

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 474**

51 Int. Cl.:

**G06T 7/00** (2007.01)

**G06T 7/11** (2007.01)

**G06T 7/174** (2007.01)

**A61B 5/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2015** **PCT/EP2015/058260**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.12.2015** **WO15188964**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2015** **E 15721135 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020** **EP 3155588**

54 Título: **Sistema de captura de imágenes de cuerpo completo y de procesamiento de imágenes y procedimiento para su funcionamiento**

30 Prioridad:

**13.06.2014 DE 102014108357**

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

**28.09.2020**

73 Titular/es:

**FOTOFINDER SYSTEMS GMBH (100.0%)**  
**Aichner-Schmied-Str. 3**  
**84364 Bad Birnbach, DE**

72 Inventor/es:

**MAYER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 784 474 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

Sistema de captura de imágenes de cuerpo completo y de procesamiento de imágenes y procedimiento para su funcionamiento

La invención se refiere a un sistema de captura de imágenes de cuerpo completo y de procesamiento de imágenes, así como a un procedimiento de funcionamiento de un sistema de este tipo. En el marco del tratamiento de la psoriasis, se conoce la creación de un denominado "Índice de actividad e intensidad de la psoriasis" (PASI) y la documentación mediante este índice de la evolución de la enfermedad o de la evolución del tratamiento. A este respecto, el PASI se ha determinado hasta la fecha después de una evaluación de la superficie de la piel de un paciente manualmente o como cálculo aproximado o en el marco de una estimación. Sin embargo, esta determinación tiene la desventaja de que solo puede realizarse por personal con formación médica altamente especializada y con experiencia. Además, la determinación del PASI lleva mucho tiempo debido al tiempo necesario para evaluar toda la superficie de la piel. Finalmente, la desventaja más grave de la determinación hasta la fecha del PASI es que, aunque hay criterios básicos y un intento de estandarizar el PASI, estos se aplican sin embargo de manera diferente por cada usuario e incluso de paciente a paciente, o de manera diferente incluso de examen a examen. Con ello disminuyen la comparabilidad de los valores determinados, la reproducibilidad de los valores determinados y en general correspondientemente también de manera notable el valor informativo total de los valores determinados del PASI.

El documento WO 2012/064170 A1 da a conocer un procedimiento de funcionamiento de un sistema de captura de imágenes de cuerpo completo que presenta un sistema de obtención de imágenes automático, una unidad de almacenamiento, así como una unidad de cálculo que comprende un dispositivo de procesamiento de imágenes, una unidad de evaluación, así como una unidad de salida y una unidad de entrada. El procedimiento prevé la evaluación de datos de las imágenes digitales de psoriasis para evaluar la descamación usando el sistema de registro, para obtener en particular el valor PASI.

El documento WO 2004/095372 A1 da a conocer un procedimiento para determinar y evaluar heridas cutáneas mediante el registro de un estado corporal total y la evaluación colorimétrica de la región de la piel afectada.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proponer un sistema, así como un procedimiento para el funcionamiento de un sistema de este tipo, que, por un lado, automatice en la mayor medida posible la determinación del PASI y con ello reduzca drásticamente el tiempo requerido y al mismo tiempo objetive en alto grado la creación del PASI y con ello mejore enormemente la fuerza informativa o la reproducibilidad.

Este objetivo se alcanza mediante un procedimiento según la invención según la reivindicación 1, así como mediante un dispositivo según la invención según la reivindicación 12. Realizaciones ventajosas del procedimiento, así como del dispositivo, son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

El procedimiento según la invención sirve para hacer funcionar un sistema de captura de imágenes de cuerpo completo y de procesamiento de imágenes, que presenta al menos un sistema de obtención de imágenes, una unidad de almacenamiento, así como una unidad de cálculo que comprende un dispositivo de procesamiento de imágenes, una unidad de evaluación, así como una unidad de salida y una de entrada del sistema.

A este respecto, el procedimiento según la invención prevé las siguientes etapas de procedimiento:

En primer lugar, tiene lugar la captura de imágenes digitales de un cuerpo en investigación mediante una pluralidad de posicionamientos predeterminados del cuerpo en investigación en relación con el sistema de obtención de imágenes mediante el sistema de obtención de imágenes.

En una etapa de procedimiento adicional tiene lugar la creación de al menos una imagen combinada a partir de al menos dos imágenes diferentes del mismo posicionamiento del cuerpo en investigación por medio del dispositivo de procesamiento de imágenes. A este respecto puede estar previsto que las imágenes del cuerpo en investigación generadas por el sistema de obtención de imágenes se transfieran para su almacenamiento a la unidad de almacenamiento y la unidad de cálculo, en particular el dispositivo de procesamiento de imágenes pueda recurrir al contenido de la unidad de almacenamiento, es decir pueda consultar las imágenes generadas con el sistema de obtención de imágenes y pueda procesarlas correspondientemente.

En una etapa adicional del procedimiento tiene lugar la identificación de la superficie de la piel del cuerpo en investigación en las imágenes y/o imágenes combinadas por medio del dispositivo de procesamiento de imágenes. Para ello puede estar previsto, por ejemplo, que una imagen y/o imagen combinada capturada se pase al modelo de color YCbCr, a continuación se elimine mediante filtración la parte Cr, es decir, la parte de crominancia roja-verde de la imagen o la imagen combinada y a continuación se identifique la superficie de la piel mediante un algoritmo ETP. Es decir, como resultado en las imágenes o imágenes combinadas se identifican píxeles a través de su respectiva posición o direccionamiento, que reproducen la superficie de la piel del cuerpo en investigación en las imágenes o imágenes combinadas.

En una etapa de procedimiento adicional está previsto que para las superficies de la piel identificadas en las imágenes o imágenes combinadas se identifiquen previamente segmentos predefinidos. En otras palabras, esto significa que diferentes partes de superficie de la piel identificada se agrupan en diferentes imágenes o imágenes combinadas, dado que reproducen un segmento anatómico idéntico del cuerpo en investigación desde diferentes perspectivas o desde diferentes posicionamientos del cuerpo en investigación con respecto al sistema de obtención de imágenes. Es decir, está previsto que toda la superficie de la piel identificada en las imágenes o en las imágenes combinadas se asigne en cada caso a un segmento. Es decir, se asignan píxeles de diferentes imágenes o imágenes combinadas a un mismo segmento. Con ello, el cálculo del PASI se basa en general en segmentos anatómicos en lugar de en las imágenes o imágenes combinadas individuales. El dispositivo de procesamiento de imágenes puede llevar a cabo la etapa de procedimiento de la segmentación mediante algoritmos de reconocimiento de formas conocidos en general.

