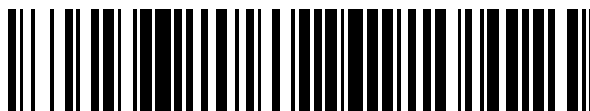


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 238**

51 Int. Cl.:

G06T 7/73 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2002 PCT/EP2002/11370**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.07.2017 WO03034341**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2002 E 02781235 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 1436779**

54 Título: **Aparato y método para localizar un objeto**

30 Prioridad:

15.10.2001 EP 01203920

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

19.10.2017

73 Titular/es:

**DSM IP ASSETS B.V. (100.0%)
HET OVERLOON 1
6411 TE HEERLEN, NL**

72 Inventor/es:

**LANGEVELD, PIETER, CORNELIS;
HEMERT, VAN, KARL, HEINRICH;
KERKHOF, JOHANNES, HENDRIK, PIETER,
MACHIEL y
STARK, JACOBUS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 638 238 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

Aparato y método para localizar un objeto

5

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo para localizar un objeto, que comprende una fuente de luz para iluminar el objeto, un sensor para recibir una imagen del objeto y para generar datos de pixels de imagen que incluyen posiciones de pixels de imagen e intensidades de pixels de imagen para cada posición de pixels de imagen, un procesador para recibir los datos de pixels de imagen y para almacenarlos en una memoria.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Dicho dispositivo es conocido a partir de la técnica anterior para una amplia diversidad de aplicaciones. El documento US 6,151,406 da a conocer un método y un aparato para localizar paquetes matriciales de rejillas de bolas a partir de datos de imágenes bidimensionales. El documento WO 90/02326 describe un aparato para su uso en analizar una pluralidad de muestras de fluidos.

15

SUMARIO DE LA INVENCION

20

Es un objetivo de la invención dar a conocer un dispositivo que es capaz de localizar marcas predeterminadas en el objeto con una alta precisión.

Para esa finalidad, la invención da a conocer un dispositivo para localizar un objeto con un número predeterminado de marcas, que comprende una fuente de luz para iluminar el objeto, un sensor para recibir una imagen del objeto y para generar datos de pixels de imagen que incluyen posiciones de pixels de imagen e intensidades de pixels de imagen para cada posición de pixels de imagen, un procesador para recibir los datos de pixels de imagen y para almacenarlos en una memoria y utilizarlos para evaluar la posición y/o la intensidad luminosa y/o color de dicho objeto y/o el número predeterminado de marcas, estando el procesador dispuesto para realizar las funciones siguientes:

30

- comparar dichas intensidades de pixels de imagen con un umbral predeterminado;
- determinar una posición de objeto sobre la base de dicha comparación;
- utilizar una máscara de correspondencia digital que corresponde con dicho objeto con dichas marcas;
- encontrar una mejor correspondencia entre dicha máscara de correspondencia digital y dicho objeto en dicha posición de objeto;
- determinar posiciones de marcas dentro de dicha posición de objeto a partir de dicha mejor correspondencia.

35

40

Utilizando dicha máscara de correspondencia y encontrando una mejor correspondencia entre la máscara de correspondencia y el objeto en la posición del objeto, es posible una determinación muy exacta de las posiciones de marcas. En una forma de realización preferida, las posiciones de marcas forman juntas una matriz o parte de una matriz de intercalado de al menos dos posiciones de marcas, preferentemente, al menos cuatro posiciones de marcas. Con el término "matriz" ha de entenderse cualquier receptáculo adecuado para contener conjuntos matriciales de muestras en el sentido amplio, bien sea directamente (a modo de ejemplo, como pocillos en una placa de microtrituración), bien sea indirectamente (por ejemplo, como recipientes para tubos de ensayo en un bastidor de tubos de ensayo). Matrices adecuadas pueden ser también matrices que puedan romperse, cortarse o dividirse por otros medios en más pequeñas matrices que dependen del número de recipientes o pocillos que se requieran.

45

50

En una forma de realización preferida, el objeto es un soporte o un soporte con marcas tales como recipientes para contener muestras de ensayo. En una forma de realización, el dispositivo es parte de un aparato para detectar residuos posiblemente presentes en muestras de ensayo, según se describe y reivindica en la solicitud de patente europea co-pendiente número 01203936.8 presentada en el mismo día que la presente solicitud. Después de que las posiciones de los recipientes que contienen las muestras de ensayo sean determinadas con exactitud con el dispositivo según la presente invención, resulta más fácil detectar posibles residuos mediante mediciones en las posiciones de muestras de ensayo, p.ej., mediante mediciones de cambios de color, según se explicará con más detalle a continuación. De modo opcional, el objeto, esto es, el soporte y/o los recipientes para contener muestras de ensayo, pueden contener marcas adicionales que puedan reconocerse por el procesador mediante comparación con conjuntos de datos previamente cargados. Ejemplos adecuados de dichas marcas adicionales son códigos de barras, protuberancias, cifras, números, pocillos, anillos, texto, marcas comerciales y similares.

60

65

La presente invención se refiere también a un método a realizarse por un dispositivo para localizar un objeto con un

número predeterminado de marcas, comprendiendo dicho dispositivo una fuente de luz, un sensor y un procesador, comprende el método las funciones siguientes:

- 5 - iluminar el objeto con la fuente de luz;
- recibir una imagen del objeto y generar datos de pixels de imagen que incluyen posiciones de pixels de imagen e intensidades de pixels de imagen para cada posición de pixels de imagen con dicho sensor;
- 10 - recibir los datos de pixels de imagen y almacenarlos en una memoria;
- comparar dichas intensidades de pixels de imagen con un umbral predeterminado;
- determinar una posición de objeto sobre la base de dicha comparación;
- 15 - utilizar una máscara de correspondencia digital que corresponde con dicho objeto con dichas marcas;
- encontrar una mejor correspondencia entre dicha máscara de correspondencia digital y dicho objeto en dicha posición de objeto;
- 20 - determinar posiciones de marcas dentro de dicha posición de objeto a partir de dicha mejor correspondencia.

