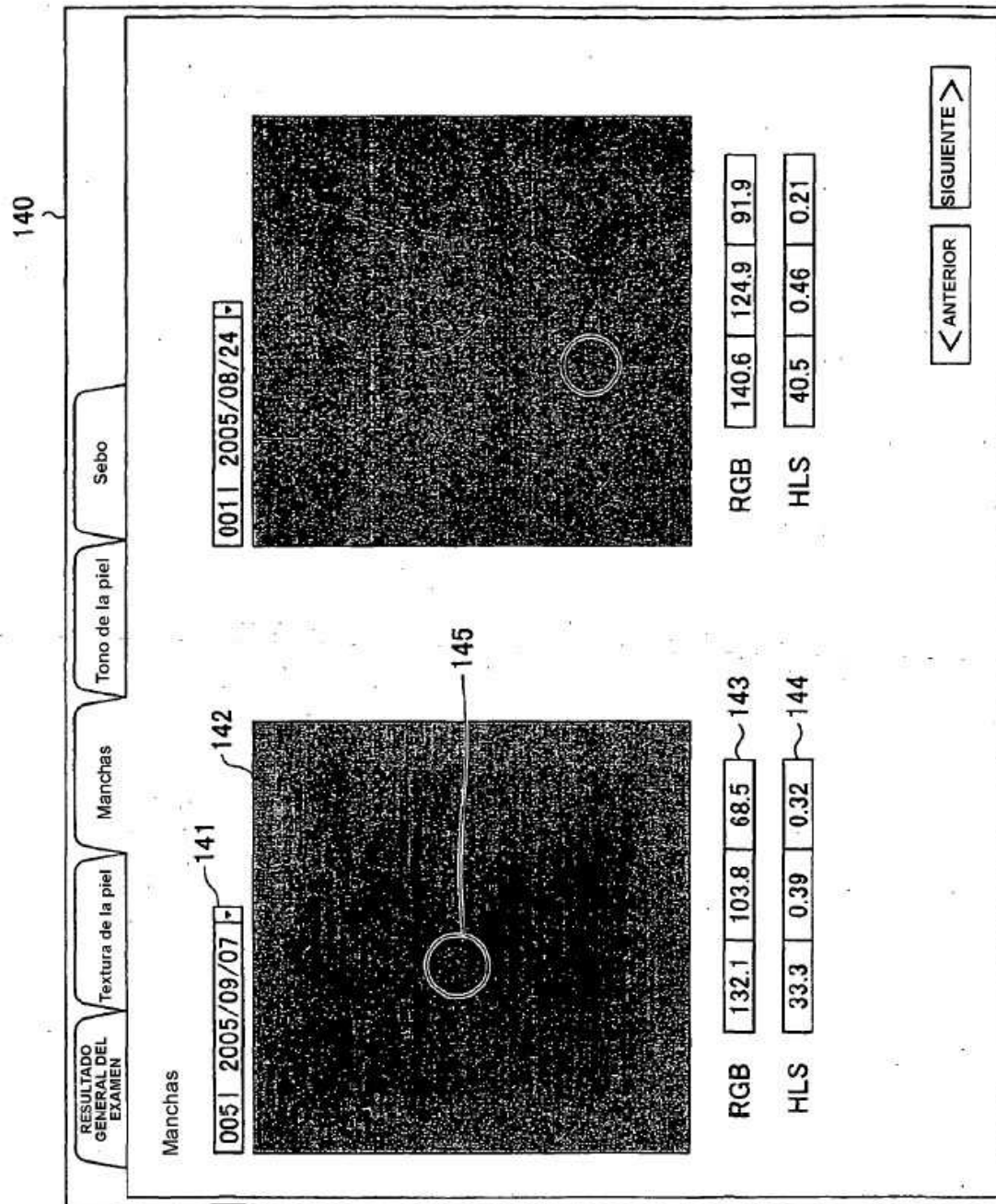


FIG.20

