



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 365**

51 Int. Cl.:  
**G02B 21/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07250729 .6**

96 Fecha de presentación : **21.02.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1830217**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.09.2007**

54 Título: **Aparato de captura de imágenes, método de captura de imágenes y programa de captura de imágenes.**

30 Prioridad: **01.03.2006 JP 2006-55547**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.06.2011**

73 Titular/es: **HAMAMATSU PHOTONICS K.K.**  
**1126-1 Ichino-cho**  
**Hamamatsu-shi, Shizuoka-ken 435-8558, JP**

72 Inventor/es: **Uchiyama, Shigeru;**  
**Inoue, Takayuki;**  
**Okugawa, Masatoshi y**  
**Cooke, Jeremy**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

**ES 2 361 365 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 de captura de imágenes, método de captura de imágenes y programa de captura de imágenes

### 5 Antecedentes de la invención

#### Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un aparato de captura de imágenes, un método de captura de imágenes y un programa de captura de imágenes para la captura de imágenes de una muestra.

#### Técnicas anteriores relacionadas

15 Recientemente, en el campo de la patología, etc., son conocidos los microscopios virtuales que pueden funcionar como si un operador manejara una muestra a través del microscopio real en un espacio virtual de un ordenador personal o similar. Los datos de la muestra a ser manejados en dicho microscopio virtual se basan en datos de imágenes de una muestra capturados por adelantado usando un microscopio real de alta resolución.

20 Para llevar a cabo el manejo de la imagen en el microscopio virtual, se pide que el aparato de captura de imágenes que captura los datos de la imagen de una muestra para ser así usada en un microscopio virtual capture una imagen de una muestra con una resolución suficientemente alta. Además, el ajuste de la información de enfoque para la captura de tal imagen con alta resolución se describe en el, por ejemplo, Documento 1: Patente de Estados Unidos N° 6.816.606.

25 La Solicitud de Patente PCT WO 03/012518 A2 describe un aparato de generación de imagen que comprende dos cámaras, una cámara macroscópica para generar la imagen de todo el portaobjetos, desde la que se puede capturar la información de enfoque y una cámara microscópica para capturar una imagen microscópica de la muestra.

30 La Solicitud de Patente de Estados Unidos US 2003/0228038 A1 describe un método y un aparato para el análisis de células automatizado de especímenes biológicos, que analiza una imagen con baja ampliación del espécimen para determinar los objetos de células de interés y la información de enfoque relevante. A continuación se capturan imágenes de elevada ampliación para cada célula relevante.

35 La Solicitud de Patente de Estados Unidos US 2005/0089208 A1 describe un sistema y un método para la obtención de imágenes de un portaobjetos de microscopio que usa una cámara de enfoque, con un sensor óptico inclinado respecto al plano focal de una cámara de escaneado para determinar la información de enfoque. La cámara de escaneado captura entonces una imagen de la región objetivo desde la posición de enfoque deseada.

#### 40 Sumario de la invención

En la captura de los datos de imagen de una muestra para su uso en un microscopio virtual, un portaobjetos que contiene una muestra biológica, etc., sellada en un vidrio de un portaobjetos es un objeto para la captura de imagen. En el procesamiento de la captura de imagen usando tal portaobjetos como muestra, se ajusta una información del enfoque tal como un mapa de enfoque como una condición para el captador de la imagen a la que se hará referencia cuando se capture una imagen de la muestra biológica del objeto de la captura de imagen y la captura de la imagen del objeto se realiza mientras se realiza el control de enfoque en base a la información de enfoque.

50 Por otro lado, en la captura de imágenes que tiene como objetivo un objeto predeterminado contenido en una muestra, tal como una muestra biológica sellada en un portaobjetos, puede estar contenida en la muestra una pluralidad de objetos tales como una pluralidad de muestras biológicas. En tal caso, para capturar las imágenes de los objetos respectivos, la operación de captura de imagen se convierte en complicada tal como el procesamiento de la captura de imagen una pluralidad de veces para la misma muestra.

55 La presente invención se ha realizado para resolver este problema y un objeto de la misma es proporcionar un aparato de captura de imágenes, un método de captura de imágenes y un programa de captura de imágenes mediante el que, incluso cuando están contenidos en la muestra una pluralidad de objetos, preferiblemente se pueden capturar imágenes de los objetos respectivos.

60 Para conseguir tal objetivo, se expone en la reivindicación 1 un aparato de captura de imágenes de la presente invención.

También, se define un método de captura de imágenes de la presente invención en la reivindicación 4.