En una etapa de procedimiento adicional tiene lugar la identificación de regiones de piel de la superficie de la piel identificada en las imágenes o imágenes combinadas, que presentan enrojecimiento o formación de costras o formación de placa. Esto significa que las lesiones globales se identifican en la superficie de la piel, utilizando las propiedades de enrojecimiento y costras para la identificación. La identificación tiene lugar de nuevo por medio del dispositivo de procesamiento de imágenes para establecer o para identificar regiones de piel en las imágenes o imágenes combinadas, que presentan placa o costra. A este respecto, las imágenes pueden filtrarse de o procesarse de tal manera que se realcen o se eliminen por filtración regiones incoloras o blancas de las imágenes. Por ejemplo, esto puede tener lugar de tal manera que las imágenes se transfieran al estándar de imagen HSV y a continuación solo se tengan en cuenta el canal S y el canal V de la imagen o de las imágenes. Como ya se ha citado anteriormente, la identificación en las imágenes e imágenes combinadas individuales mediante la segmentación previa de las imágenes o imágenes combinadas conduce al mismo tiempo a una identificación con respecto a los segmentos individuales.

En una etapa de procedimiento adicional, el cálculo del área proporcional de la región de piel identificada por cada segmento tiene lugar mediante el dispositivo de evaluación. Para ello, en cada caso las regiones de piel identificadas como enrojecidas o con costra de la superficie de la piel identificada, que están asignadas a un determinado segmento, se agrupan a partir de diferentes imágenes o imágenes combinadas y se determinan tanto la superficie de piel total como el área de la región de piel identificada y se relacionan entre sí. El cálculo tiene lugar por medio de la unidad de evaluación de la unidad de cálculo.

En una etapa de procedimiento adicional se determina el grado de enrojecimiento de la superficie de la piel, el grado de presencia de costras o la formación de placa en la superficie de la piel y el grado de abombamiento de la superficie de la piel en las regiones de piel identificadas para cada segmento por medio del dispositivo de procesamiento de imágenes. Para ello se utilizan de nuevo procedimientos de procesamiento de imágenes en sí conocidos. Por ejemplo, para determinar el grado de enrojecimiento se pasa la imagen o la imagen combinada al modo de color LAB y entonces se filtra la imagen o la imagen combinada de tal manera que los píxeles muy rojos se reproducen muy brillantes y los píxeles menos rojos se reproducen correspondientemente menos brillantes. Después de esto puede tener lugar, por ejemplo, además una filtración de la distribución del brillo por medio de un filtro Gaus. De este modo puede conseguirse una distribución más uniforme. Para calcular el abombamiento o el grado de abombamiento, las imágenes o imágenes combinadas pueden pasarse a imágenes en escala de grises y filtrarse correspondientemente con un filtro Sobel de primer grado. De este modo, en las regiones con gran abombamiento se crean regiones brillantes. El grado de presencia de costras o de formación de placa puede calcularse, por ejemplo, multiplicando la proporción relativa en las regiones de piel identificadas, en las que se identificó placa o costra, por un factor constante. En general, como resultado de esta etapa de procedimiento para el grado de enrojecimiento, el grado de presencia de costras y el grado de abombamiento se determinan valores numéricos, que, por ejemplo, son enteros y se encuentran entre 0 y 4.

En una etapa de procedimiento adicional tiene lugar el cálculo de en cada caso un valor de segmento basado en el grado de enrojecimiento de la superficie de la piel, el grado de presencia de costras o de formación de placa en la superficie de la piel, el grado de abombamiento de superficie de la piel y la proporción de regiones de piel identificadas en la superficie de la piel por segmento por medio de la unidad de evaluación. Los respectivos valores de segmento se normalizan de tal manera que por segmento se alcanza al menos un valor de segmento de 0 (cero) y como máximo un valor de segmento de 6.

La etapa de procedimiento puede estar diseñada de tal manera que se sumen los grados determinados en cada caso de enrojecimiento, presencia de costras y abombamiento. Además, puede estar prevista una multiplicación del valor resultante por un valor entero que refleja el área proporcional de la región de piel identificada por cada segmento. Así, por ejemplo, puede estar previsto que el valor entre 0 y 6 se asigne según la tabla siguiente al área proporcional de la región de piel identificada:

0: el 0 %

1: el 1 - 9 %

2: el 10 - 29 %

3: el 30 - 49 %

4: el 50 - 69 %

5 5: el 70 - 89 %

6: el 90 - 100 %

A este respecto, los datos porcentuales corresponden al área proporcional de la región de piel identificada.

10 En una etapa de procedimiento adicional tiene lugar el cálculo de un valor total ponderado basado en los valores de segmento y en cada caso un factor de ponderación para cada valor de segmento. Este cálculo también se realiza con la unidad de evaluación de la unidad de cálculo. Por ejemplo, puede estar previsto que los factores de ponderación varíen entre 0,1 y 0,4. Por ejemplo, el factor de ponderación puede corresponder a la proporción promedio de la superficie de la piel del respectivo segmento en la superficie de piel total de un cuerpo en investigación promedio. Entonces está previsto que los factores de ponderación en sí mismos den como resultado en total un valor de 1. Por lo demás puede estar previsto que el valor total se obtenga como suma de los valores de segmento ponderados.

20 En una etapa de procedimiento final tiene lugar la salida del valor total y/o de los valores de segmento por medio de una unidad de salida.

25 Mediante el procedimiento propuesto se hace posible automatizar en la mayor medida posible la creación del PASI o del valor total ponderado del registro del cuerpo en investigación, es decir de la generación de las imágenes digitales, hasta el cálculo final y la salida del PASI o del valor total o de los valores de segmento, y además hacerla producible en alto grado.

30 Esto hace posible, por un lado, que incluso personas sin experiencia o personal con una formación únicamente reducida puedan realizar y/o supervisar tales actividades o la creación del PASI o del valor total. Además, debido a la potencia de cálculo ya existente y cada vez más creciente de las unidades de cálculo conocidas, todo el procedimiento puede realizarse en un tiempo extremadamente corto tras la finalización de la captura de las imágenes. Más bien, incluso existe la posibilidad de que incluso durante la captura de las imágenes se comience con el procesamiento de etapas de procedimiento previstas adicionales, de modo que se acorte adicionalmente el tiempo necesario para realizar el procedimiento. Finalmente, moviendo las etapas de procedimiento de identificación y de cálculo a una unidad de cálculo puede conseguirse una reproducibilidad muy alta de los resultados.

