

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 721**

51 Int. Cl.:

G06T 5/00 (2006.01)

G06T 3/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09005787 .8**

96 Fecha de presentación: **24.04.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2244225**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.10.2010**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL ESCANEADO ÓPTICO DE UN OBJETO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.01.2012

73 Titular/es:
**F. Hoffmann-La Roche AG
Grenzacherstrasse 124
4070 Basel, CH**

72 Inventor/es:
**Händler, Erich y
Oranth, Norbert**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 371 721 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

Procedimiento y dispositivo para el escaneado óptico de un objeto

5 La invención se refiere a un procedimiento para el escaneado óptico de un objeto, en especial un elemento de ensayo para un líquido corporal, así como un procedimiento para llevar a cabo el procedimiento y un producto de programa informático.

Antecedentes de la invención

10 Los procedimientos de este tipo se utilizan para examinar, mediante un análisis óptico, un objeto que está dispuesto sobre un soporte. El escaneado óptico comprende en este caso, de forma regular, múltiples pasos de exploración en los que el objeto y un dispositivo de detección utilizado para el análisis óptico pueden ser desplazados relativamente entre sí hacia múltiples posiciones de escaneado para detectar, de este modo, una serie de imágenes de escaneado
15 óptico que pueden ser evaluadas. Un procedimiento de escaneado de este tipo se utiliza, por ejemplo, para analizar ópticamente elementos de ensayo o de muestra para un líquido corporal. Al determinar un elemento de ensayo o de muestra para un líquido corporal se trata de un procedimiento de identificación analítica, con el que se determina un líquido o múltiples líquidos corporales mediante la detección óptica de etiquetas o moléculas fluorescentes y/o absorbentes que son ligadas, generadas o destruidas a tal efecto en el elemento de ensayo o muestra en
20 estructuras específicas de análisis sobre un sustrato. La identificación del líquido corporal, por ejemplo sangre, se realiza en el área de una o varias zonas de identificación sobre el elemento de ensayo. Las zonas de identificación tienen, por ejemplo, una extensión en forma de bandas o círculos sobre el elemento de ensayo o muestra.

25 Para determinar ópticamente un elemento de ensayo de este tipo mediante escaneado habitualmente se proyecta una luz de ensayo o de excitación sobre el elemento de ensayo. Con la ayuda de un dispositivo de proyección óptico se proyecta entonces el área de la zona de identificación que se encuentra en el plano del objeto sobre una superficie de detección fotosensitiva. Esta superficie de detección se consigue, por ejemplo, mediante fotodiodos o fotomultiplicadores. También se conocen sensores de línea bidimensionales y sensores de imagen tridimensionales con los que se puede detectar ópticamente la distribución de la intensidad de la luz de medición recibida.

30 En el escaneado óptico convencional se generan múltiples imágenes de objeto o de escaneado que se suceden una a la otra a lo largo del sentido de desplazamiento durante el movimiento relativo entre objeto y dispositivo de detección, las cuales pueden ser compuestas, a continuación, para formar una imagen completa. Esto se realiza colocando imágenes de escaneado adyacentes canto con canto, dando lugar de esta manera a un conjunto óptico
35 del objeto examinado. Este modo de proceder al componer las imágenes de escaneado individuales requiere un elevado gasto para el ajuste del dispositivo óptico de medición y análisis. Estos problemas son mayores cuando múltiples objetos están dispuestos y son escaneados uno detrás de otro en el área del soporte de objeto lo cual requiere un ajuste individual del dispositivo de medición o análisis. Un ajuste insuficiente tiene efectos especialmente desventajosos sobre la nitidez en profundidad de la proyección óptica durante el escaneado. Por este motivo se
40 necesitan técnicas de escaneado mejoradas.

45 En las realizaciones del procedimiento descrito, se ha propuesto realizar varias imágenes de escaneado que se solapan en parte lateralmente y aprovechar las zonas de solapamiento al colocar las imágenes de escaneado realizadas una al lado de otra para juntar de mejor forma el final de una imagen de escaneado precedente con el inicio de la siguiente imagen de escaneado. Un procedimiento de este tipo se menciona en los documentos WO 01/84209 A2 así como US 2004/0051030 A1.

Resumen de la invención

50 El objetivo de la invención es dar a conocer un procedimiento mejorado para el escaneado óptico de un objeto, en especial un elemento de ensayo para un líquido corporal, así como un dispositivo para llevar a cabo el procedimiento con el que se pueden contrarrestar mejor los fallos en la seguridad de la medición. En especial, se pretende reducir el gasto de ajuste para el usuario.

55 Este objetivo se consigue, de acuerdo con la invención, mediante un procedimiento para el escaneado óptico de un objeto, en especial un elemento de ensayo para un líquido corporal, según la reivindicación independiente 1, así como un dispositivo para llevar a cabo este procedimiento según la reivindicación independiente 11. Es asimismo objeto de la invención un producto de programa informático, según la reivindicación independiente 12. Las realizaciones ventajosas de la invención están indicadas en las reivindicaciones dependientes.

60 La invención comprende, de acuerdo con un aspecto, un procedimiento para el escaneado óptico de un objeto, en especial de un elemento de ensayo para un líquido corporal, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:

65 - el escaneado óptico de una zona de exploración del objeto mediante un dispositivo de detección, desplazando el dispositivo de detección y el objeto relativamente entre sí a posiciones de escaneado sucesivas que están distanciadas según una amplitud de paso de escaneado a lo largo de una dirección

de escaneado en un plano de objeto,

- la generación de múltiples imágenes de escaneado, proyectando en las posiciones de escaneado una zona parcial de exploración desde el plano de objeto mediante un dispositivo de proyección óptico sobre una superficie de detección en un plano de imagen, presentando la zona parcial de exploración en la dirección de escaneado en el plano de objeto una extensión que es superior a la amplitud de paso de escaneado ,
- la descomposición de las múltiples imágenes de escaneado mediante un tratamiento de imagen en imágenes parciales de escaneado, la generación de imágenes de resultado compuestas, juntando múltiples imágenes parciales de escaneado, y
- la selección de, cómo mínimo, una imagen de medición del objeto de entre las imágenes de resultado ensambladas en función de un criterio o varios criterios de selección predeterminados.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, un dispositivo para el escaneado óptico de un objeto, en especial, de un elemento de ensayo para un líquido corporal está realizado con un soporte de objeto, un dispositivo de detección óptica, un dispositivo de desplazamiento que está configurado para desplazar el soporte de objeto y el dispositivo de detección durante el escaneado óptico de un objeto dispuesto sobre el soporte relativamente entre sí en posiciones de escaneado sucesivas y un dispositivo de control que está configurado para controlar el escaneado óptico, de acuerdo con el procedimiento anterior.

Durante el procedimiento de escaneado óptico del objeto se detectan ópticamente áreas parciales de exploración en las diferentes posiciones de escaneado, en el que se solapan lateralmente las áreas parciales de exploración proyectadas en el plano de objeto en el que se sitúa el objeto a escanear, dado que la amplitud de paso de escaneado es inferior a la extensión de las áreas parciales de exploración en la dirección de escaneado en el plano de objeto. A tal efecto, la dirección de escaneado está preferentemente orientada esencialmente en paralelo al plano de la muestra. Las imágenes de escaneado pueden ser proporcionadas de forma digitalizada.

Al contrario del escaneado habitual en el que se generan imágenes de escaneado sucesivas que posteriormente han de ser compuestas, según un procedimiento "canto a canto", las imágenes de escaneado que han sido tomadas en posiciones de escaneado adyacentes comprenden, según el procedimiento propuesto, segmentos de las áreas parciales de exploración que han sido tomadas dos o más veces. Esto significa que hay segmentos del área de exploración que son detectados dos o múltiples veces en las imágenes de escaneado. Con la ayuda de la siguiente descomposición de las imágenes de escaneado y la composición para formar múltiples imágenes de resultado compuestas, este modo de solapamiento es "compensado" otra vez, al menos parcialmente, para poder elegir de este modo finalmente una imagen de medición del objeto que puede ser evaluada a continuación, por ejemplo para determinar un líquido corporal. Esta determinación es conocida como tal en combinación con el análisis óptico de elementos de ensayo o de muestra.