También, se define un programa de captura de imágenes de la presente invención en la reivindicación 7.

65 En el aparato de captura de imagen, método de captura de imagen y programa de captura de imagen descritos

anteriormente, con relación a un objeto de captura de imágenes contenido en una muestra, se ajusta un campo de captura de imagen y una información de enfoque tal como un mapa de enfoque al que se hará referencia cuando se capture una imagen como las condiciones de recogida de la imagen. En esta estructura, cuando se ajusta una pluralidad de campos de captura de imagen para la muestra como en el caso de una pluralidad de objetos contenidos en la muestra, se obtiene una información de enfoque para cada campo de captura de imagen. De ese modo, se puede realizar preferiblemente el control del enfoque para la muestra completa incluyendo la pluralidad de campos de captura de imagen.

En el caso en el que se ajusta una pluralidad de campos de captura de imagen y se ajusta una pluralidad de informaciones de enfoque correspondiente (por ejemplo, una pluralidad de mapas de enfoque) para la muestra, cuando una pluralidad de imágenes parciales capturadas mediante el escaneado de la muestra incluyen una imagen parcial que incluye la mezcla de una pluralidad de campos de captura de imagen, la información de enfoque se cambia durante el escaneado de esta imagen parcial. En tal estructura, las imágenes de los respectivos objetos se pueden capturar mediante un procesamiento de la captura de imágenes mientras preferiblemente se realiza el control del enfoque. De ese modo, incluso cuando está contenida en una muestra una pluralidad de objetos, preferiblemente las imágenes de los respectivos objetos se pueden capturar. Además, se simplifica la operación de captura de imagen necesaria para tal muestra que incluye la pluralidad de objetos.

De acuerdo con el aparato de captura de imagen, método de captura de imagen y programa de captura de imagen de la presente invención, en el caso en el que se ajusta una pluralidad de campos de captura de imagen y una pluralidad de información de enfoque correspondiente para una muestra como un objeto de captura de imagen, cuando una pluralidad de imágenes parciales capturadas mediante escaneado de la muestra incluyen una imagen parcial que incluye la mezcla que una pluralidad de rangos de captura de imagen, mediante el cambio de la información de enfoque en el medio del escaneado de esta imagen parcial, incluso aunque una pluralidad de objetos estén contenidos en una muestra, se pueden capturar preferiblemente las imágenes de los respectivos objetos.

#### **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra la estructura de una realización de un aparato de captura de imagen.

La Figura 2 es un dibujo que muestra esquemáticamente una estructura de una unidad de microscopio en el aparato de captura de imagen.

La Figura 3 es una figura con dibujos que muestran esquemáticamente un método de captura de imagen de muestra.

La Figura 4 es un gráfico que muestra un método de ajuste del umbral para la digitalización de una imagen macro.

La Figura 5 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de una unidad de control en el aparato de captura de imagen.

La Figura 6 es un dibujo que muestra esquemáticamente la producción de unos datos de la muestra usando una imagen micro.

La Figura 7 es un dibujo que muestra esquemáticamente un ejemplo del ajuste de los campos de captura de imagen para una muestra.

La Figura 8 es un dibujo que muestra esquemáticamente un ejemplo del ajuste de los campos de captura de imagen para una muestra.

La Figura 9 es un gráfico que muestra un ejemplo de un método de escaneado de una muestra para la captura de una imagen parcial.

La Figura 10 es un gráfico que muestra un ejemplo de un método de escaneado de una muestra para la captura de una imagen parcial.

La Figura 11 es un gráfico que muestra un ejemplo de un método de escaneado de una muestra para la captura de una imagen parcial.

La Figura 12 es un gráfico que muestra un ejemplo de un método de escaneado de una muestra para la captura de una imagen parcial.

La Figura 13 es un dibujo que muestra esquemáticamente un ejemplo del ajuste de los campos de captura de imagen para una muestra.

### Descripción de las realizaciones preferidas

5 Se describirán a continuación en el presente documento junto con los dibujos, las realizaciones preferidas de un aparato de captura de imagen, un método de captura de imagen y un programa de captura de imagen de la presente invención. En la descripción de los dibujos, los mismos componentes se vinculan a los mismos números de referencia y se omitirán las descripciones redundantes. Las relaciones dimensionales de los dibujos no son siempre las mismas que las de la descripción.