35 En el procedimiento según la invención, la creación de imágenes combinadas tiene lugar de tal manera que se identifiquen regiones idénticas en al menos dos imágenes y las imágenes se unan a continuación de la identificación de regiones idénticas de tal manera que las regiones identificadas se superpongan a las imágenes originales en las regiones identificadas. Expresado en otras palabras, esto significa que en el marco de la creación de las imágenes combinadas se eliminan duplicados o regiones reproducidas por duplicado o múltiples veces del cuerpo en investigación. De este modo se garantiza que, por un lado, se haya reproducido todo el cuerpo en investigación, pero que no haya tenido lugar ninguna reproducción por duplicado del cuerpo en investigación, lo que conduciría a una distorsión del valor total o de los valores de segmento. Además, las imágenes combinadas son particularmente ventajosas si los segmentos predefinidos están configurados de tal manera que se extiendan también en el caso de un posicionamiento constante del cuerpo en investigación en relación con el sistema de obtención de imágenes por varias imágenes individuales. En tal caso, los segmentos tendrían que dividirse e identificarse divididos correspondientemente. Sin embargo, esto conduce a un reconocimiento afectado con más errores o más inseguro de los segmentos.

50 Además, es particularmente deseable si en el marco del procedimiento las imágenes y/o las imágenes combinadas se emiten en la unidad de salida. Esto puede visualizarse y ser ventajoso, tal como mostrará más adelante aún más claramente, en diferentes lugares o en el caso de un avance diferente del procedimiento total. Sin embargo, básicamente puede ser ventajoso que las imágenes y/o imágenes combinadas se emitan en la unidad de salida tras la captura y/o generación.

55 Siempre que las imágenes y/o imágenes combinadas se emitan en la unidad de salida, puede resultar particularmente ventajoso que las regiones de piel o lesiones identificadas en las mismas se visualicen igualmente en las imágenes y/o las imágenes combinadas. Para ello puede estar previsto, por ejemplo, que se visualicen matices de color o regiones semitransparentes de color en las imágenes o imágenes combinadas, que coinciden con las regiones de piel identificadas.

65 Por lo demás, es particularmente deseable que las regiones de piel identificadas puedan variarse y/o eliminarse mediante una entrada en la unidad de entrada y/o pueden establecerse regiones de piel identificadas adicionales. De este modo puede llevarse a cabo, por ejemplo, una corrección en la que, por ejemplo, la identificación automática de las regiones de piel, tal como se lleva a cabo por el dispositivo de procesamiento de imágenes, no tenga lugar de manera completa o correcta debido a condiciones de iluminación o similares. En tal caso, un operador del sistema o

usuario del procedimiento al visualizar las imágenes en la unidad de salida y en una visualización de las regiones de piel identificadas puede distinguir en las imágenes de manera rápida y fácil las regiones en las que la identificación ha tenido lugar de manera incorrecta, incompleta o ni siquiera ha tenido lugar y correspondientemente llevar a cabo la corrección por medio de una entrada a través de la unidad de entrada. Con ello se posibilita superar los límites del procesamiento de imágenes automático y a pesar de ello disfrutar de la velocidad del procesamiento de imágenes automático.

Además, puede ser particularmente ventajoso que los segmentos también se visualicen en la unidad de salida. A este respecto, por un lado, puede tener lugar una salida esquematizada de imágenes o imágenes combinadas predefinidas, en las que se visualizan los segmentos. Sin embargo, alternativamente, los segmentos también pueden visualizarse en las imágenes o las imágenes combinadas. Para ello también puede estar previsto que los píxeles correspondientes de las imágenes o imágenes combinadas se destaquen ópticamente, especialmente en color.

En este último caso, en el que en las imágenes y/o imágenes combinadas que se visualizan en una unidad de salida, también pueden visualizarse las regiones identificadas que están asociadas a un segmento, también resulta particularmente ventajoso que los segmentos pueden variarse mediante una entrada por medio de la unidad de entrada. Esta corrección también puede vincular de manera particularmente ventajosa la velocidad de una identificación automática de los segmentos en las imágenes o imágenes combinadas con una corrección manual y, dado el caso, más exacta, posterior.

Además, es especialmente deseable que las regiones de la cabeza, las extremidades superiores, las piernas y el tronco se identifiquen como segmentos en la superficie de piel identificada de las imágenes o imágenes combinadas. De este modo se consigue una segmentación que también se usa en el caso de una creación y un cálculo manuales del PASI.

Para contrarrestar por lo demás una interpretación incorrecta mediante el dispositivo de procesamiento de imágenes y/o la unidad de evaluación, puede resultar ventajoso que los valores de segmento y/o el valor total ponderado puedan variarse mediante una entrada de la unidad de entrada.

Además, puede estar previsto que la transición entre diferentes etapas de procedimiento del procedimiento según la invención se desencadene en respuesta a una entrada de la unidad de entrada. Aunque esto reduce ligeramente la velocidad total para alcanzar el valor total ponderado o para llegar al PASI, al mismo tiempo se posibilita la comprobación de las etapas de procedimiento individuales, y dado el caso, como ya se ha descrito anteriormente, la actuación sobre las etapas de procedimiento individuales con una entrada, corrigiéndolas o al menos verificándolas.

Para conferir ventajas especiales al procedimiento más allá de una única operación relativa a un cuerpo en investigación, es particularmente deseable que el valor total ponderado calculado se almacene en la unidad de almacenamiento. De este modo es posible documentar y comparar los avances de una terapia o el desarrollo del cuadro clínico. Además de almacenar el valor total ponderado, también puede estar previsto de manera ventajosa que los valores de segmento, el área proporcional calculada de las regiones de piel identificadas por cada segmento, las regiones de piel identificadas, los segmentos predefinidos identificados y la superficie de piel identificada del cuerpo en investigación se almacenen al menos indirectamente tras su identificación en la unidad de almacenamiento. De este modo, además de una comparación de los resultados, es decir de los valores de segmento o del valor total ponderado, también puede establecerse una variación en cuanto a las características mencionadas anteriormente en el curso de una aplicación repetida del procedimiento en el mismo cuerpo en investigación.