Según una realización, se pueden seleccionar múltiples imágenes de resultado como imágenes de medición del objeto cuando éstas son, por ejemplo, de una calidad parecida. De entre las mismas se puede seleccionar o deducir seguidamente una imagen de medición del objeto con la ayuda de la formación del valor medio.

La representación de áreas parciales de exploración que tienen en el plano de objeto en la dirección de escaneado una mayor extensión que la amplitud de paso de escaneado , favorece la representación del objeto interesado o de áreas del mismo, por ejemplo de una zona de identificación sobre un elemento de ensayo o de muestra, incluso en el caso de que el ajuste del dispositivo de detección no sea óptimo con respecto al objeto, de manera que se produce, por ejemplo, un desplazamiento lateral de la representación en el plano de imagen. Para el usuario de un dispositivo para el escaneado óptico se facilita el proceso de medición porque ya no es necesario siempre un "ajuste óptimo", por ejemplo tras el cambio de una muestra en el soporte. Finalmente, esto también conlleva un ahorro de tiempo al determinar múltiples muestras.

Según un desarrollo preferente de la invención, se prevé que se utilice como criterio de selección el brillo total de las imágenes de resultado compuestas. Preferentemente, se selecciona la imagen de resultado compuesta con el mayor brillo total para la que se puede esperar una relación señal-ruido optimizada para seguir analizando la imagen de medición seleccionada, por ejemplo, con la ayuda de un programa informático de evaluación de imagen.

Según una realización ventajosa de la invención, se puede prever que las imágenes de resultado compuestas se generan de manera que contienen, como mínimo, una imagen parcial de escaneado de cada una de las imágenes de escaneado. Según una realización, se prevé que las imágenes de resultado compuestas contienen exactamente una imagen parcial de escaneado de cada una de las imágenes de escaneado.

Según una realización ventajosa de la invención se prevé que las múltiples imágenes de escaneado sean descompuestas en imágenes parciales de escaneado en forma de bandas con una anchura de banda que corresponde a un número entero múltiplo de la amplitud de paso de escaneado proyectada del plano de objeto al plano de la imagen. En el caso más simple, la anchura de banda de las imágenes de escaneado en forma de banda corresponde a la anchura que resulta cuando se proyecta la longitud de la amplitud de paso de escaneado del plano de objeto al plano de imagen mediante el sistema de reproducción óptica del dispositivo de detección.

Preferentemente, un desarrollo de la invención prevé que la amplitud de paso de escaneado es ajustada de manera que dicha amplitud de paso proyectada del plano de objeto al plano de imagen corresponde a un número entero múltiplo de una anchura de un elemento de detección en la superficie de detección en la dirección de escaneado. La anchura de un elemento de detección corresponde, por ejemplo, a la anchura de pixel de elementos de pixel que constituyen la superficie de detección. En el caso de imágenes parciales de escaneado en forma de bandas también se puede hablar de la denominada anchura de línea.

Según una realización ventajosa de la invención, se puede prever que las imágenes de escaneado sean proyectadas siempre sobre la misma área de la superficie de detección. Según esta realización, las imágenes de escaneado son proyectadas en cada posición de escaneado sobre el mismo grupo de elementos de detección de la superficie de detección. En esta y en otras realizaciones puede tratarse de una disposición en líneas de elementos de detección. También se puede prever la representación sobre una disposición de elementos de detección realizada de forma bidimensional.

Otro desarrollo preferente de la invención prevé que el escaneado óptico se lleve a cabo esencialmente de conformidad con la ley de Scheimpflug. La ley o la condición de Scheimpflug dice que en una representación óptica o fotográfica los planos de imagen, objetivo y nitidez han de ser paralelos entre sí o bien se cruzan en una recta de intersección común.

Según un desarrollo de la invención, se puede prever que durante el escaneado óptico los planos de objeto y de imagen estén dispuestos esencialmente en paralelo entre sí. La dirección de escaneado se extiende entonces esencialmente en paralelo a ambos planos.

Según una conformación oportuna de la invención se puede prever que al descomponer múltiples imágenes de escaneado, como mínimo una parte de las imágenes parciales de escaneado son generadas como imágenes parciales que se solapan en una imagen de escaneado. Según esta realización, dos imágenes parciales de escaneado adyacentes que se generan al descomponer una imagen de escaneado comprenden, como mínimo, un área común de la imagen de escaneado que puede ser considerada un área de imagen común. Estas áreas de imagen comunes se pueden prever en una o varias de las imágenes de escaneado descompuestas.

Según una realización ventajosa de la invención, se prevé que al descomponer múltiples imágenes de escaneado, como mínimo una parte de las imágenes parciales se generan como imágenes parciales de escaneado que no se solapan en una imagen de escaneado.

Una realización del procedimiento descrito anteriormente se explicará a continuación con más detalle haciendo referencia a una observación matemática. Un "bloque" será definido como B (B = tamaño del bloque) líneas de imagen coherentes, donde B está vinculado con la amplitud de paso de escaneado geométrica. Cuando se prevén por ejemplo N bloques con B=2, la imagen de escaneado que corresponde al segmento de imagen de la superficie de detección en el plano de imagen que se almacena en cada paso de escaneado tiene la siguiente estructura:

40

Línea 1	Bloque 1
Línea 2	
Línea 3	Bloque 2
Línea 4	
.....
Línea 2(n-1)+1	Bloque n
Línea 2n	
.....
Línea 2(N-1)+1	Bloque N
Línea 2N	

El procedimiento conocido para el escaneado está siempre caracterizado por N=1.

Para el escaneado se supone que en el segmento de imagen determinado y almacenado en el que se genera la imagen de escaneado, el número de líneas de elementos de detección en la superficie de detección puede ser dividido entre B sin resto, es decir, se cumple la siguiente condición:

$$\text{Número de líneas_en_segmento de imagen mod } B = 0 \quad \text{Ec. 1}$$

Sea M el número de bloques en una imagen de escaneado. El n^{avo} bloque en la m^{avo} imagen de escaneado sea

$$\Omega_{n,m}, \quad n=1, 2, \dots, N \quad m=1, 2, \dots, M \quad \text{Ec. 2}$$

Las imágenes de escaneado O_i, i=1, 2, ..., M se generan de la forma siguiente juntando los bloques:

55

$$O_1 = \Omega_{1,1} \oplus \Omega_{1,2} \oplus \dots \Omega_{1,n} \oplus \dots \oplus \Omega_{1,N} \quad \text{Ec. 3}$$

$$O_i = \Omega_{i,1} \oplus \Omega_{i,2} \oplus \dots \Omega_{i,n} \oplus \dots \oplus \Omega_{i,N} \quad \text{Ec. 4}$$

$$O_M = \Omega_{M,1} \oplus \Omega_{M,2} \oplus \dots \Omega_{M,n} \oplus \dots \oplus \Omega_{M,N} \quad \text{Ec. 5}$$

⊕ sea el “operador añadir” con el que se unen dos bloques juntando la primera línea del segundo bloque con la última línea del primer bloque.

10 Con el “operador de añadir sumas” que describe una secuencia de operaciones de añadir se puede describir la creación de M imágenes de escaneado de forma general como:

$$U = \underset{\text{hasta}}{\Omega_{\text{desde}}} \oplus \dots \oplus \Omega_{\text{hasta}}$$

$$O_i = \bigcup_{n=1}^{n=N} \Omega_{i,n} \quad i=1, 2, \dots, M \quad \text{Ec. 6}$$

15 Por motivos prácticos \bigcup puede resultar ventajoso que las imágenes de escaneado individuales $S_j (j=1, 2, \dots, M)$ sean transferidas enganchadas entre sí en una sola gran imagen $\Gamma_i (i=1, 2, \dots, M \cdot N \cdot B)$. En este caso, la gran imagen ha de ser dividida otra vez en las imágenes de escaneado iniciales antes de proceder a la descomposición de las imágenes de escaneado.