En otra forma de realización, la invención se refiere a un producto de programa informático a cargarse por un dispositivo para localizar un objeto con un número predeterminado de marcas, comprendiendo dicho dispositivo una fuente de luz, un sensor y un procesador, con el producto de programa informático, después de cargarse por dicho dispositivo, proporcionando a dicho las funciones siguientes:

- iluminar el objeto con la fuente de luz;
- 30 - recibir una imagen del objeto y generar datos de pixels de imagen que incluyen posiciones de pixels de imagen e intensidades de pixels de imagen para cada posición de pixels de imagen con dicho sensor;
- recibir los datos de pixels de imagen y almacenarlos en una memoria;
- 35 - comparar dichas intensidades de pixels de imagen con un umbral predeterminado;
- determinar una posición de objeto sobre la base de dicha comparación;
- utilizar una máscara de correspondencia digital que corresponde con dicho objeto con dichas marcas;
- 40 - encontrar una mejor correspondencia entre dicha máscara de correspondencia digital y dicho objeto en dicha posición de objeto;
- determinar posiciones de marcas dentro de dicha posición de objeto a partir de dicha mejor correspondencia.

45 Por último, la invención se refiere también a una portadora de datos provista de un producto de programa informático según se definió con anterioridad.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

50 La invención se explicará haciendo referencia a algunos dibujos. Los dibujos adjuntos no están previstos para limitar el alcance de protección de la presente invención sino solamente para su ilustración. La propia invención solamente está limitada por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

55 La Figura 1 ilustra un diagrama de bloques del dispositivo que puede utilizarse para realizar la presente invención;

La Figura 2 ilustra algunos detalles de un escáner que puede utilizarse en la presente invención;

60 La Figura 3a ilustra una placa de microtrituración que comprende una pluralidad de recipientes para contener muestras que deben investigarse; la Figura 3b ilustra un bastidor de tubos de ensayo que comprende una pluralidad de muestras objeto de investigación;

La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo de un método para determinar una posición de objeto en conformidad con la invención.

65 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA FORMA DE REALIZACIÓN PREFERIDA

En la Figura 1, se proporciona una visión general de un dispositivo que puede utilizarse para realizar el método según la invención. El dispositivo comprende un procesador 1 para realizar operaciones aritméticas.

- 5 El procesador 1 está conectado a un componente de memoria o a una pluralidad de componentes de memoria, a modo de ejemplo, un disco duro 5, una Memoria de Solamente Lectura (ROM) 7, una Memoria de Solamente Lectura Programable Eléctricamente Borrable (EEPROM) 9 y una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) 11. No todos estos tipos de memoria es necesario que se proporcionen. Además, estos componentes de memoria no necesitan situarse físicamente próximos al procesador 1 sino que pueden situarse a distancia del procesador 1.
- 10 El procesador 1 está también conectado a medios para introducir instrucciones, datos, etc., por un usuario, como un teclado 13 y un ratón 15. Otros medios de entrada, tales como una pantalla táctil, un *track ball* (bola de seguimiento) y/o un convertidor de voz, conocidos por los expertos en esta técnica, pueden proporcionarse también a este respecto.
- 15 Una unidad de lectura 17 conectada al procesador 1 se proporciona. La unidad de lectura 17 está dispuesta para la lectura de los datos procedentes, y posiblemente para la escritura de datos en, una portadora de datos tal como un disco flexible 19 o una memoria CD-ROM 21. Otras portadoras de datos pueden ser cintas, DVD, etc., según se conoce por los expertos en esta técnica.
- 20 El procesador 1 puede conectarse también a una impresora 23 para imprimir datos de salida en papel, así como a una unidad de presentación visual 3, a modo de ejemplo, un monitor o una pantalla LCD (Pantalla de Cristal Líquido) o cualquier otro tipo de presentación visual conocido para los expertos en esta técnica.
- 25 El procesador 1 puede conectarse a una red de comunicaciones 27, a modo de ejemplo, la Red Telefónica Conmutada Pública (PSTN), una Red de Área Local (LAN), una Red de Área Amplia (WAN), etc., por medio de elementos de entrada/salida, I/O 25. El procesador 1 puede disponerse para comunicarse con otros dispositivos de comunicaciones por intermedio de la red 27.
- 30 El procesador 1 puede ponerse en práctica como un sistema autónomo, o como una pluralidad de procesadores operando en paralelo estando cada uno dispuesto para realizar sub-tareas de un mayor programa informático, o como uno o más procesadores principales con varios sub-procesadores. Los procesadores distantes que se comunican con el procesador 1 por intermedio de la red 27 pueden realizar también partes de la funcionalidad de la invención.
- 35 Todas las conexiones pueden ser conexiones físicas; sin embargo, también se incluyen conexiones inalámbricas dentro del alcance de la invención.
- 40 El procesador 1 está también conectado a un escáner 29, p.ej., un HP 6300C Scanjet. En la parte superior del escáner pueden situarse uno o más objetos. Imágenes fotográficas de dichos objetos pueden colocarse también en la parte superior del escáner. Como alternativa, un dispositivo que puede realizar la misma función que el escáner 29 puede sustituir al escáner 29. Dicho dispositivo puede ser una videocámara o cámara fotográfica digital, un aparato de webcam o dispositivo similar. Dichos dispositivos pueden estar dispuestos de tal manera que las imágenes del objeto a localizar puedan recogerse de forma conveniente. En una forma de realización preferida, el objeto se coloca en una posición por encima de la lente de dicho dispositivo, a modo de ejemplo, utilizando una construcción de montaje y/o una zona de soporte de material interferente tal como una placa de vidrio. La distancia entre la lente de dicho dispositivo y el objeto a localizar es preferentemente menor que un metro, más preferentemente menor que 0.5 metros y más preferentemente, menor que 0.1 metros.
- 45 Realizando algunas funcionalidades por un procesador central por intermedio de una red WAN, tal como Internet, pueden obtenerse ventajas operativas adicionales. De este modo, todos los usuarios emplearán la misma y las más recientes versiones de software, sea cual fuere su localización. De este modo, se elude el riesgo de que, en algunos casos, se utilice un software obsoleto. Los inconvenientes de utilizar un software obsoleto son, p.ej., el hecho de que no se incorporen las más recientes exigencias legislativas, correcciones con respecto a desviaciones de escáneres 29 o no se incorporen objetos y los resultados obtenidos por diferentes usuarios no se puedan interpretar de forma
- 50 uniforme. Cualquier persona u organización, p.ej., el fabricante de los sistemas de pruebas o un instituto regulador, pueden utilizar el procesador central. De este modo, una ventaja adicional es que el fabricante de los sistemas de pruebas o el instituto regulador pueden equipar los sistemas de pruebas con códigos individuales que estén, a modo de ejemplo, relacionados con el lote de producción, de modo que programas específicamente personalizados, en el procesador central, puedan ser objeto de acceso utilizando el código. Una forma de realización preferida, el acceso
- 55 a dicho procesador central se consigue utilizando Internet por medio de sistemas de códigos de acceso personalizados que son bien conocidos por los expertos en esta técnica. Como alternativa, se pueden escanear objetos o fotografiarse por un usuario y la imagen analógica o digital resultante de este escaneo o fotografía puede enviarse luego en varias formas, a modo de ejemplo, mediante correo electrónico, al fabricante de los sistemas de pruebas, un instituto regulador u otros para un procesamiento adicional tal como calibración o función similar.
- 60
- 65 En conformidad con la invención, el objeto tiene marcas que pueden distinguirse del resto del objeto.