10 Primero se describirá una estructura completa de un aparato de captura de imagen. La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de una realización de un aparato de captura de imagen de acuerdo con la presente invención. El aparato de captura de imagen de acuerdo con esta realización es un sistema de microscopio usado para capturar imágenes de una muestra S con alta resolución y está compuesto de una unidad de microscopio 10 usada para capturar imágenes de la muestra S y una unidad de control 60 que controla la unidad de microscopio 10 que captura las imágenes. Un portaobjetos (preparación) en la que se encierra una muestra biológica, tal como una lámina de tejido, en un portaobjetos de vidrio cuando se capturan los datos de la imagen que se va usar en el microscopio virtual puede mencionarse como un ejemplo de la muestra S que sirve como objeto para la captura de imagen.

20 La unidad de microscopio 10 incluye una unidad de almacenamiento de muestra 11, una unidad de captura de imagen macro 20 y una unidad de captura de imagen micro 30. La unidad de almacenamiento de muestra 11 es un medio de almacenamiento estructurado de modo que almacene una pluralidad de muestras (por ejemplo, una pluralidad de portaobjetos que contienen muestras biológicas selladas, respectivamente) S como objetos para la captura de imagen. En esta realización, al proporcionar tal unidad de almacenamiento de muestras 11, es posible realizar un procesamiento de la captura de imagen para una pluralidad de muestras S. En esta unidad de almacenamiento de muestras 11, se proporciona una puerta 12 que se usa por un operador para almacenar y extraer una muestra S. En esta realización, se añade un mecanismo de enclavamiento 13 para impedir que la puerta 12 sea abierta por error durante la captura de imagen.

30 La unidad de captura de imagen macro 20 es el primer medio de captura de imagen para la captura de una imagen macro como una imagen de baja ampliación de una muestra S. Esta unidad de captura de imagen 20 captura una imagen macro en baja resolución que corresponde a una imagen completa de una muestra S. Se proporciona una fuente de luz macro 25 para suministrar la luz que se usa para producir una imagen óptica de la muestra S cuando se capturan imágenes macro por la unidad de captura de imagen macro 20. La unidad de captura de imagen macro 20 y la fuente de luz 25 se proporcionan según sea necesario.

35 Por otro lado, la unidad de captura de imagen micro 30 es el segundo medio de captura de imagen para la captura de una imagen micro como una imagen de alta magnificación de una muestra S. En esta unidad de captura de imagen 30, se captura una imagen micro con alta resolución de la muestra objetivo S mediante el escaneado bidimensional de la muestra S a una resolución predeterminada. Se proporciona una fuente de luz micro 35 para suministrar la luz que se usa para producir una imagen óptica de la muestra S cuando se capturan imágenes micro por la unidad de captura de imagen micro 30.

45 Adicionalmente, en una estructura mostrada en la Figura 1, se dispone una unidad de corrección de imagen 38 para hacer las correcciones necesarias a los datos de imagen relativos a las imágenes micro capturadas por la unidad de captura de imagen 30. Una corrección de negros, una corrección de sombras, etc. se pueden mencionar como correcciones realizadas por la unidad de corrección de imagen 38. Por ejemplo, se puede realizar una corrección de sombras de tal manera que se captura previamente una imagen en blanco obtenida mediante la creación de una imagen de referencia de la muestra, tal como un portaobjetos sobre el que no se coloca ninguna muestra biológica, y se realiza una corrección de sombras con referencia a esta imagen en blanco. Las imágenes macro se pueden corregir de la misma manera.

55 Se proporcionan como medio de movimiento de la muestra para el movimiento de una muestra S entre posiciones en la unidad de microscopio 10, una unidad de transferencia de muestra 14 y una plataforma de muestra 15. La unidad de transferencia de muestra 14 es un medio de transferencia para la transferencia de una muestra S entre una posición de almacenamiento en la unidad de almacenamiento de muestra 11 y cada una de las posiciones de captura de imagen para la unidad de captura de imagen macro 20 y la unidad de captura de imagen micro 30. La plataforma de muestra 15 lleva una muestra S colocada sobre ella cuando se captura una imagen macro o una imagen micro y se usa para ajustar y establecer una posición de captura de imagen de la muestra S. La unidad de microscopio 10 incluye una unidad de control de accionamiento 40 que acciona de modo controlable cada unidad proporcionada en la unidad de microscopio 10.

60 La unidad de control 60 incluye una unidad de procesamiento de datos 70, una unidad de almacenamiento de datos 75 y una unidad de control de la captura de imagen 80. Los datos de imagen de imágenes macro capturadas por la unidad de captura de imagen macro 20 y los datos de imagen de imágenes micro capturadas por la unidad de captura de imagen micro 30 se introducen en la unidad de procesamiento de datos 70 y estos datos de imagen se someten al procesamiento de datos necesario. En esta unidad de procesamiento de datos 70 se realiza también el

ajuste de las condiciones de captación de la imagen para la captura de imagen micro.