El objetivo según la invención también se alcanza mediante un sistema de captura de imágenes de cuerpo completo y de procesamiento de imágenes, que comprende un sistema de obtención de imágenes para la captura de imágenes digitales de un cuerpo en investigación mediante una pluralidad de posicionamientos predefinidos del cuerpo en investigación, presentando el sistema de obtención de imágenes al menos una unidad de captura y una unidad de ajuste automática. Además está prevista una unidad de almacenamiento asociada al sistema de obtención de imágenes, que está diseñada al menos para el almacenamiento de imágenes digitales, así como una unidad de cálculo que comprende un dispositivo de procesamiento de imágenes y una unidad de evaluación, estando asociada la unidad de cálculo a una unidad de almacenamiento y comprendiendo además una unidad de salida y una unidad de entrada del sistema de captura de imágenes de cuerpo completo y de procesamiento de imágenes.

El carácter según la invención del sistema se alcanza porque la unidad de procesamiento de imágenes está configurada para generar imágenes combinadas a partir de al menos dos imágenes diferentes del mismo posicionamiento del cuerpo en investigación, comprendiendo la creación de imágenes combinadas la identificación de regiones idénticas en al menos dos imágenes y la unión de las imágenes con un solapamiento en las regiones identificadas, identificar la superficie de piel del cuerpo en investigación en las imágenes o imágenes combinadas, identificar segmentos predefinidos de la superficie de piel identificada en las imágenes o imágenes combinadas, identificar regiones de piel en las imágenes y/o imágenes combinadas, que presentan un enrojecimiento o formación de costras o formación de placa, así como determinar un grado de enrojecimiento de la superficie de la piel, un grado de presencia de costras de la superficie de la piel o un grado de abombamiento de la superficie de la piel en las regiones de piel identificadas para cada segmento, y la unidad de cálculo está configurada para calcular una proporción

de regiones de piel identificadas en la superficie de piel identificada por cada segmento, valores de segmento basados en el grado de enrojecimiento de la superficie de la piel, el grado de presencia de costras de la superficie de la piel, el grado de abombamiento de superficie de la piel y la proporción de superficie de la piel en regiones de piel identificadas y calcular un valor total ponderado basado en los valores de segmento y en cada caso un factor de ponderación para cada valor de segmento.

Mediante el sistema de captura de imágenes de cuerpo completo y de procesamiento de imágenes según la invención se posibilita determinar el valor total ponderado en forma de un PASI de manera rápida, fiable y reproducible sin la participación de operadores o usuarios altamente especializados. Además, mediante el diseño del sistema se posibilita la monitorización y comparación del avance de una terapia o de una enfermedad.

Según una configuración ventajosa, la unidad de almacenamiento también está configurada para almacenar datos relativos al cuerpo en investigación de imágenes combinadas, de valores de segmento y de valores totales ponderados. De este modo puede conseguirse, por un lado, el control automático del sistema de obtención de imágenes y con ello la captura automática de imágenes digitales de un cuerpo en investigación. El almacenamiento de imágenes combinadas, valores de segmento y valores totales ponderados permite además el ajuste de resultados anteriores de la utilización del sistema para el mismo cuerpo en investigación. Además, también puede estar previsto que la unidad de almacenamiento esté configurada para almacenar los datos generados por medio del dispositivo de procesamiento de imágenes relativos a las imágenes o imágenes combinadas. Entre otras cosas, pueden almacenarse las regiones de piel identificadas, la proporción identificada de las regiones de piel en la superficie de piel total u otros datos obtenidos por medio del dispositivo de procesamiento de imágenes a partir de las imágenes. Esto también permite un análisis mejorado del curso temporal de la enfermedad o del tratamiento de la enfermedad.

Igualmente resulta ventajoso que el sistema de captura de imágenes de cuerpo completo y de procesamiento de imágenes esté diseñado de tal manera que la unidad de ajuste se controle mediante una unidad de control y controle la unidad de captura en función de datos relativos al cuerpo en investigación y al posicionamiento del cuerpo en investigación. Por ejemplo, puede estar previsto que con la unidad de entrada se introduzcan datos relativos al cuerpo en investigación, tales como, por ejemplo, el tamaño y el género, y se depositen en la unidad de almacenamiento. Entonces, la unidad de control puede estar diseñada de tal manera que pueda acceder a estos datos relativos al cuerpo en investigación y pueda generar señales de control correspondientes para el control de la unidad de captura. De este modo se posibilita, por un lado, una captura precisa, así como rápida de las imágenes digitales del cuerpo en investigación. Además, con ello puede conseguirse también una captura reproducible de imágenes en el caso de una utilización o un uso repetido del sistema.

También resulta ventajoso que la unidad de salida esté diseñada como pantalla y/o como impresora. A este respecto, resulta particularmente ventajoso que el sistema comprenda tanto una pantalla como una impresora. Por medio de la pantalla puede tener lugar, por ejemplo, una interacción del usuario y por medio de la impresora pueden registrarse y documentarse, por ejemplo, resultados que se generan con el sistema.

A continuación, se explican, a modo de ejemplo, configuraciones a modo de ejemplo de la presente invención mediante dibujos únicamente esquemáticos.

Muestran:

la figura 1 un diagrama de flujo esquematizado de una parte del procedimiento según la invención;

la figura 2 una representación de flujo esquematizada de una parte del procedimiento según la invención según una modificación;

la figura 3 una ilustración esquematizada del sistema según la invención; y

la figura 4 una representación esquematizada de imágenes, imágenes combinadas y ayudas de posicionamiento correspondientes para posicionar el cuerpo en investigación.

La figura 1 muestra un fragmento del procedimiento según la invención, que comienza con la etapa de procedimiento S1 y termina con la etapa de procedimiento S12. En la etapa de procedimiento S1 se introduce a través de una unidad de entrada un conjunto de datos o datos relativos al cuerpo en investigación o se selecciona un conjunto de datos correspondiente de la unidad de almacenamiento por medio de la unidad de entrada.

En las etapas S21, S22 y S23, así como en las etapas de procedimiento adicionales no representadas en la figura 1, una unidad de control del sistema de obtención de imágenes genera a partir de ello comandos de control para el control de la unidad de ajuste del sistema de obtención de imágenes, con lo que se controla la unidad de captura. A este respecto, las señales generadas en las etapas S21, S22 y S23 se refieren a un posicionamiento diferente del cuerpo en investigación respecto al sistema de obtención de imágenes.

En las etapas de procedimiento S31 a S33 y las etapas de procedimiento adicionales previstas, pero no representadas,

en la figura 1, la captura de las imágenes tiene lugar por medio del sistema de obtención de imágenes. Por ejemplo, en la etapa S31 se generan las imágenes B1 a B4 en un primer posicionamiento del cuerpo en investigación. Correspondientemente, en la etapa S32 se generan las imágenes B5 a B8.