Preferentemente, el objeto es un conjunto de tubos de ensayo o placa de microtrituración 31 (alternativamente denominada "multiplaca") dispuesta para comprender las muestras de ensayo. En una forma de realización de la invención, estas muestras de ensayo son parte de un cuerpo humano o de animal, o partes de plantas o árboles. Las muestras de ensayo incluyen también fluido tisular de carne, leche, sangre y huevos. Otros ejemplos se proporcionan a continuación.

La Figura 2 ilustra algunos detalles adicionales de una posible forma de realización del escáner 29. Otros detalles pueden ser evidentes para los expertos en la técnica escáneres. La invención no está restringida a un tipo de escáner y abarca también dispositivos alternativos que pueden realizar la misma función que un escáner.

El escáner 29 comprende una placa transparente 35, p.ej., fabricada de vidrio o plástico. En la parte superior de la placa transparente 35, se sitúan uno o más objetos. Los objetos ilustrados son placas de microtrituración o bastidores de tubos de ensayo 31 o recipientes 33 para contener muestras objeto de ensayo.

Debajo de la placa 35, está situado un sensor 37. El sensor 37 puede desplazarse por un controlador (no ilustrado), p.ej., un motor, paralelo a la placa para detectar todos los objetos sobre la placa 35. Con el fin de que el sensor sea capaz de detectar los objetos, una fuente de luz 43 está provista apoyada en un elemento de soporte 45 que soporta también el sensor 37. De este modo, la fuente de luz 43 y el sensor 37 se desplazan juntos. La fuente de luz 43 puede ser una lámpara incandescente o una lámpara de descarga de gas. El sensor 37 puede comprender elementos de CCD (Dispositivo de Carga Acoplada). El sensor 37 puede ser de cualquier otro tipo conocido para los expertos en esta técnica. No es estrictamente necesario que la fuente de luz 43 y el sensor 37 se desplacen juntos.

El sensor 37 está conectado a un procesador 39. El procesador 39 está conectado a una memoria 43. La memoria 43 puede realizarse de la misma que las memorias 5, 7, 9, 11 en la Figura 1, esto es, puede ser una memoria única o puede incluir varias memorias de diferentes tipos.

El procesador 39 está conectado a un dispositivo de I/O (entrada/salida) 41 que está dispuesto para comunicarse con el procesador 1 (Figura 1).

De este modo, el dispositivo mostrado en las Figuras 1 y 2 comprende dos procesadores 1, 39. Esto es así porque el escáner 29 es preferentemente un escáner estándar que está comercialmente disponible. Sin embargo, será evidente para un experto en esta técnica que se puede diseñar un dispositivo dedicado que tenga solamente un procesador que realice todas las funciones.

La Figura 3a ilustra una vista superior de un ejemplo de una placa microtrituración 31 con 96 recipientes 33 para contener muestras objeto de ensayo. La Figura 3b ilustra una vista inferior de un ejemplo de un bastidor de tubos de ensayo 31 con 50 ampollas 33 para contener muestras objeto de ensayo. La placa de microtrituración y el bastidor de tubos de ensayo 31 pueden fabricarse de plástico o de cualquier otro material adecuado conocido para los expertos en esta técnica.