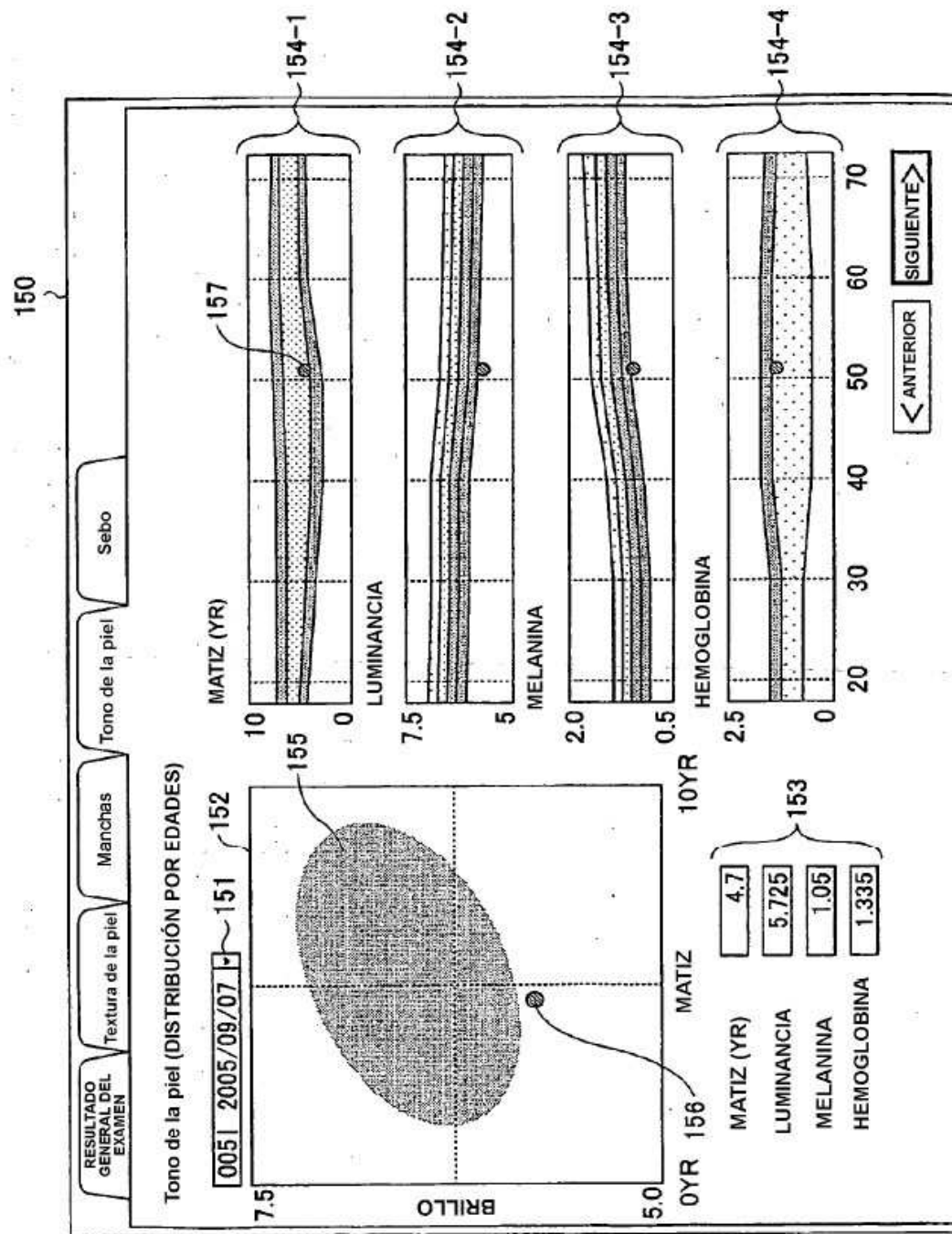


FIG.21