En las etapas de procedimiento S41 y S42, cuando está previsto para el respectivo posicionamiento del cuerpo en investigación, a partir de todas las imágenes capturadas en la etapa S31 o al menos a partir de dos imágenes capturadas en la etapa S31 se generan imágenes combinadas. A este respecto, por ejemplo, puede estar previsto que la etapa S41 y la etapa S22 se inicien al mismo tiempo, lo que se indica mediante la conexión de línea discontinua en la figura 1. Expresado con otras palabras, esto significa que mientras que el dispositivo de procesamiento de imágenes combina las imágenes de la etapa S31 al menos parcialmente combinadas para dar imágenes combinadas, ya pueden generarse o ejecutarse nuevas señales de control para capturar las imágenes B5 a B8 que deben capturarse en la etapa S32. Lo mismo es aplicable para la realización paralela de otras etapas de procedimiento. Los procesos representados en la figura 1 se refieren a una posible secuencia de las etapas individuales. Sin embargo, también es concebible una secuencia diferente si el orden permanece sin cambios de tal manera que los resultados intermedios o las etapas de procesamiento previo requeridos en una etapa de procedimiento se generen antes de la respectiva etapa de procedimiento.

La etapa S42 corresponde en consecuencia también a una generación de imágenes combinadas a partir de las imágenes de la etapa S32. En las etapas S51 y S52 quizás desplazadas en el tiempo, a partir de las imágenes capturadas o imágenes combinadas generadas por medio del dispositivo de procesamiento de imágenes se extrae la superficie de piel H reproducida en las imágenes o imágenes combinadas o se identifican. Como se indica en las etapas S51 y S52, en el caso de las imágenes combinadas a modo de ejemplo se trata de una vista trasera o una vista lateral del cuerpo en investigación.

Correspondientemente, en la rama del procedimiento iniciada mediante la etapa de procedimiento S23 puede procesarse un posicionamiento adicional del cuerpo en investigación. Lo mismo es aplicable a ramas de procedimiento no representadas adicionales.

En las etapas S6I y S6II se extrae correspondientemente de las superficies de piel identificadas previamente la superficie asociada en cada caso a un segmento. Por ejemplo, en la etapa de procedimiento S6I, se extraen o se identifican los píxeles de las imágenes o imágenes combinadas, que reproducen o representan el segmento de las extremidades superiores. Correspondientemente, en la etapa de procedimiento S6II se extrae la superficie de la piel o los píxeles correspondientes de las respectivas imágenes o imágenes combinadas, que están asociadas al segmento del tronco, y se agrupan.

Las etapas de procedimiento adicionales S7 a S12 se describen únicamente para el segmento S6I de las extremidades superiores agrupado en la etapa de procedimiento S6I. Las etapas de procedimiento S7 a S12 encuentran aplicación análoga para los segmentos restantes, tal como se identifica, por ejemplo, en la etapa de procedimiento S6II.

En la etapa de procedimiento S7 se lleva a cabo en las superficies de piel identificadas asociadas al segmento una identificación de regiones de piel que presentan un enrojecimiento o presentan una formación de costras o de placa.

En la etapa de procedimiento S8 a continuación se determina la proporción de la región de piel determinada en la etapa S7 en toda la superficie de piel asociada al segmento. A este respecto tiene lugar una conversión a un valor entero entre 0 y 6 según la tabla anterior.

En la etapa S9, por medio de algoritmos correspondientes se calcula el grado de enrojecimiento de la superficie de la piel, el grado de presencia de costras de la superficie, así como el grado de abombamiento de superficie de la piel en las regiones de piel identificadas. A este respecto, el cálculo comprende una normalización a un valor entero entre 0 y 4.

A partir de los resultados de las etapas de procedimiento S8 y S9 en la etapa de procedimiento S10 a continuación se calcula un valor de segmento (subpuntuación). A continuación de esto, en la etapa de procedimiento S11 se pondera el valor de segmento con un factor de ponderación. A partir del valor de segmento obtenido en la etapa S11, al igual que en las etapas comparables de otros segmentos, en la etapa de procedimiento S12 final se calcula el valor total o el valor total ponderado y se emite este en una unidad de salida.

En general, la determinación puramente computacional basada en las etapas de procesamiento de imágenes correspondientes del valor total de PASI o de la puntuación puede resumirse de la siguiente manera:

60

$$\text{Puntuación} = \sum_{i=1}^n g_i \cdot r_i \cdot (GR_i + GS_i + GW_i), \quad \text{siendo:}$$

i = segmento de orden i;

$n$  = número de segmentos =4;

$GR_i$  = grado de enrojecimiento,  $\{0, 1, \dots, 4\}$ ;

$GS_i$  = grado de formación de costras,  $\{0, 1, \dots, 4\}$ ;

$GW_i$  = grado de abombamiento,  $\{0, 1, \dots, 4\}$

$r$  = área proporcional de la superficie de piel identificada,  $\{0, 1, \dots, 6\}$ ;

$g_i$  = factor de ponderación,  $\{0,1; 0,2; 0,3; 0,4\}$ .

Por ejemplo, en un cálculo con cuatro segmentos pueden estar previstos segmentos para la región de la cabeza y del cuello, las extremidades superiores, el tronco y las extremidades inferiores. En este caso puede estar previsto que al segmento de la región de la cabeza y del cuello se le asocie a un factor de ponderación de  $g_1=0,1$ , al segmento de las extremidades superiores un factor de ponderación de  $g_2=0,2$ , al segmento del tronco un factor de ponderación de  $g_3=0,3$  y al segmento de las extremidades inferiores un factor de ponderación de  $g_4=0,4$ . Con ello, la suma total de los factores de ponderación da como resultado precisamente 1.

La figura 2 muestra una modificación del procedimiento según la invención. En la figura 2 está previsto que a continuación de la etapa de procedimiento S7, es decir a continuación de la identificación de las regiones de piel, que presentan enrojecimiento o formación de costras, tenga lugar una entrada por medio de la unidad de entrada en la etapa S7a. A este respecto, por un lado, puede estar previsto que la entrada en la etapa S7a sirva únicamente para la transmisión entre la etapa S7 y la etapa S8 o para iniciar la etapa S8. Sin embargo, por otro lado, también puede estar previsto que por medio de la entrada en la unidad de entrada se corrijan los resultados de la etapa S7, antes de que se inicie la etapa S8.