20 Con el “operador de corte” $\bigcap_{\substack{\text{hasta_línea} \\ \text{desde_línea}}} 0$ se restauran las imágenes de resultado individuales S_j de la siguiente manera:

$$S_j = \bigcap_{i=(j-1) \cdot B \cdot N + 1}^{i=j \cdot B \cdot N} \Gamma_i \quad j=1, 2, \dots, M \quad \text{Ec. 7}$$

Descripción de un ejemplo de realización preferente de la invención

30 A continuación, se describirá la invención más detalladamente por medio de ejemplos de realización haciendo referencia a las figuras de los dibujos. Éstos muestran:

- Figura 1: una representación esquemática de un dispositivo de medición para el escaneado óptico de un objeto dispuesto en un plano de objeto, en especial un elemento de ensayo o de muestra;
- Figura 2: una representación esquemática con cinco imágenes de escaneado que han sido detectadas mediante escaneado óptico;
- Figura 3: una representación esquemática con seis imágenes parciales de escaneado que han sido creadas mediante descomposición de las imágenes de escaneado de la figura 2;
- Figura 4: una representación esquemática con tres imágenes de escaneado que han sido detectadas mediante escaneado óptico;
- Figura 5: una representación esquemática de cinco imágenes parciales de escaneado que han sido creadas mediante descomposición de las imágenes de escaneado de la figura 4;
- Figura 6: imágenes de escaneado alineadas una al lado de otra;
- Figura 7: múltiples imágenes de resultado juntas que se han obtenido mediante descomposición y composición a partir de las imágenes de escaneado de la figura 6;
- Figura 8: un gráfico que muestra el brillo total de cada una de las imágenes de resultado que forman la composición de la figura 7;
- Figura 9: imágenes de escaneado alineadas una al lado de otra;
- Figura 10: múltiples imágenes de resultado juntas que se han obtenido mediante descomposición y composición a partir de las imágenes de escaneado de la figura 9; y
- Figura 11: un gráfico que muestra el brillo total de cada una de las imágenes de resultado que forman la composición de la figura 10.

65 En la figura 1 se muestra una representación esquemática de un sistema de medición para el escaneado óptico de un objeto, en especial un elemento de ensayo o de muestra para un líquido corporal. Sobre un soporte de objeto 1 está dispuesto un objeto 2 que ha de ser analizado mediante escaneado óptico. En la realización mostrada, el objeto

2 es expuesto a los rayos de luz de ensayo o excitación 3 emitidos por una fuente de luz de medición 4 que juntamente con un detector 5 está contenida en el dispositivo de detección. Con la ayuda del detector 5 que presenta un sistema de proyección óptica así como una superficie de detección, la muestra 2 capta la luz de medición en forma de luz fluorescente, luz de reflexión y/o de absorción de manera que se crean proyecciones ópticas, en concreto imágenes de escaneado que pueden ser detectadas especialmente como datos de imagen digitales. Con la ayuda de un programa informático de evaluación o tratamiento de imagen, estos datos de imagen captados pueden ser evaluados a continuación, por ejemplo para determinar un líquido corporal.

Durante el escaneado óptico se desplazan el soporte 1 con la muestra 2 dispuesta sobre el mismo y el dispositivo de detección, relativamente entre sí, a lo largo de una dirección de escaneado que se muestra en la figura 1 por medio de la flecha A. En las diferentes posiciones relativas, que pueden ser denominadas posiciones de escaneado, se crea la correspondiente imagen de escaneado sobre el detector 5.

En la figura 2 se muestra una representación esquemática de cinco imágenes de escaneado 20, ..., 24 creadas mediante escaneado óptico de una muestra en el plano de imagen que han sido creadas sucesivamente durante el escaneado óptico. La flecha A señala en la figura 2 esquemáticamente la dirección de escaneado. El desplazamiento entre posiciones de escaneado adyacentes se realiza por una amplitud de paso de escaneado que corresponde, según esta realización en el plano de imagen, a la anchura de las bandas parciales de las imágenes de escaneado mostradas. En el plano de imagen mostrado en la figura 2 la amplitud de paso de escaneado corresponde, según esta realización, a la anchura de una línea de píxel sobre la superficie de detección del dispositivo de detección. Asimismo se muestra en la figura 2, de forma esquemática, toda la zona de exploración 25 que es escaneada, según este ejemplo de realización en el plano de objeto.

Los numerales 1-1, 1-2, ... designan en la figura 2 los segmentos en forma de banda de las imágenes de escaneado 20, ..., 24 que corresponden a las bandas asociadas sobre la superficie de detección utilizada en el plano de imagen, es decir, por ejemplo a la anchura de línea de una disposición de líneas de píxeles. En el ejemplo de realización mostrado, esta anchura de banda también se utiliza al descomponer las imágenes de escaneado 20, ..., 24, tal como se detallará más adelante haciendo referencia a la figura 3.

En cinco posiciones de escaneado se han tomado las imágenes de escaneado 20, ..., 24 mostradas en la figura 2 que corresponden cada una a la proyección de un área parcial de exploración de toda el área de exploración 25, y que están mostradas en la figura 2 dispuestas una al lado de la otra y desplazadas en la dirección de escaneado A por una amplitud de paso de escaneado. De la figura 2 se desprende que, como mínimo, imágenes de escaneado adyacentes presentan sendas áreas de solapamiento 26. En este caso se trata de un área parcial del área total explorada 25 de la muestra que está representada en ambas imágenes de escaneado adyacentes.

Tras la toma de las imágenes de escaneado, según la figura 2, éstas se descomponen en imágenes parciales en forma de banda y se vuelven a juntar para formar diferentes imágenes de resultado compuestas 30, ..., 35, tal como se muestra en la figura 3. En este caso, cada imagen de resultado compuesta 30, ..., 35 de la figura 3 contiene exactamente una imagen parcial de escaneado en forma de banda de cada una de las cinco imágenes de escaneado 20, ..., 24 de la figura 2. De esta manera, la imagen de resultado compuesta 30 contiene el primer segmento de banda de cada imagen de escaneado 20, ..., 24, concretamente los segmentos de banda 1-1, 2-1, 3-1, 4-1 y 5-1. Las imágenes de resultado compuestas 30, ..., 35 de la figura 3 pueden ser analizadas entonces con respecto a uno o varios criterios de selección, especialmente con la ayuda de un programa informático de evaluación de imagen, a efectos de seleccionar una o varias imágenes de medición del objeto en función del criterio o de los criterios de selección. En especial, se puede prever la obtención de la imagen de resultado compuesta mediante filtrado a partir de las seis imágenes de resultado compuestas 30, ..., 35 de la figura 3.

En las figuras 4 y 5 se muestra más claramente el procedimiento descrito anteriormente para el escaneado óptico de acuerdo con otro ejemplo de realización. Según la figura 4, en este ejemplo de realización se han captado tres imágenes de escaneado 40, 41, 42 en sucesivas posiciones de escaneado. La amplitud de paso de escaneado en el plano de imagen mostrado en la figura 4 corresponde, según este ejemplo de realización, a la anchura de dos líneas de píxeles sobre la superficie de detección del dispositivo de detección. De forma esquemática en la figura 4 se muestra también toda el área de exploración 43.

En la figura 5 se muestra la composición de las imágenes parciales de escaneado en forma de banda que se han obtenido a partir de las imágenes de escaneado 40, 41, 42 de la figura 4 para formar varias imágenes de resultado compuestas 50, ..., 54 entre las cuales se puede seleccionar a su vez una imagen de medición del objeto según uno o varios criterios de selección.