150

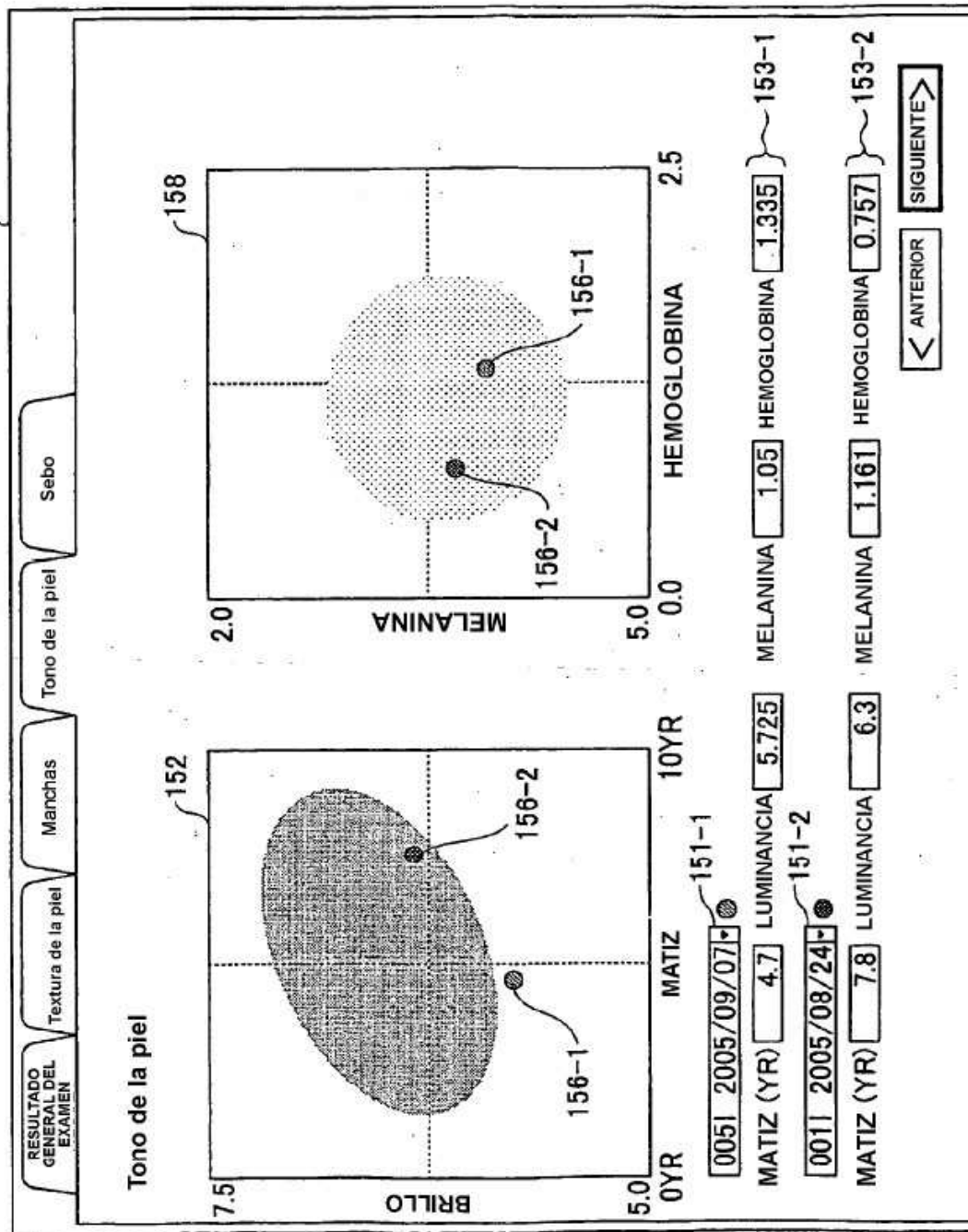


FIG.22