Por lo demás, la modificación de la figura 2 representa una realización del procedimiento para un cuerpo en investigación, para el que ya se ha realizado en el pasado el procedimiento, habiéndose depositado los resultados o resultados intermedios del procedimiento en la unidad de almacenamiento del sistema. Correspondientemente, en las etapas de procedimiento S13 y S14 se toma un valor de segmento y un valor total ponderado de la unidad de almacenamiento y se compara con el valor de segmento calculado en la etapa S10 o con el valor total ponderado calculado en la etapa S12. De este modo, en las etapas de procedimiento S15 y S16 se calcula en cada caso la variación del valor del segmento o la variación del valor total ponderado y dado el caso se emite en la unidad de salida del sistema.

La figura 3 muestra un sistema de captura de imágenes de cuerpo completo y de procesamiento de imágenes según la invención, así como un cuerpo en investigación 04. El cuerpo en investigación 04 se reproduce por medio de un sistema de obtención de imágenes 06 en forma de imágenes digitales, presentando el sistema de obtención de imágenes 08 una unidad de captura 06 así como una unidad de ajuste 10. Por medio de la unidad de ajuste 10 puede ajustarse en altura la unidad de captura 06. A este respecto, la unidad de ajuste puede controlarse mediante una unidad de control no representada, que también puede controlar el desencadenamiento de la unidad de captura. Por ejemplo, los datos relativos al cuerpo en investigación necesarios para el control de la unidad de ajuste pueden estar depositados en una unidad de almacenamiento, que está dispuesta en la unidad de cálculo 12. Alternativamente, los datos relativos al cuerpo en investigación también pueden introducirse por medio de una unidad de entrada 14.

El sistema según la invención también presenta además una unidad de salida 16 en forma de una pantalla. Para el posicionamiento del cuerpo en investigación con respecto al sistema de obtención de imágenes, en la figura 3 se representa una posible configuración, en la que el cuerpo en investigación se posiciona sobre una estera 18, conteniendo la estera 18 representaciones gráficas correspondientes, por ejemplo, en forma de pictogramas, que proporcionan el respectivo posicionamiento del cuerpo en investigación.

Con el fin de determinar la distancia entre el cuerpo en investigación y el sistema de obtención de imágenes, además puede estar prevista una unidad de medición 20 que, por medio de procedimientos adecuados, tales como, por ejemplo, procedimientos de medición ópticos, determina la distancia entre el sistema de captura de imágenes de cuerpo completo y de procesamiento de imágenes y la estera 18 y con ello indirectamente la distancia con respecto al cuerpo en investigación.

A este respecto, el dispositivo según la invención presenta en la unidad de cálculo 12 un dispositivo de procesamiento de imágenes y una unidad de evaluación, que está configurada para realizar el procedimiento según la invención junto con la unidad de almacenamiento y el sistema de obtención de imágenes.

La figura 4 muestra en total cuatro imágenes combinadas, así como cuatro imágenes, que resultan de las capturas digitales del sistema de obtención de imágenes o se generan por medio de las mismas. Además, la figura 4 muestra en las respectivas imágenes combinadas o imágenes los pictogramas previstos en la estera 18, que sirven para ocupar

5 el respectivo posicionamiento del cuerpo en investigación con respecto al sistema de obtención de imágenes. La figura 4 muestra además la imagen combinada ya representada a modo de ejemplo en la figura 1 a partir de las imágenes B1 a B4. Asimismo, la figura 4 muestra también la imagen combinada B58 a partir de las imágenes B5 a B8 ya representada esquemáticamente en la figura 1. También las imágenes individuales B9 a B12, tal como se capturaron para la realización del procedimiento según la invención por el sistema de obtención de imágenes, se representan en la figura 4.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de captura de imágenes de cuerpo completo y de procesamiento de imágenes (02) que presenta un sistema de obtención de imágenes automático (08), una unidad de almacenamiento, así como una unidad de cálculo (12) que comprende un dispositivo de procesamiento de imágenes, una unidad de evaluación, así como una unidad de salida (16) y una unidad de entrada (14)  
que comprende al menos las etapas de procedimiento:
  - capturar imágenes digitales (B1 - B12) de un cuerpo en investigación (04) mediante una pluralidad de posicionamientos predeterminados del cuerpo en investigación (04) por el sistema de obtención de imágenes (S31, S32);
  - crear al menos una imagen combinada (B14, B58) a partir de al menos dos imágenes diferentes (B1 - B4, B5 - B8) del mismo posicionamiento del cuerpo en investigación por medio del dispositivo de procesamiento de imágenes (S41, S42);
  - identificar la superficie de piel (H) del cuerpo en investigación en las imágenes y/o imágenes combinadas por medio del dispositivo de procesamiento de imágenes (S51, S52);
  - identificar segmentos predefinidos de la superficie de piel identificada (H) en las imágenes y/o imágenes combinadas por medio del dispositivo de procesamiento de imágenes (S6I, S6II);
  - identificar regiones de piel en las imágenes y/o imágenes combinadas, que presentan enrojecimiento o formación de costras, por medio del dispositivo de procesamiento de imágenes (S7);
  - calcular el área proporcional de la región de piel identificada por cada segmento por medio de la unidad de evaluación (S8);
  - determinar un grado de enrojecimiento de la superficie de la piel, el grado de presencia de costras de la superficie de la piel y un grado de abombamiento de la superficie de piel en las regiones de piel identificadas por segmento por medio del dispositivo de procesamiento de imágenes (S9);
  - calcular en cada caso un valor de segmento basado en el grado de enrojecimiento de la superficie de la piel, el grado de presencia de costras de la superficie de la piel, el grado de abombamiento de la superficie de la piel y la proporción de las regiones de piel identificadas de la superficie de la piel por segmento por medio de la unidad de evaluación (S10);
  - calcular un valor total ponderado basado en los valores de segmento y en cada caso un factor de ponderación para cada valor de segmento por medio de la unidad de evaluación (S11);
  - emitir el valor total y/o los valores de segmento por medio de una unidad de salida (16) (S12),  
caracterizado por que  
la creación de imágenes combinadas comprende identificar regiones idénticas en al menos dos imágenes y unir las imágenes con un solapamiento en las regiones identificadas.
2. Procedimiento según la reivindicación 1,  
caracterizado por que  
las imágenes y/o las imágenes combinadas se emiten en la unidad de salida (16).
3. Procedimiento según la reivindicación 2,  
caracterizado por que  
las regiones de piel identificadas se visualizan en las imágenes y/o imágenes combinadas.
4. Procedimiento según la reivindicación 3,  
caracterizado por que  
las regiones de piel identificadas pueden variarse y/o eliminarse mediante una entrada en la unidad de

entrada (14) y/o establecerse regiones de piel identificadas adicionales.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 4,

caracterizado por que

los segmentos se visualizan en particular en las imágenes y/o imágenes combinadas.