A continuación se describirá operación del dispositivo ilustrado en las Figuras 1, 2 y 3 haciendo referencia a la Figura 4. Se supone que el objeto es una placa de microtrituración 31, pero los expertos en esta técnica entenderán que se pueden utilizar otros tipos de dispositivos de soporte de muestras. Ejemplos adecuados son bastidores de tubos de ensayo que contienen tubos de ensayo diseñados de tal manera que los contenidos son al menos visibles desde la parte lateral según están colocados en el escáner.

Un operador localiza una o más placas de microtrituración 31 sobre la placa 35. Una placa de microtrituración 31 estándar puede comprender 96 recipientes (o "pocillos") 33 dispuestos en 12 filas y 8 columnas. Los recipientes 33 se rellenan con muestras que han de ser objeto de ensayo. La placa de microtrituración 31 puede ser tal que pueda romperse después de la segunda, cuarta, sexta, etc., fila con el fin de obtener placas de microtrituración 31 más pequeñas con menos recipientes, si así se desea. En consecuencia, las placas de microtrituración en la placa 35 no necesitan tener los mismos tamaños. El operador necesita informar al dispositivo sobre los datos de tamaños de las placas de microtrituración 31 o el dispositivo puede estar provisto de un programa informático que permite la detección automática de los datos de tamaños del conjunto de ensayo sobre la base de la matriz presente. Después de que el dispositivo se haya iniciado, etapa 401, el dispositivo queda a la espera de que el operador introduzca estos datos de tamaños, etapa 403. El operador puede introducir estos datos de tamaños con el teclado 13 o el ratón 15 o cualquier clase de medio de entrada, dependiendo de la interfaz ofrecida al operador mediante el monitor 3. Según se describió con anterioridad, el dispositivo puede iniciar también su propia rutina para determinar los datos de tamaños.

En la etapa 405, la fuente de luz 43 se activa y desplaza junto con el sensor 37 en sentido paralelo a la placa 35 de modo que las imágenes de todas las placas de microtrituración 31 sean detectadas con el sensor 37. Las imágenes se reciben por el procesador 39, etapa 407. Las imágenes pueden almacenarse en la memoria 43 en la forma de datos de píxeles de imagen incluyendo la posición de píxeles de imagen y la intensidad de píxeles de imagen para cada píxel en la imagen. A continuación, las imágenes son enviadas al procesador 1 que almacena estos mismos datos en la memoria 5, 7, 9 y 11 y crea un histograma acumulativo de todas las intensidades de píxeles, etapa 409.

En la etapa 411, el procesador 411 determina una suma de las superficies de placas de microtritución 31 previstas. Esta operación puede realizarse utilizando la información respecto a los tamaños de las placas de microtritución 31 según se reciben desde el operador en la etapa 403 y el histograma acumulativo de la etapa 409.

5 En la etapa 413, se determina un valor umbral. En una forma de realización, las imágenes de las placas de microtritución 31 son más luminosas que las imágenes del fondo de estas placas de microtritución 31. Por lo tanto, las placas de microtritución 31 pueden reconocerse por sus más altos valores de intensidad de píxeles de imagen en comparación con los bajos valores de intensidad de píxeles de imagen para el fondo. En la etapa 415, los
10 píxeles de imagen que tengan un valor de intensidad inferior al umbral, que corresponde al fondo, se iluminan de un procesamiento adicional. Por supuesto, en lugar de tener un fondo mucho más oscuro, se puede utilizar un fondo mucho más claro cuando las placas de microtritución 31 serían más oscuras. A continuación, se eliminarían todos los píxeles de imagen con un valor de intensidad superior al umbral.

15 A continuación, de forma opcional, se realiza una o más de las siguientes operaciones sobre los datos restantes.

- una operación de propagación con el fin de cerrar "orificios" en la imagen (etapa 417)
- 20 - una o más, p.ej., 5 veces, operaciones de erosión para suprimir pequeños objetos de ruido/interferencia (etapa 419);
- una o más, p.ej., 5 veces, operaciones de dilatación para reparar las erosiones para objetos más grandes (etapa 421).

25 Dichas operaciones son conocidas para los expertos en esta técnica.

En la etapa 423, se determinan las posiciones de las placas de microtritución 31. Esta operación se corresponde con encontrar los bordes externos de las posiciones de píxeles de imagen que tienen una intensidad de píxeles de imagen superior al umbral.

30 El resultado de la etapa 423 se puede comprobar. En la etapa 425, el procesador 1 realiza un conteo del número de todos los píxeles de imagen que caen dentro de estos bordes externos y compara este número con un número de píxeles de imagen previstos sobre la base de la información recibida desde el operador en la etapa 403. Si estos números son iguales dentro de un determinado margen de error, entonces, el procesador 1 puede tener la seguridad
35 de que las placas de microtritución 31 se encuentran de forma correcta.

Utilizando técnicas de procesamiento de imagen conocidas, el área de cada imagen de placa de microtritución es objeto de rotación, etapa 427, de modo que las imágenes tengan bordes paralelos a un plano X-Y predeterminado.

40 En la etapa 429, para cada una de las placas de microtritución 31 se genera una máscara de correspondencia. Cada máscara de correspondencia es una imagen simulada de una placa de microtritución 31 y comprende tantos recipientes 33 como existen en la placa de microtritución real 31 correspondiente. La información en cuanto al número de recipientes 33 por placa de microtritución 31 se deriva a partir de la información recibida en la etapa 403. Las posiciones relativas de los recipientes 33 en las máscaras de correspondencia para sus bordes son
45 entonces también conocida para el dispositivo.