El procedimiento descrito anteriormente se ha aplicado después en los ejemplos de realización que se explican a continuación.

En la figura 6 se muestran imágenes de escaneado alineadas entre sí. Se han alineado 163 imágenes tomadas mediante escáner, de acuerdo con el procedimiento habitual de "canto con canto", en el que las imágenes de escaneado ocupan en el área de la superficie de detección 12 líneas de elementos de detección, respectivamente.

De ello resulta que este tratamiento de las imágenes medidas, que corresponde a la alineación de imágenes de escaneado una al lado de la otra, no proporciona una evaluación útil.

5 En la figura 7 se muestran doce imágenes de resultado que se han obtenido de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente a partir de las imágenes de escaneado, creando imágenes parciales de escaneado en forma de banda y juntándolas para formar imágenes de resultado compuestas, en concreto las doce imágenes mostradas.

10 En la figura 8 se muestra un gráfico que representa el brillo total de cada una de las imágenes de resultado compuestas de la figura 8. De ello resulta que dos de las imágenes de resultado compuestas presentan el mayor brillo total con un valor relativo de 22.3 y 22.1.

15 En la figura 9 se muestra de forma análoga a la representación de la figura 6, imágenes de escaneado alineadas entre sí. Se han alineado 81 imágenes de escaneado, y cada una de ellas ocupa en el área de la superficie de detección otra vez 12 líneas de elementos de detección. En las figuras 10 y 11 se muestra de forma análoga a las figuras 7 y 8 las imágenes de resultado compuestas, así como los brillos totales asociados a éstas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el escaneado óptico de un objeto, en especial de un elemento de ensayo para un líquido corporal, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:
- 5 - el escaneado óptico de una zona de exploración del objeto (2) mediante un dispositivo de detección (4, 5), desplazando el dispositivo de detección (4, 5) y el objeto (2) relativamente entre sí a posiciones de escaneado sucesivas que están distanciadas en una amplitud de paso de escaneado a lo largo de una dirección de escaneado en un plano de objeto, y
- 10 - la creación de múltiples imágenes de escaneado (20-24; 40-42), proyectando en las posiciones de escaneado un área parcial de exploración desde el plano de objeto mediante un dispositivo de proyección óptico sobre una superficie de detección en un plano de imagen, presentando el área parcial de exploración en la dirección de escaneado en el plano de objeto una extensión que es superior a la amplitud de paso de escaneado , **caracterizado por** las siguientes etapas:
- 15 - la descomposición de las múltiples imágenes de escaneado, mediante un tratamiento de imagen, en imágenes parciales de escaneado (1-1,...,1-6),
- la creación de imágenes de resultado compuestas, por la combinación de múltiples imágenes parciales de escaneado (1-1, 2-1, ..., 5-1; 1-1, 1-2, 2-1, 2-2, 3-1, 3-2), y
- la selección de, como mínimo, una imagen de medición del objeto (30, 50) de entre las imágenes de resultado combinadas en función de un criterio o varios criterios de selección predeterminados.
- 20
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** como criterio de selección se utiliza el brillo total de las imágenes de resultado compuestas.
3. Procedimiento, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** las imágenes de resultado compuestas se crean de manera que contienen, como mínimo, una imagen parcial de escaneado de cada una de las imágenes de escaneado.
- 25
4. Procedimiento, según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las múltiples imágenes de escaneado se descomponen durante la descomposición en imágenes parciales en forma de banda con una anchura de banda que corresponde a un número entero múltiplo de la amplitud de paso de escaneado proyectada del plano de objeto al plano de imagen.
- 30
5. Procedimiento, según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la amplitud de paso de escaneado es ajustada de tal manera que dicha amplitud proyectada del plano de objeto al plano de imagen corresponde a un número entero múltiplo de la anchura de un elemento de detección en la superficie de detección en la dirección de escaneado.
- 35
6. Procedimiento, según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las imágenes de escaneado siempre son proyectadas sobre una misma zona de la superficie de detección.
- 40
7. Procedimiento, según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el escaneado óptico se lleva a cabo esencialmente de acuerdo con la ley de Scheimpflug.
8. Procedimiento, según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** durante el escaneado óptico, el plano de objeto y el plano de imagen están dispuestos esencialmente en paralelo entre sí.
- 45
9. Procedimiento, según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al descomponer las múltiples imágenes de escaneado, como mínimo, una parte de las imágenes parciales escaneadas son creadas como imágenes parciales escaneadas que se solapan en una imagen de escaneado.
- 50
10. Procedimiento, según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al descomponer las múltiples imágenes de escaneado, como mínimo, una parte de las imágenes parciales son creadas como imágenes parciales que no se solapan en una imagen de escaneado.
- 55
11. Dispositivo para el escaneado óptico de un objeto, en especial un elemento de ensayo para un líquido corporal que comprende un soporte (1) para el objeto, un dispositivo de detección óptica (4, 5), un dispositivo de desplazamiento que está configurado para desplazar el soporte (1) y el dispositivo de detección (4, 5) durante el escaneado óptico de un objeto (2) dispuesto sobre el soporte (1) relativamente entre sí a sucesivas posiciones de escaneado, y un dispositivo de control que está configurado para controlar el escaneado óptico, de acuerdo con un procedimiento, según al menos una de las reivindicaciones anteriores.
- 60
12. Producto de programa informático con código de programa que está opcionalmente almacenado en una memoria legible por ordenador y que, al ser ejecutado en un dispositivo de cálculo, es apropiado para llevar a cabo el procedimiento, según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10.
- 65