6. Procedimiento según la reivindicación 5,

caracterizado por que

pueden variarse los segmentos mediante una entrada de la unidad de entrada (14).

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6,

caracterizado por que

las regiones de cabeza, extremidades superiores, piernas y tronco se identifican como segmentos en la superficie de piel identificada en las imágenes y/o imágenes combinadas.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7,

caracterizado por que

pueden variarse los valores de segmento y/o el valor total ponderado mediante una entrada de la unidad de entrada (14).

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8,

caracterizado por que

la transición entre diferentes etapas de procedimiento tiene lugar en respuesta a una entrada de la unidad de entrada.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9,

caracterizado porque

el valor total ponderado se almacena en la unidad de almacenamiento.

11. Sistema de captura de imágenes de cuerpo completo y de procesamiento de imágenes que presenta un sistema de obtención de imágenes (08) para la captura de imágenes digitales de un cuerpo en investigación (04) mediante una pluralidad de posicionamientos predeterminados del cuerpo en investigación (04), presentando el sistema de obtención de imágenes (08) al menos una unidad de captura (06) y una unidad de ajuste automática (10), una unidad de almacenamiento asociada al sistema de obtención de imágenes (08), que está diseñada al menos para el almacenamiento de imágenes digitales, así como una unidad de cálculo (12) que comprende un dispositivo de procesamiento de imágenes, una unidad de evaluación, una unidad de salida (16) y una unidad de entrada (14), estando conectada la unidad de cálculo con la unidad de almacenamiento,

estando configurado el dispositivo de procesamiento de imágenes para generar imágenes combinadas a partir de al menos dos imágenes diferentes del mismo posicionamiento del cuerpo en investigación, comprendiendo la creación de imágenes combinadas identificar regiones idénticas en al menos dos imágenes y la unión de las imágenes con un solapamiento en las regiones identificadas, identificar la superficie de la piel del cuerpo en investigación en las imágenes y/o imágenes combinadas, identificar segmentos predefinidos de la superficie de piel identificada en las imágenes y/o imágenes combinadas, identificar regiones de piel en las imágenes y/o imágenes combinadas, que presentan enrojecimiento o formación de costras, así como determinar un grado de enrojecimiento de la superficie de la piel, un grado de presencia de costras de la superficie de la piel y un grado de abombamiento de superficie de la piel en las regiones de piel identificadas por segmento,

y la unidad de evaluación está configurada para calcular el área proporcional de las regiones de piel identificadas por cada segmento, calcular por cada valor de segmento basado en el grado de enrojecimiento de la superficie de la piel, el grado de presencia de costras de la superficie de la piel, el grado de abombamiento de la superficie de la piel y la proporción de la superficie de piel de las regiones de piel

identificadas y calcular un valor total ponderado basado en los valores de segmento y en cada caso un factor de ponderación para cada valor de segmento.

5 12. Sistema de captura de imágenes de cuerpo completo y de procesamiento de imágenes según la reivindicación 11,

caracterizado por que

10 la unidad de almacenamiento está configurada para el almacenamiento de datos relativos al cuerpo en investigación de imágenes combinadas, de valores de segmento y valores totales ponderados.

13. Sistema de captura de imágenes de cuerpo completo y de procesamiento de imágenes según la reivindicación 11 o 12,

15 caracterizado por que

20 la unidad de ajuste (10) se controla a través de una unidad de control, que controla la unidad de captura en función de datos relativos al cuerpo en investigación (04) y del posicionamiento del cuerpo en investigación (04).

14. Sistema de captura de imágenes de cuerpo completo y de procesamiento de imágenes según una de las reivindicaciones 11 a 13,

25 caracterizado por que

la unidad de salida (16) está diseñada como pantalla y/o como impresora.