En la etapa 431, para cada máscara de correspondencia y su placa de microtritución 31 correspondiente, se determina una mejor correspondencia entre dichas máscaras de correspondencia y las imágenes giradas desplazando virtualmente dichas máscaras de correspondencia en el plano X-Y. En una forma de realización preferida, se utiliza una operación de correlación cruzada. Después de que se encuentren estas mejores correspondencias, se pueden determinar las posiciones de los recipientes 33 en las placas de microtritución, etapa 433, utilizando datos de posiciones de recipientes procedentes de las máscaras de correspondencia. Puesto que los recipientes 33 tienen siempre una distancia fija a los bordes de las placas de microtritución 31, no hay necesidad de derivar las posiciones de los recipientes 33 por separado de las imágenes que se detectan por el sensor 37, lo que sería mucho más incómodo y más susceptible a errores.

50 En lugar de girar las imágenes de la placa de microtritución 31, el dispositivo puede programarse para girar y desplazar las máscaras de correspondencia para encontrar la mejor correspondencia entre las máscaras de correspondencia y las imágenes de las placas de microtritución 31. En general, no importa qué clase de sistema de eje se utilice y qué clase de operaciones se realicen para encontrar las mejores correspondencias.

60 Después de haber determinado con exactitud las posiciones de los recipientes 33 de este modo, pueden realizarse medidas adicionales en cuanto al contenido de los recipientes, según se explica en la solicitud de patente europea co-pendiente número 01203936.8 titulada "Aparato y método para detectar residuos indeseados en una muestra" del mismo solicitante.

65

La invención no está limitada a utilizar luz de un espectro visible. Conviene señalar que el dispositivo puede proporcionar también buenos resultados utilizando luz infrarroja o ultravioleta.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un dispositivo para localizar un objeto con un número predeterminado de marcas, que comprende una fuente de luz para iluminar el objeto, un sensor para recibir una imagen del objeto y para generar datos de pixels de imagen que incluyen posiciones de pixels de imagen e intensidades de pixels de imagen para cada posición de pixel de imagen, un procesador para recibir los datos de pixels de imagen y para almacenarlos en una memoria, estando el procesador dispuesto para realizar las funciones siguientes:
- 10 - comparar dichas intensidades de pixels de imagen con un umbral predeterminado;
- determinar una posición de objeto sobre la base de dicha comparación;
- utilizar una máscara de correspondencia digital que corresponde con dicho objeto con dichas máscaras;
- 15 - encontrar una mejor correspondencia entre dicha máscara de correspondencia digital y dicho objeto en dicha posición de objeto;
- determinar posiciones de marcas dentro de dicha posición de objeto a partir de dicha mejor correspondencia.
- 20 **2.** El dispositivo según la reivindicación 1, en donde el objeto es un soporte y las marcas son recipientes para contener muestras de ensayo.
- 3.** El dispositivo según la reivindicación 2, en donde las muestras de ensayo comprenden al menos uno de los conjuntos de muestras siguientes: partes de un cuerpo de animal, partes de un cuerpo humano y partes de plantas y árboles.
- 25 **4.** El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 o 3, en donde el sensor comprende una serie de elementos CCD (dispositivo de carga acoplada).
- 30 **5.** El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el procesador está dispuesto para determinar posiciones de marcas en una pluralidad de objetos.
- 6.** El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el procesador está dispuesto para realizar una operación de propagación después de dicha comparación de dichas intensidades de pixels de imagen con dicho umbral predeterminado.
- 35 **7.** El dispositivo según la reivindicación 6, en donde el procesador está dispuesto para realizar al menos una operación de erosión después de dicha operación de propagación.
- 40 **8.** El dispositivo según la reivindicación 7, en donde el procesador está dispuesto para realizar al menos una operación de dilatación después de dicha operación de erosión.
- 9.** El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha fuente de luz y dicho sensor son parte de un escáner.
- 45 **10.** Un método a realizarse por un dispositivo para localizar un objeto con un número predeterminado de marcas, comprendiendo dicho dispositivo una fuente de luz, un sensor y un procesador, cuyo método comprende, las funciones siguientes:
- 50 - iluminar el objeto con la fuente de luz;
- recibir una imagen del objeto y generar datos de pixels de imagen que incluyen posiciones de pixels de imagen e intensidades de pixels de imagen para cada posición de pixels de imagen con dicho sensor;
- 55 - recibir los datos de pixels de imagen y almacenarlos en una memoria;
- comparar dichas intensidades de pixels de imagen con un umbral predeterminado;
- determinar una posición de objeto sobre la base de dicha comparación;
- 60 - utilizar una máscara de correspondencia digital que corresponde con dicho objeto con dichas marcas;
- encontrar una mejor correspondencia entre dicha máscara de correspondencia digital y dicho objeto en dicha posición de objeto;
- 65 - determinar posiciones de marcas dentro de dicha posición de objeto a partir de dicha mejor correspondencia.

- 5 **11.** Un producto de programa informático a cargarse por un dispositivo para localizar un objeto con un número predeterminado de marcas, comprendiendo dicho dispositivo una fuente de luz, un sensor y un procesador, proporcionando el producto de programa informático, después de cargarse por dicho dispositivo, a dicho dispositivo las funciones siguientes:
- iluminar el objeto con la fuente de luz;
 - 10 - recibir una imagen del objeto y generar datos de pixels de imagen que incluyen posiciones de pixels de imagen e intensidades de pixels de imagen para cada posición de pixels de imagen con dicho sensor;
 - recibir los datos de pixels de imagen y almacenarlos en una memoria;
 - 15 - comparar dichas intensidades de pixels de imagen con un umbral predeterminado;
 - determinar una posición de objeto sobre la base de dicha comparación;
 - utilizar una máscara de correspondencia digital que corresponde con dicho objeto con dichas marcas;
 - 20 - encontrar una mejor correspondencia entre dicha máscara de correspondencia digital y dicho objeto en dicha posición de objeto;
 - determinar posiciones de marcas dentro de dicha posición de objeto a partir de dicha mejor correspondencia.
- 25 **12.** Una portadora de datos provista con un producto de programa informático según la reivindicación 11.