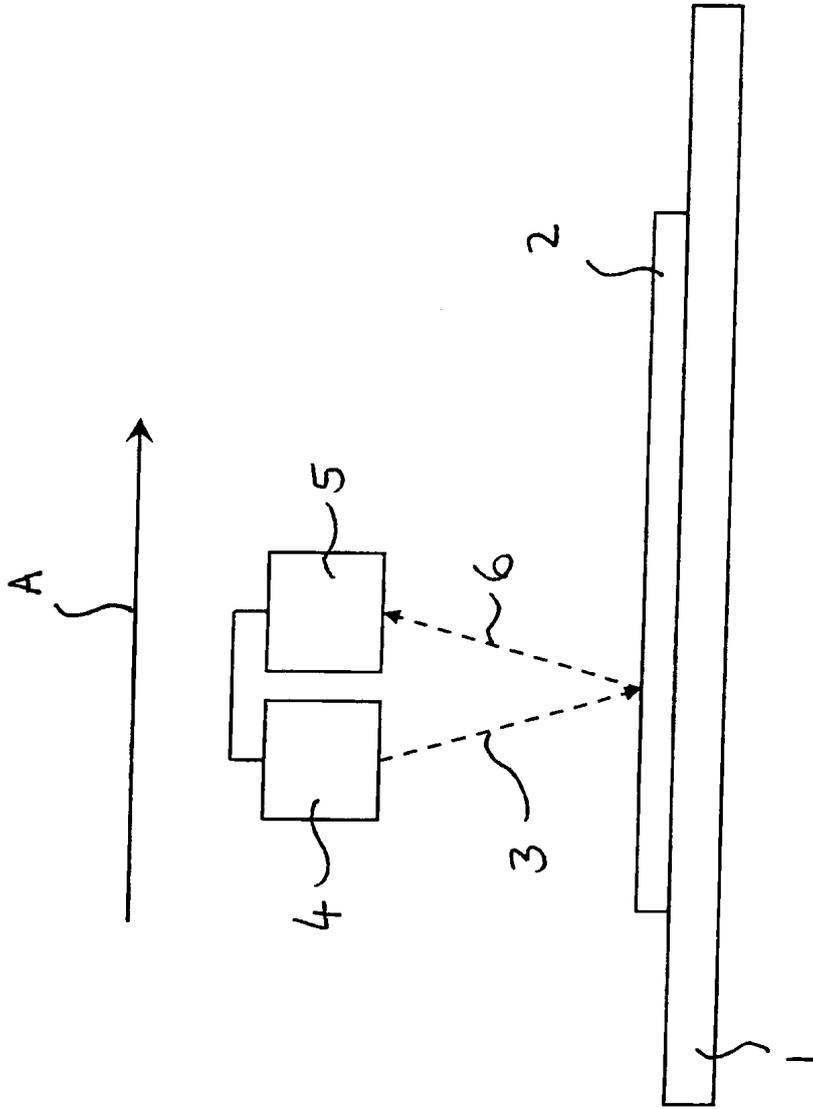


Fig. 1

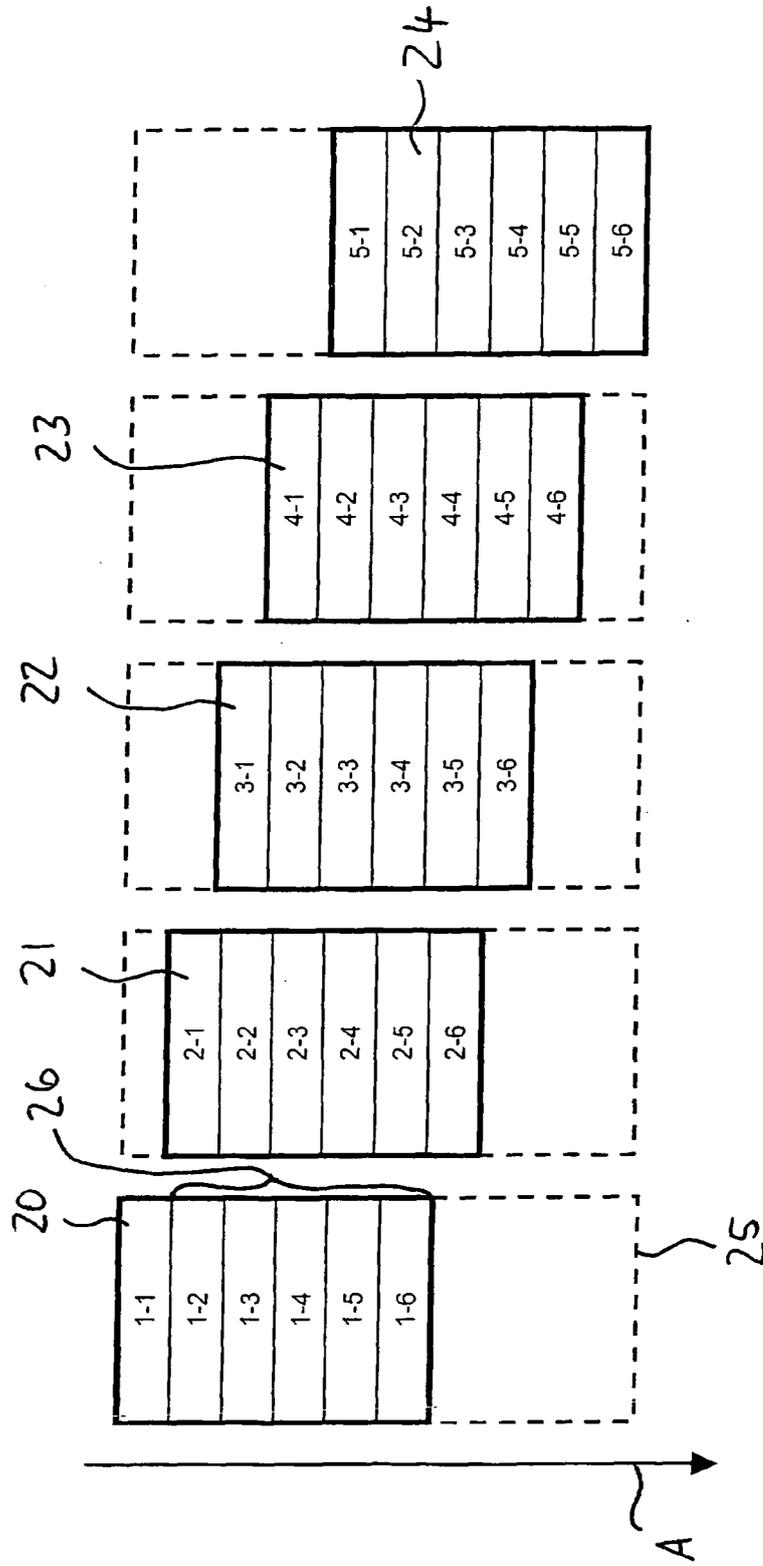


Fig. 2

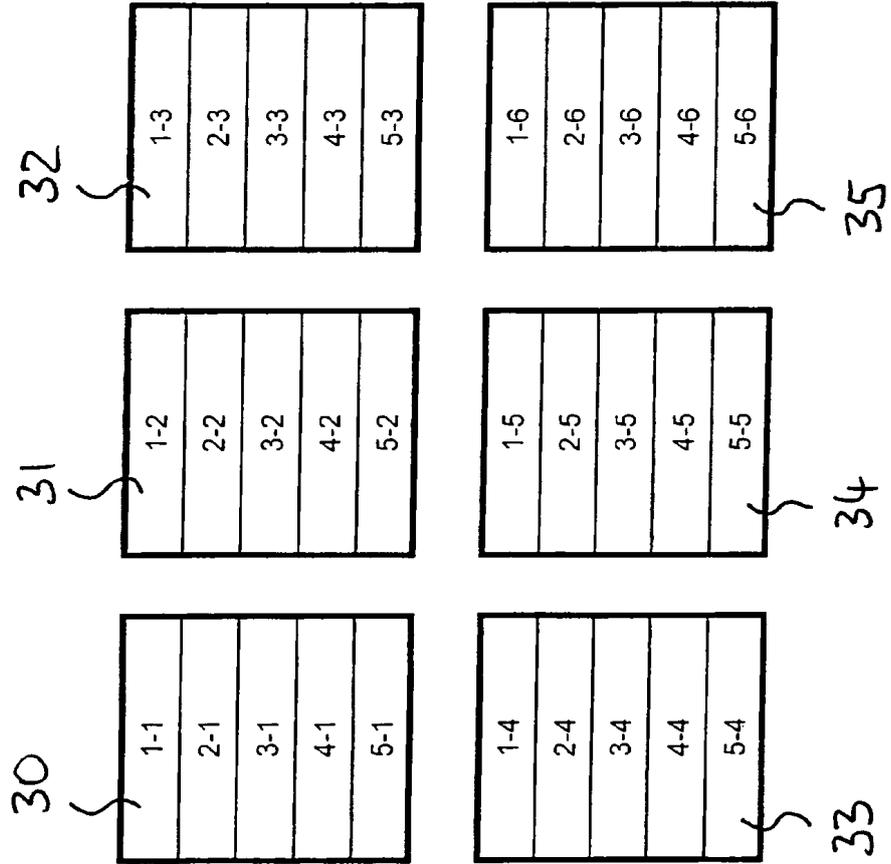