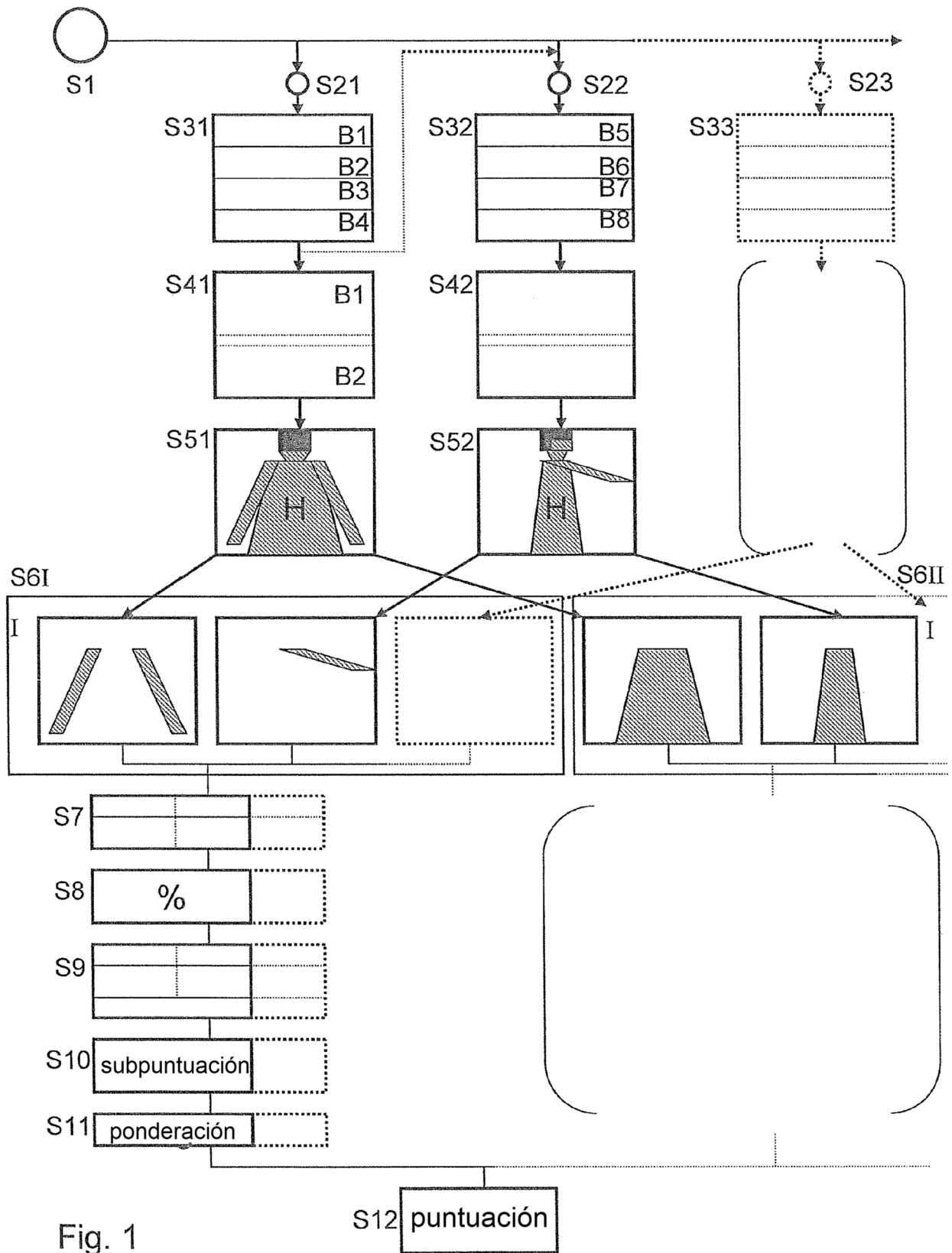


Fig. 1

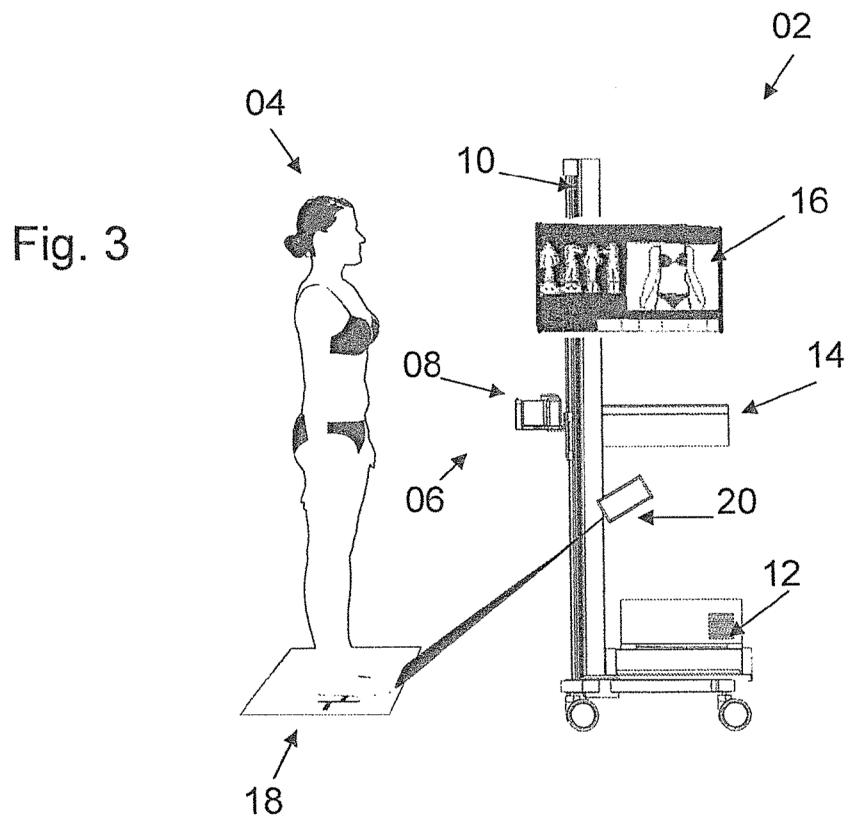
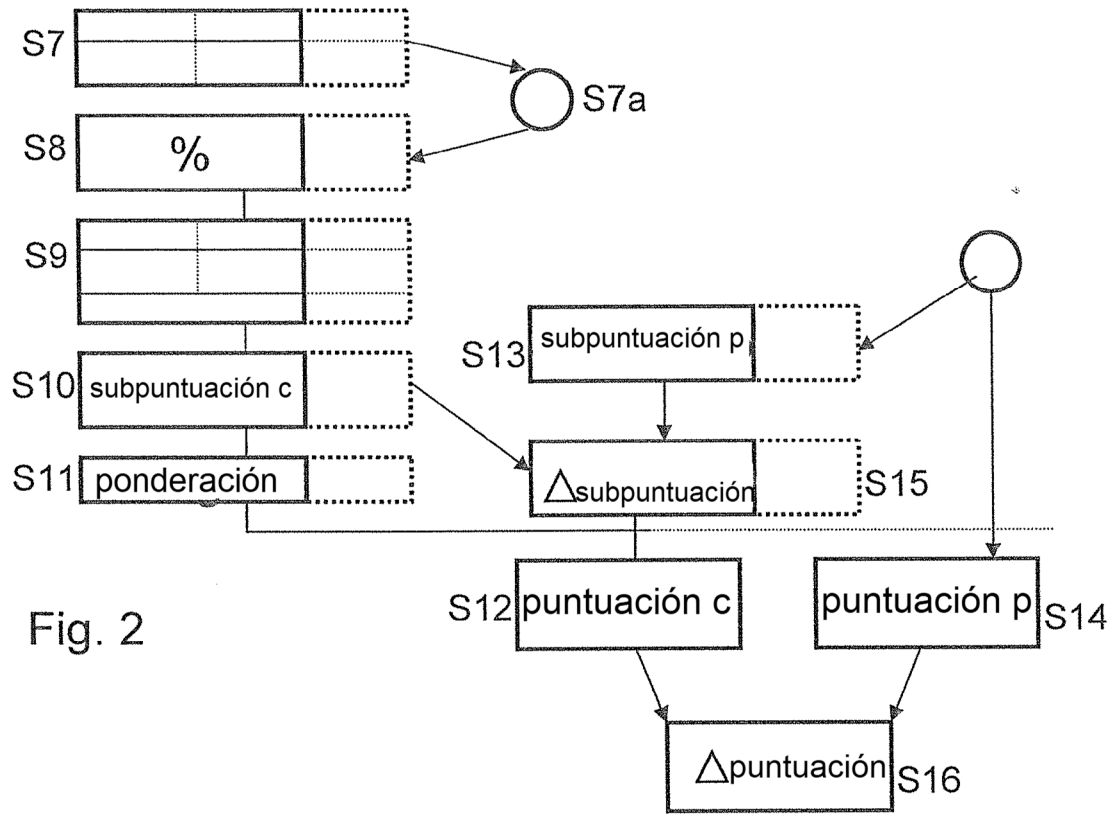


Fig. 4