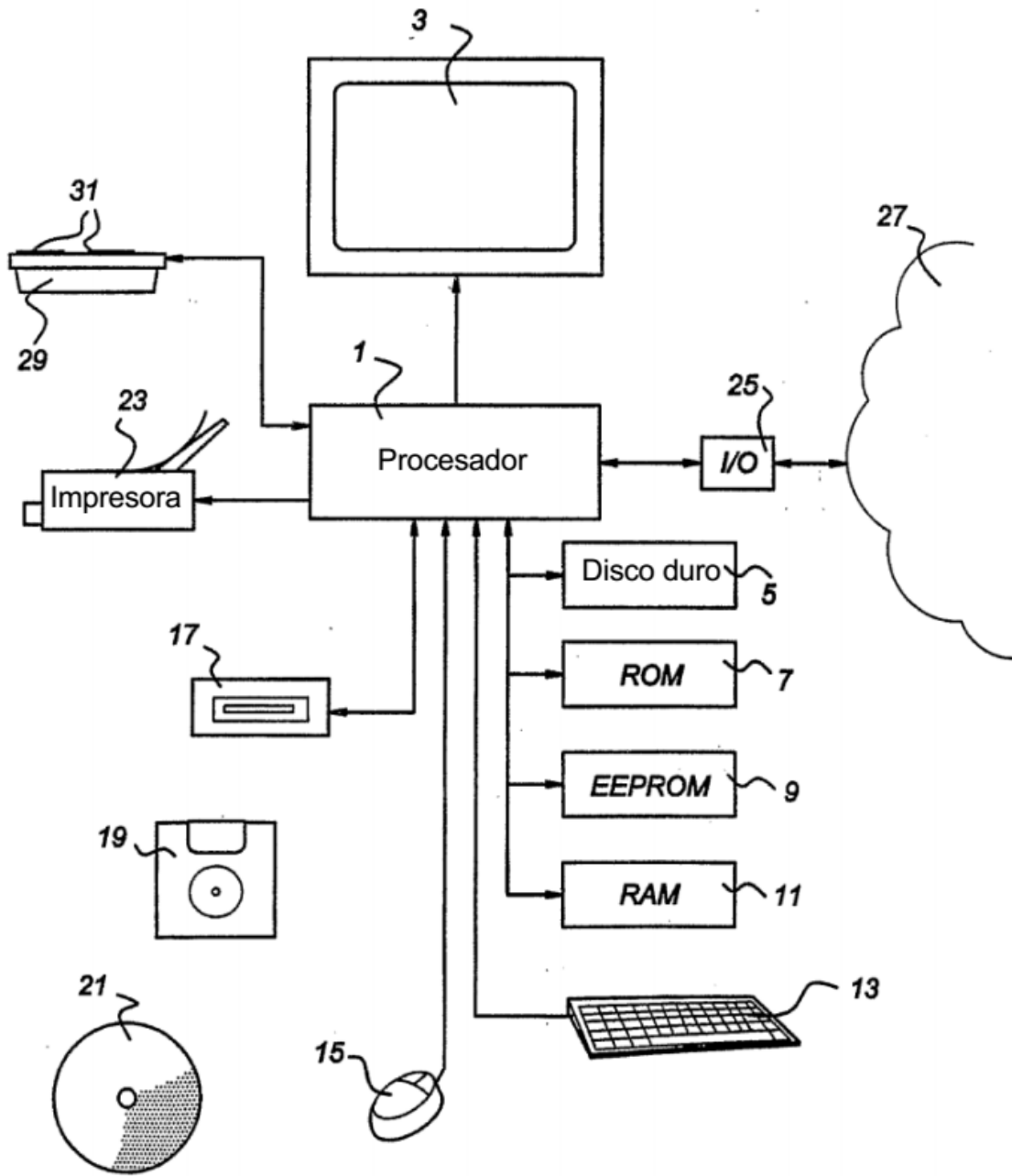


Figura 1

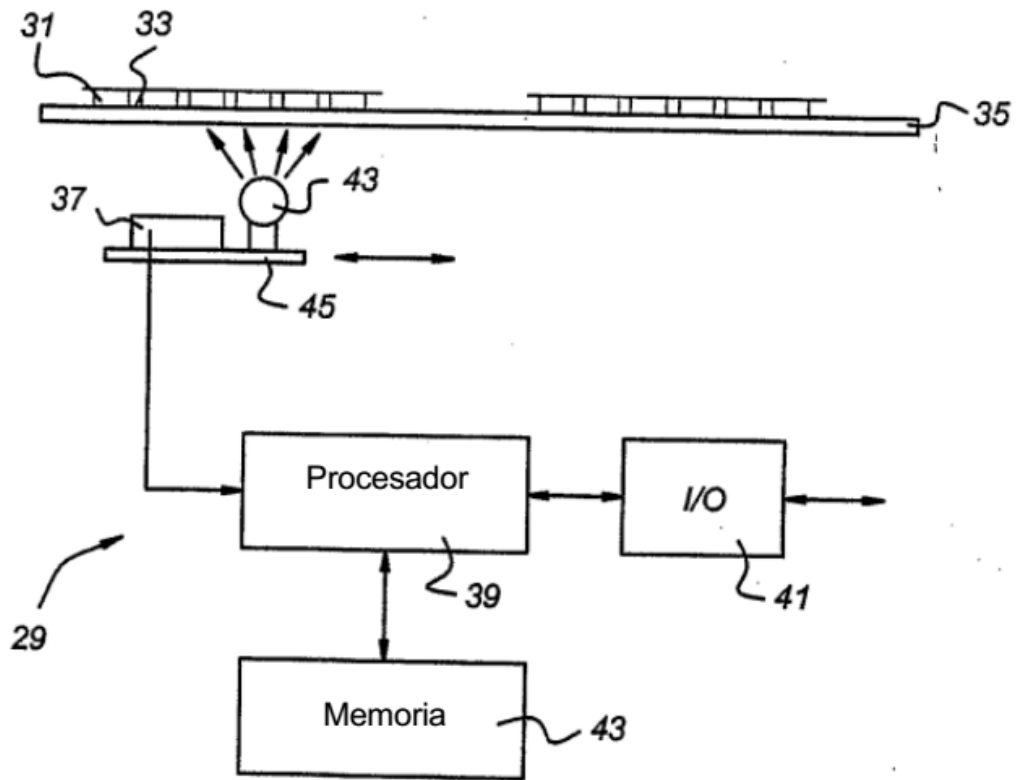