Fig. 3

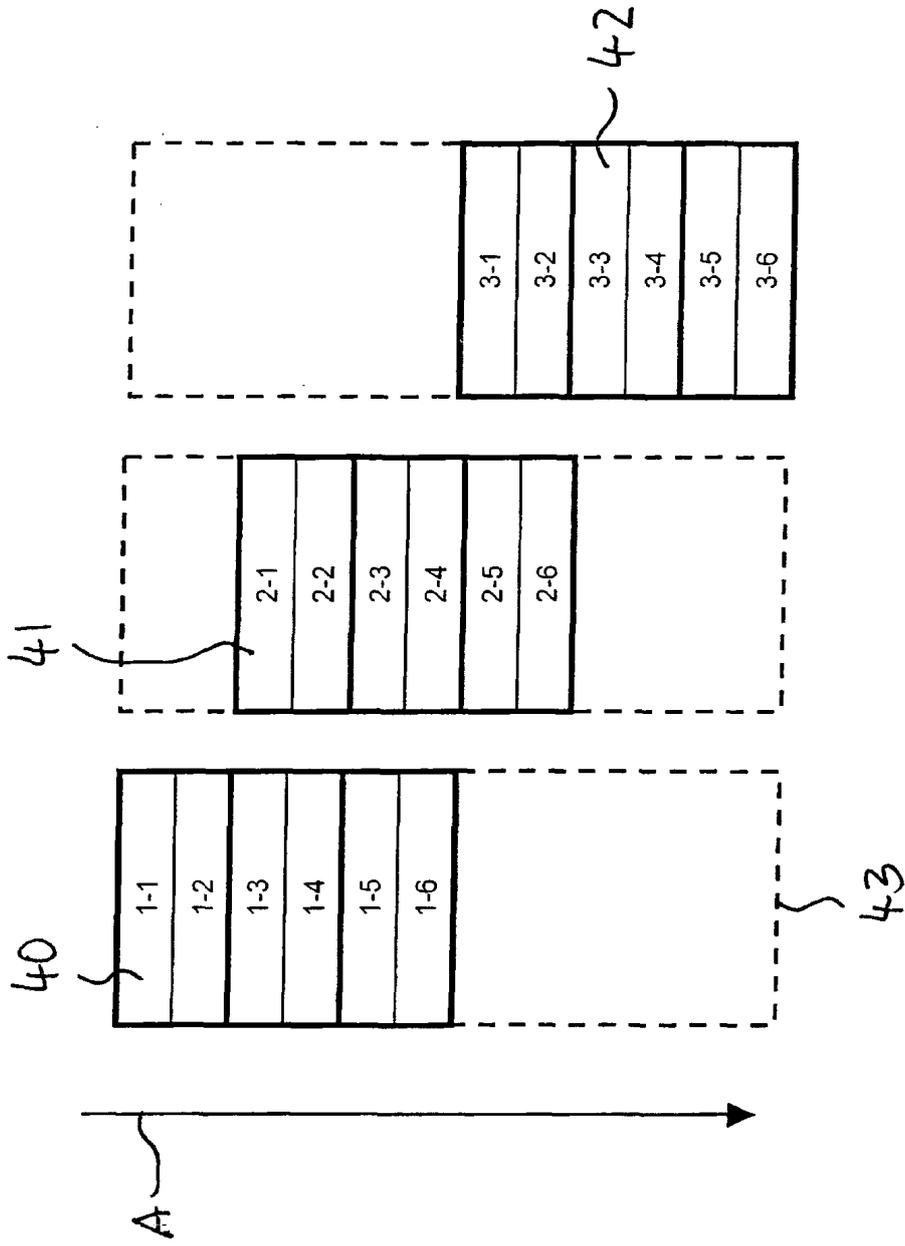


Fig. 4

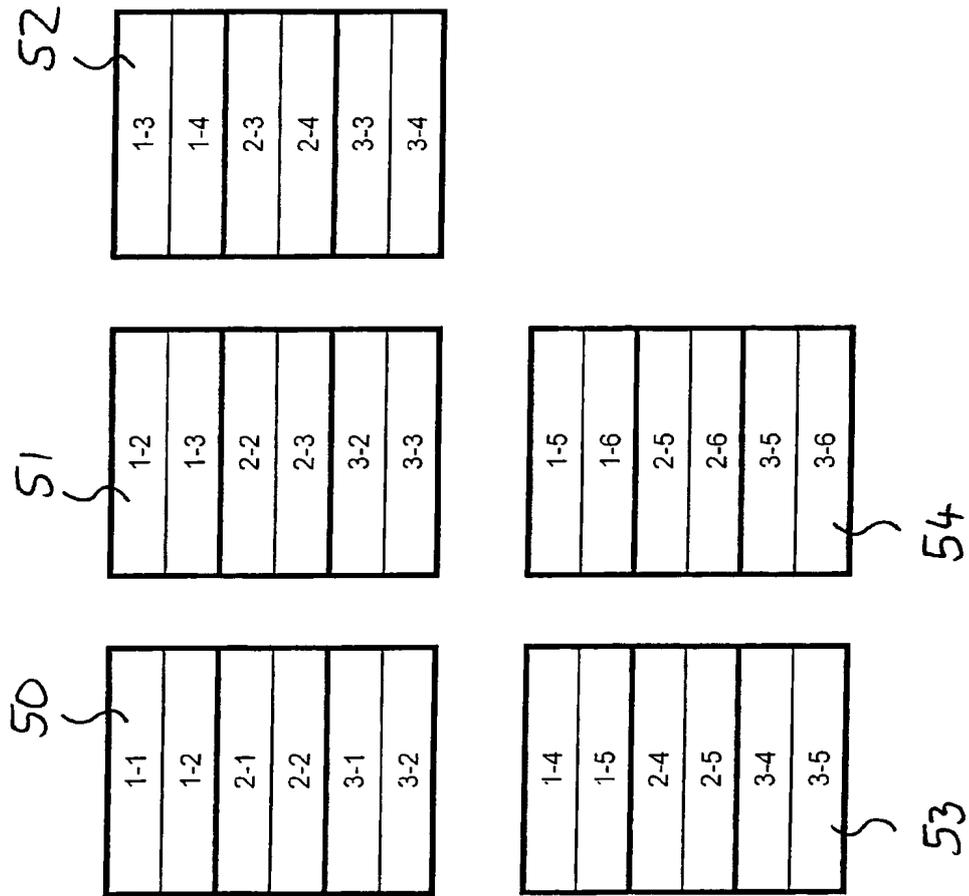


Fig. 5

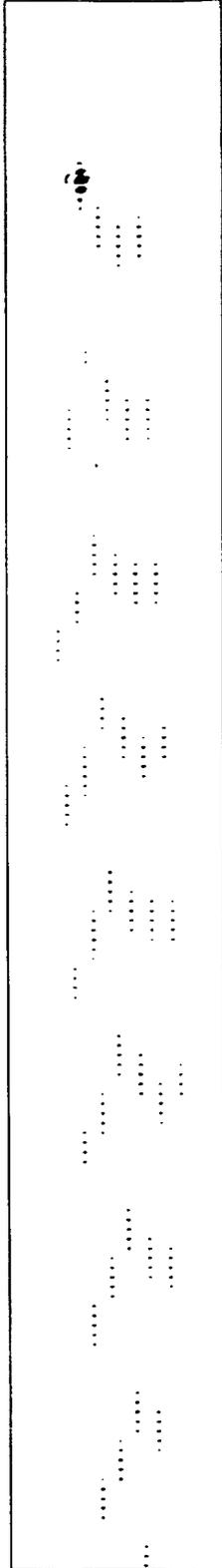