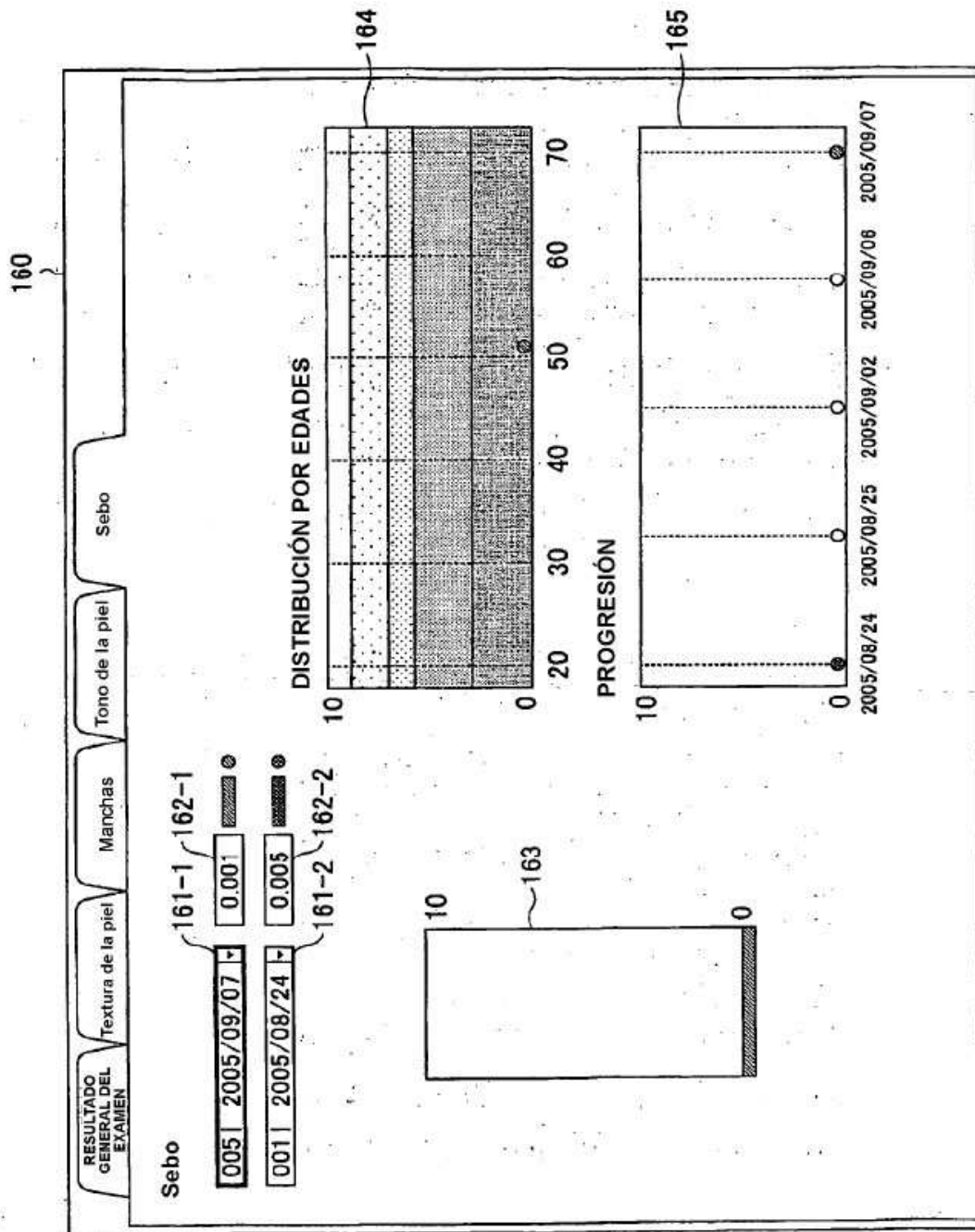


FIG.23