Figura 2

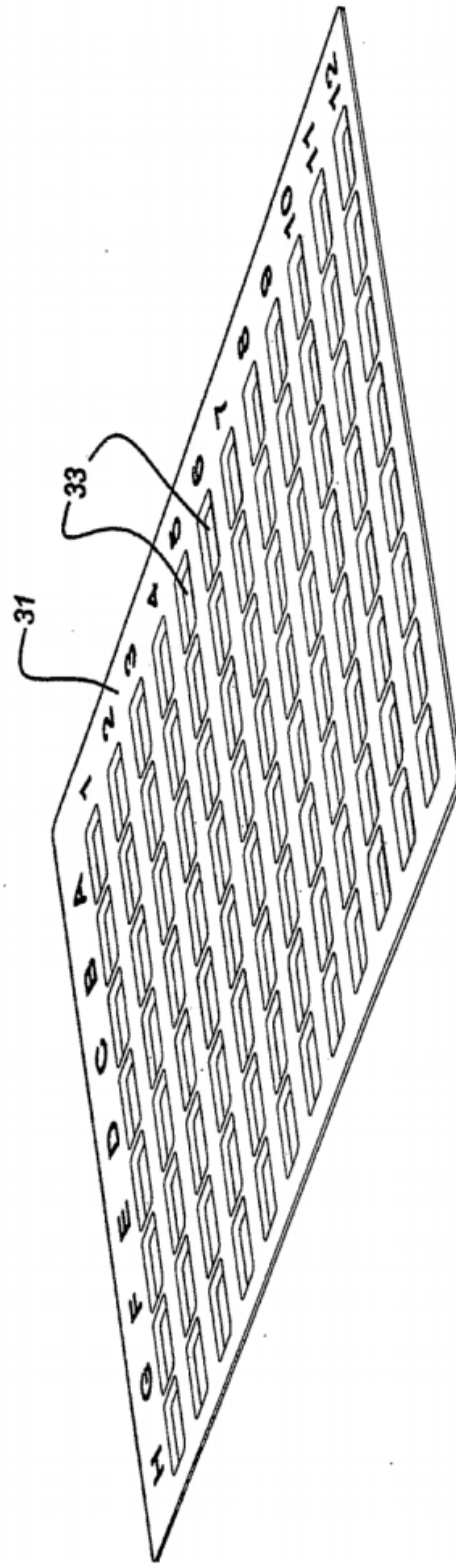


Figura 3a