Fig. 6

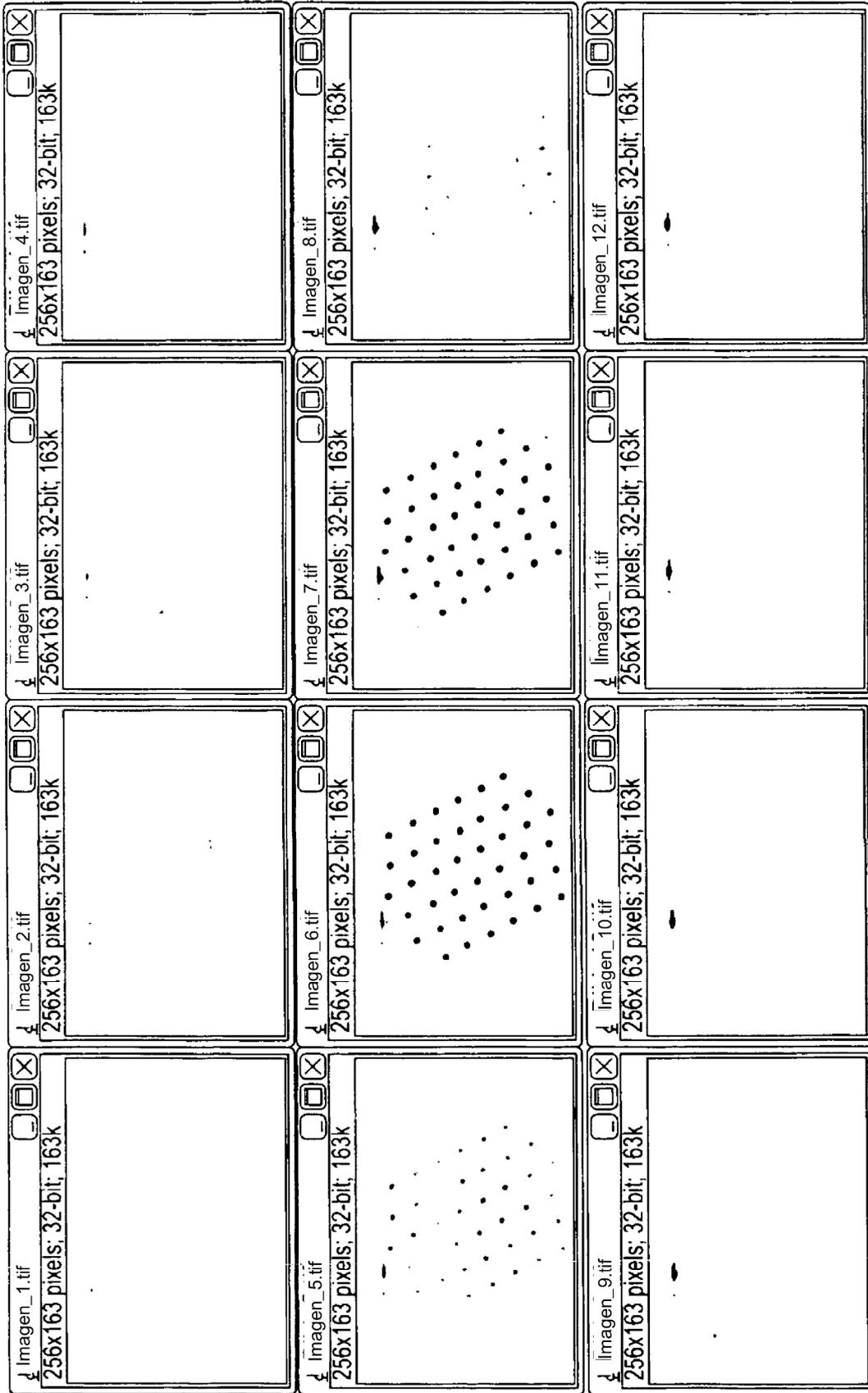


Fig. 7

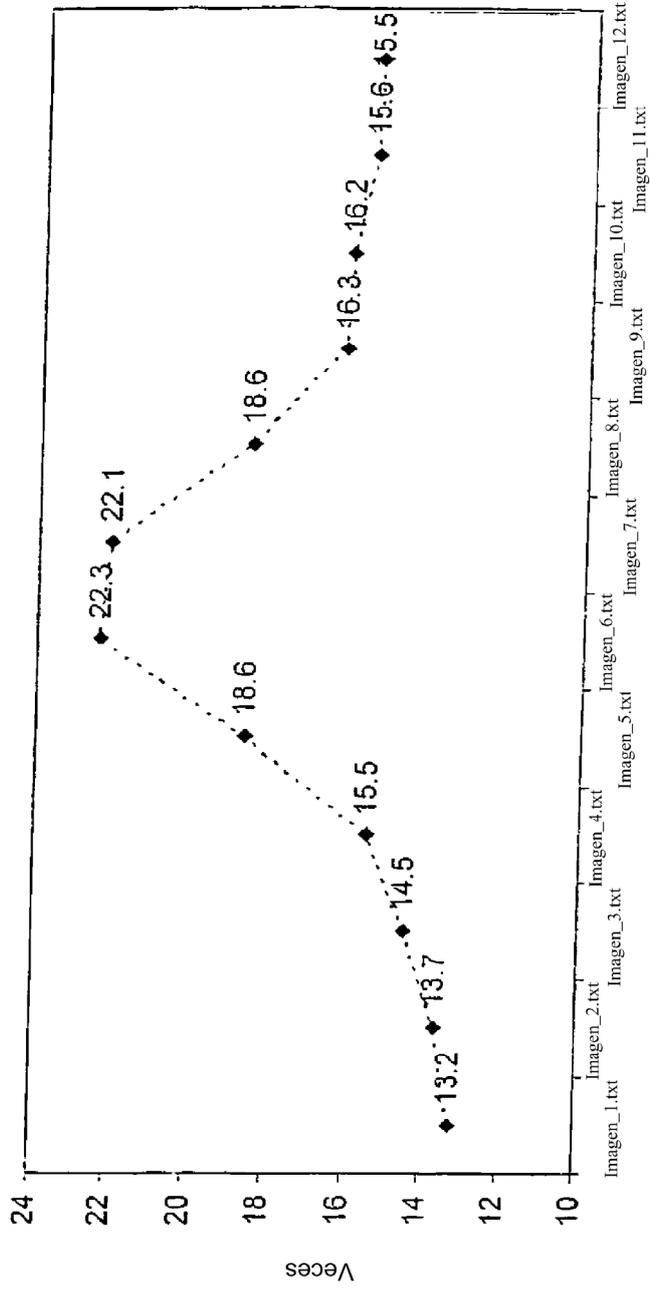


Fig. 8