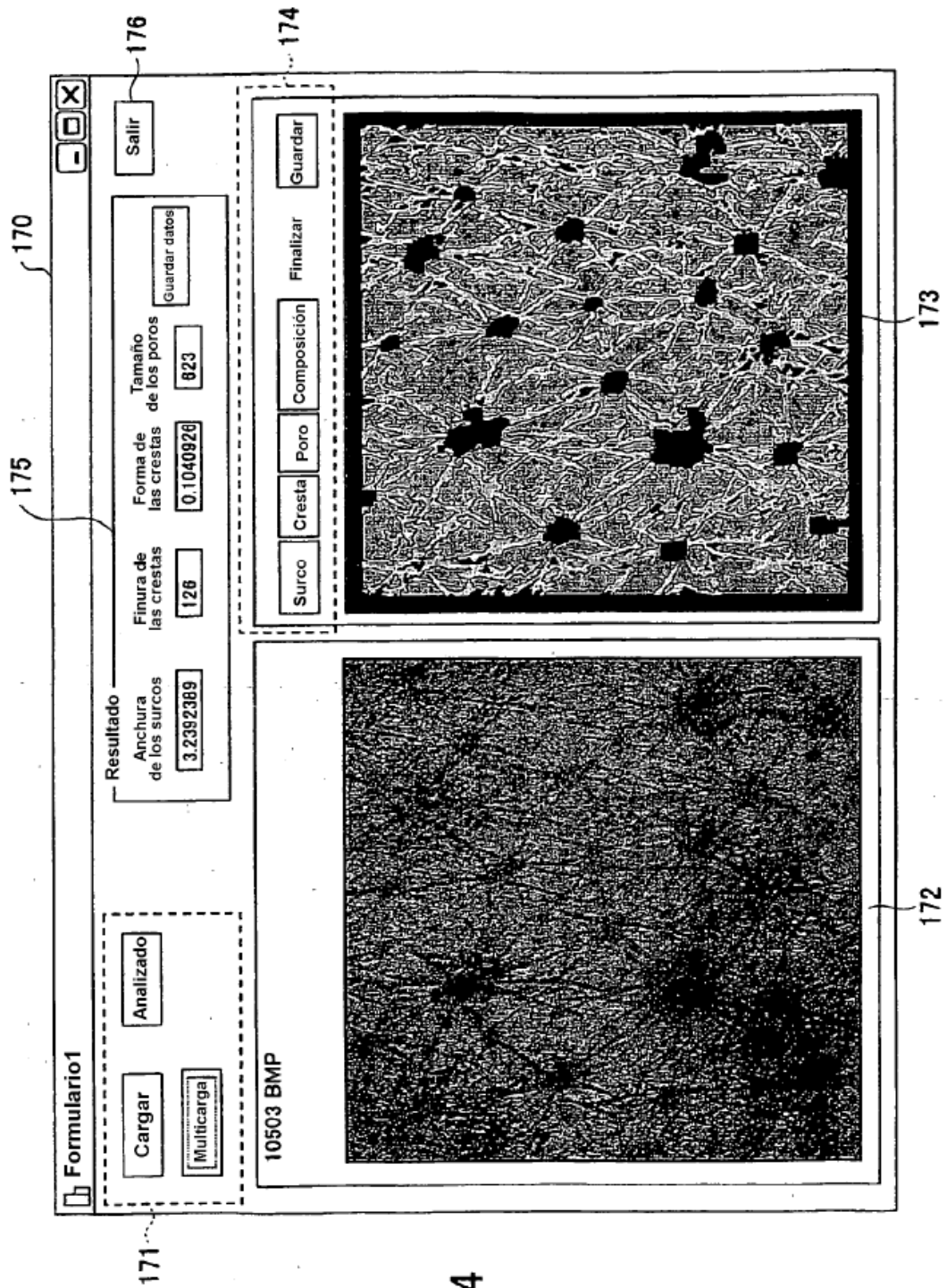


FIG. 24