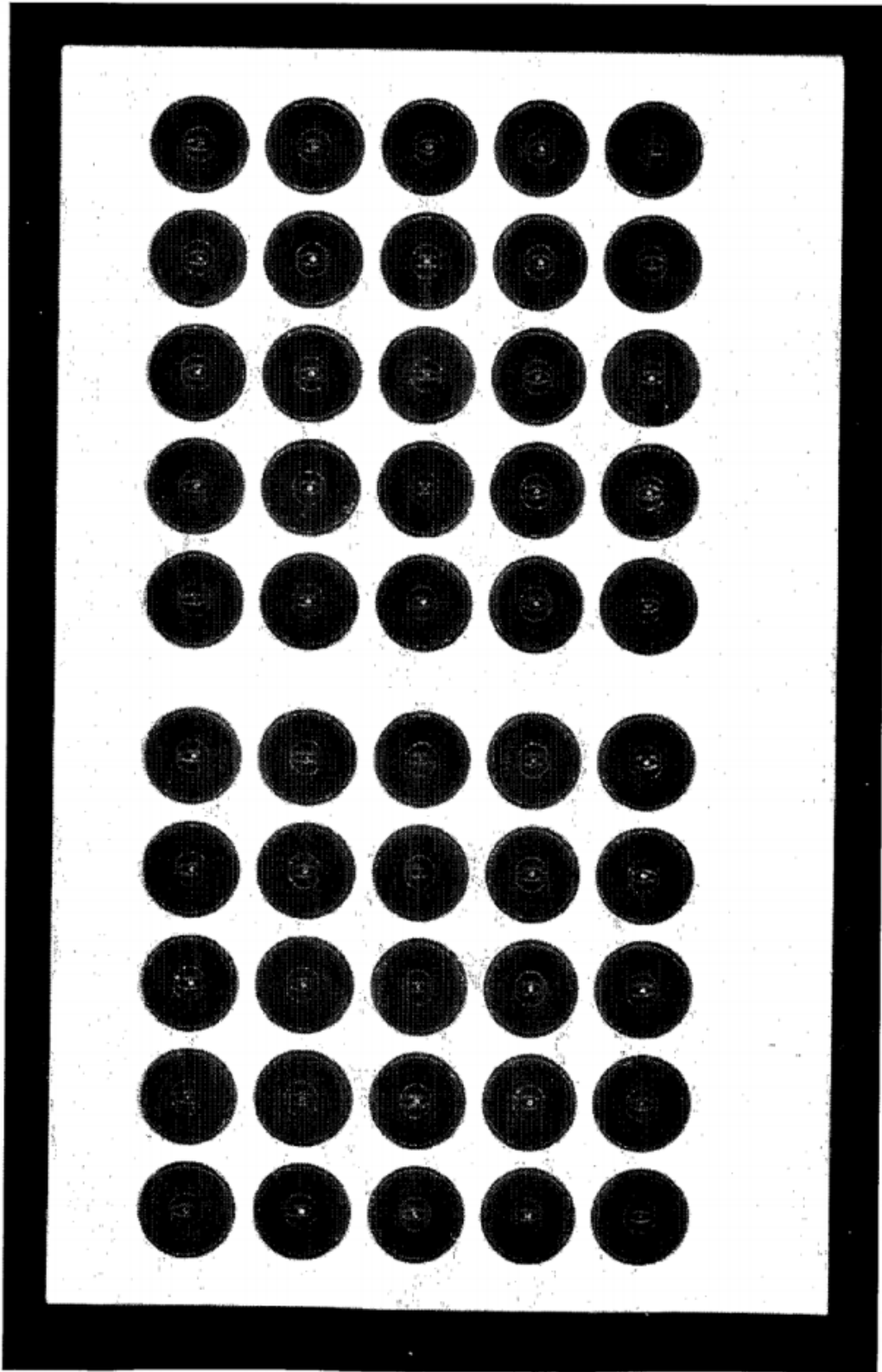


Figura 3b

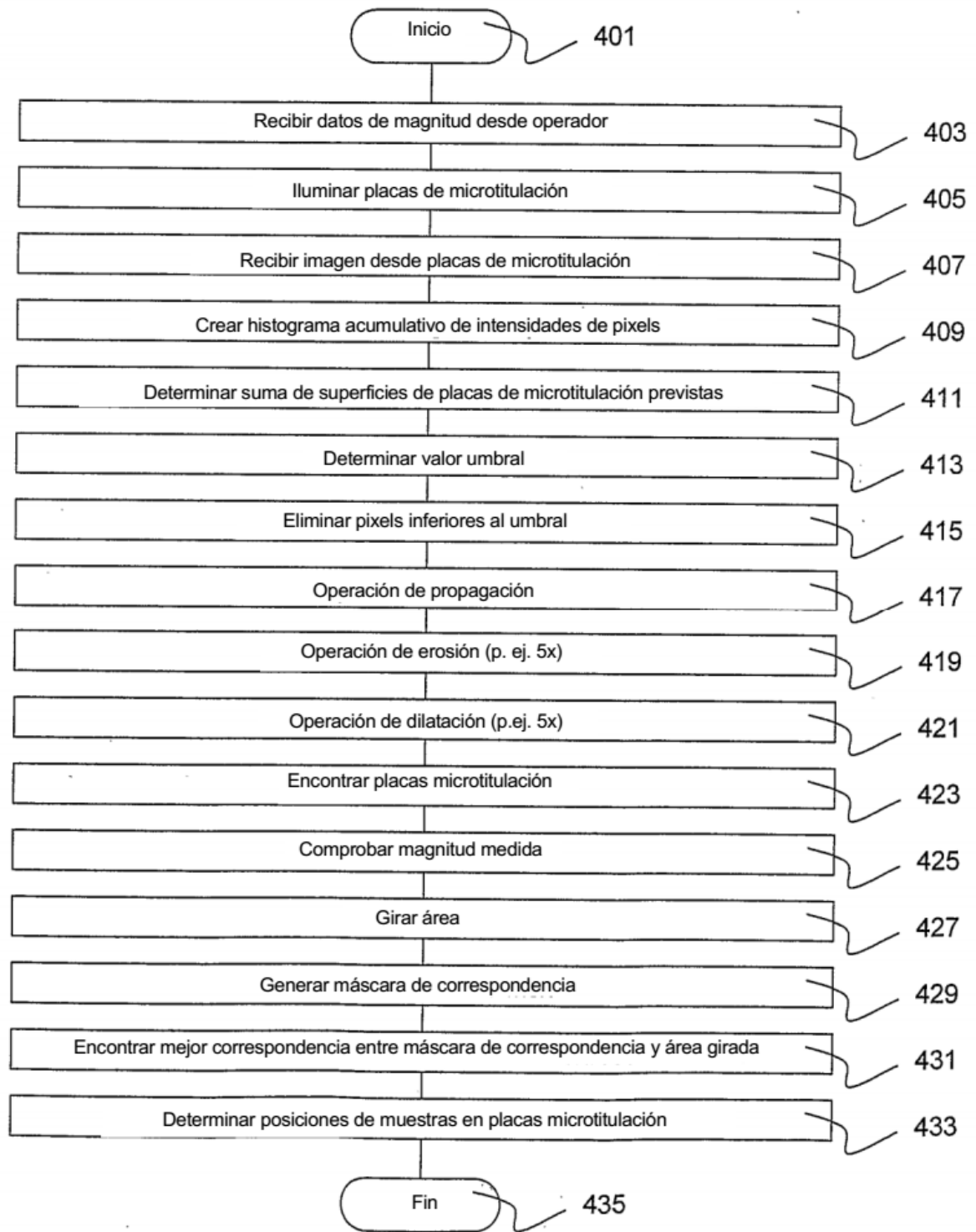


Figura 4