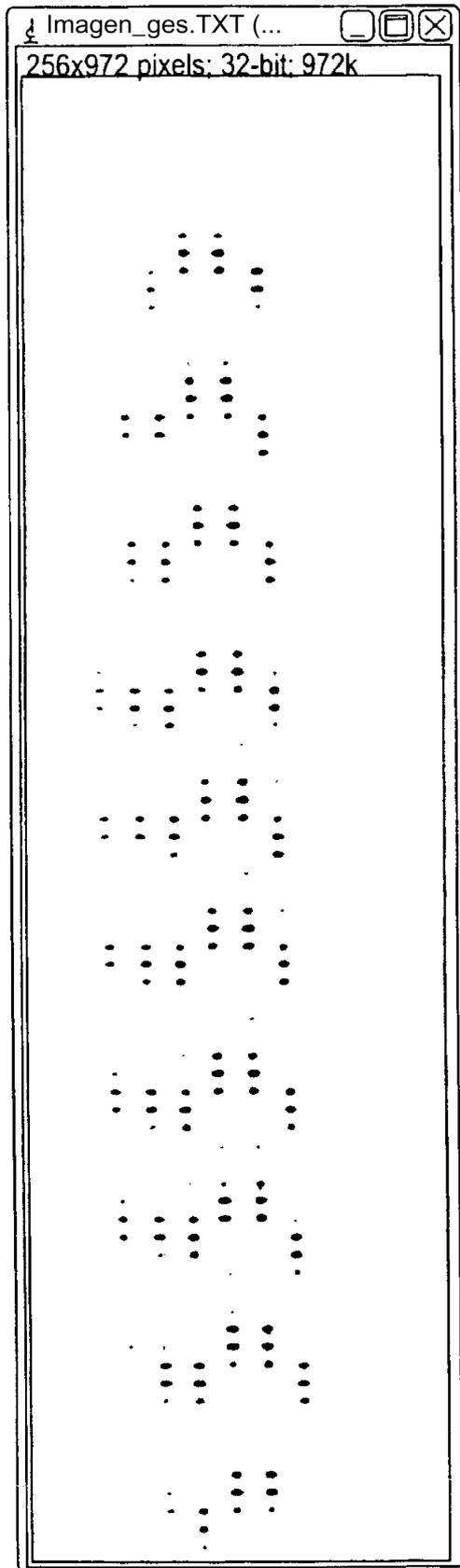


Fig. 9

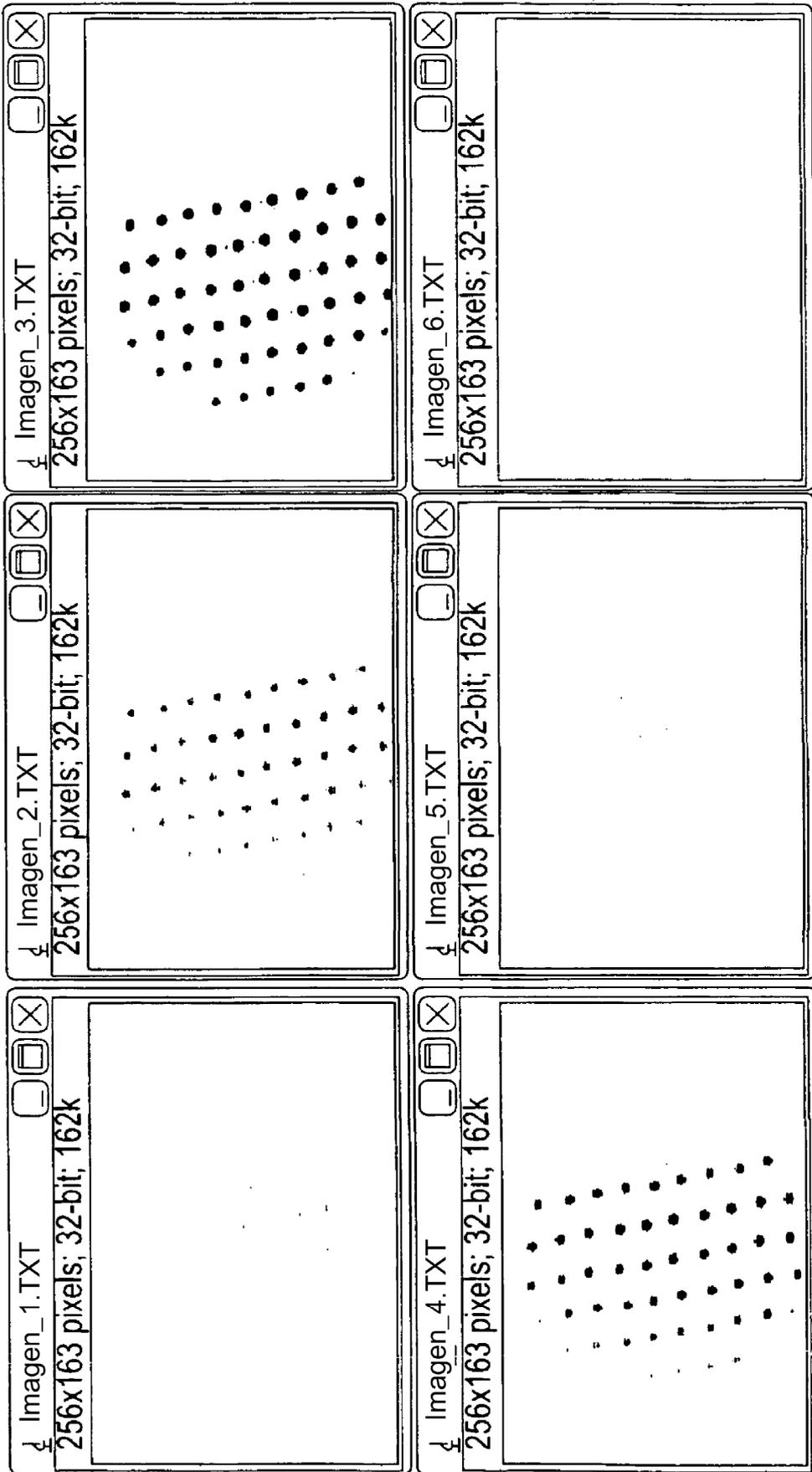


Fig. 10

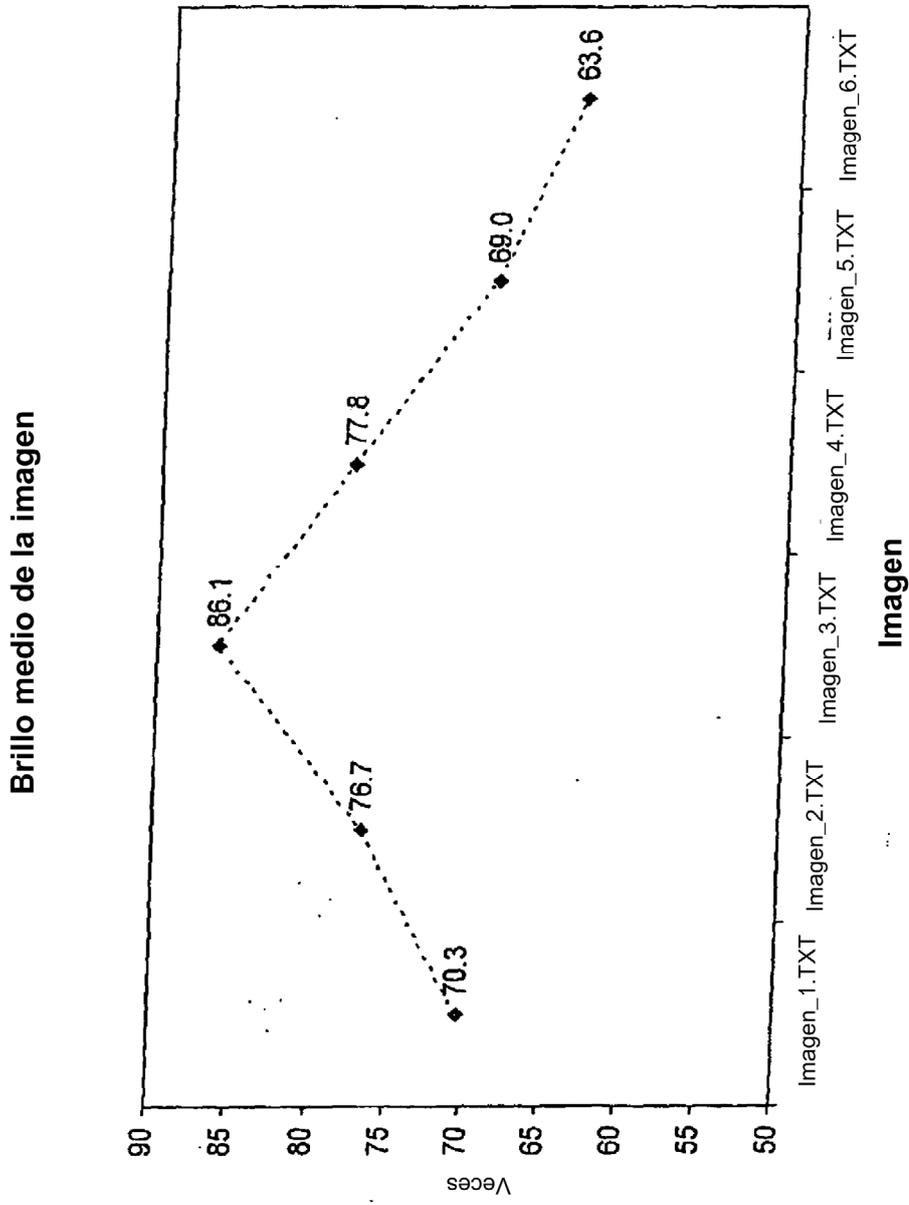


Fig. 11