La unidad de control de captura de imagen 80 controla una operación para capturar una imagen de la muestra S en la unidad de microscopio 10 por medio de la unidad de control de accionamiento 40. La introducción de los datos de imagen en la unidad de procesamiento de datos 70, diversos datos e información obtenida por el procesamiento de los datos de imagen o partes de la información de control usada en la unidad de control de captura de imagen 80 se almacenan y mantienen en la unidad de almacenamiento de datos 75 según sea necesario.

La unidad de control 60 está formada por un ordenador que incluye, por ejemplo, una CPU y los dispositivos de almacenamiento necesarios, tales como memorias y discos duros. Se conecta un dispositivo de visualización 61 y un dispositivo de entrada 62 a la unidad de control 60. El dispositivo de visualización 61 es, por ejemplo, una pantalla de TRC o una pantalla de cristal líquido, y se usa para visualizar una pantalla de funcionamiento necesaria para operar el aparato de captura de imagen o para visualizar una imagen capturada de la muestra S. El dispositivo de entrada 62 es, por ejemplo, un teclado o un ratón y se usa para introducir la información necesaria para la captura de imagen o para introducir instrucciones para la operación de captura de imagen.

A continuación, se dará una descripción de una estructura de la unidad de microscopio 10 del aparato de captura de imagen mostrado en la Figura 1. La Figura 2 es una vista esquemática de la estructura de la unidad de microscopio 10. Como se muestra en la Figura 2, la unidad de microscopio 10 de acuerdo con esta realización se configura como un sistema de microscopio del tipo de transmisión usado para capturar una imagen óptica de una muestra S. En el presente documento se definen dos direcciones perpendiculares entre sí en una dirección horizontal como una dirección del eje X y una dirección del eje Y, respectivamente, y una dirección vertical perpendicular a la dirección horizontal se define como la dirección del eje Z, como se muestra en la figura. Entre estas direcciones, la dirección del eje Z, es decir la dirección vertical, es la del eje óptico para la captura de imagen en este sistema de microscopio. En la Figura 2, se muestran principalmente las estructuras de la unidad de captura de imagen macro 20 y la unidad de captura de imagen micro 30 y no se muestran la unidad de almacenamiento 11, la unidad de transferencia de muestras 14, etc.

Se coloca la muestra S sobre la plataforma de muestra 15 en el momento de la captura de imagen en la unidad de captura de imagen 20 ó 30. Esta plataforma de muestra 15 se estructura como una plataforma XY móvil en la dirección del eje X y en la dirección del eje Y mediante el uso de un motor paso a paso, un motor de corriente continua o un servomotor. Con esta estructura, mediante el accionamiento de la plataforma de muestra 15 dentro del plano XY, se establece y ajusta la posición de captura de imagen en la unidad de captura de imagen 20 ó 30 con respecto a la muestra S. En esta realización, esta plataforma de muestra 15 es móvil entre una posición de captura de imagen en la unidad de captura de imagen macro 20 y una posición de captura de imagen en la unidad de captura de imagen micro 30.

La unidad de captura de imagen macro 20 y la fuente de luz macro 25 están provistas en posiciones predeterminadas respectivas sobre un eje óptico 20a con respecto a la posición de captura de imagen macro, para capturar una imagen macro de la muestra S. La fuente de luz macro 25 es una fuente de luz desde la que se usa la luz para producir una imagen óptica para la captura de imagen macro que se proyecta sobre la muestra S y se dispone bajo la plataforma de muestra 15.

La unidad de captura de imagen macro 20 se configura mediante el uso de un dispositivo captador de imagen 21, tal como un sensor CCD bidimensional, que es capaz de capturar una imagen en dos dimensiones por la imagen óptica de la muestra S. Un sistema óptico captador de imagen 22 que sirve como sistema óptico que guía a la imagen óptica de la muestra S se dispone entre la posición de captura de imagen macro en la que se coloca la muestra S y el dispositivo captador de imagen 21.

Por otro lado, la unidad de captura de imagen micro 30 y la fuente de luz micro 35 están provistas en las posiciones predeterminadas respectivas sobre un eje óptico 30a, con respecto a la posición de captura de la imagen micro para capturar una imagen micro de la muestra S. La fuente de luz micro 35 es una fuente de luz desde la que se usa la luz para producir una imagen óptica para la captura de la imagen micro que se proyecta sobre la muestra S y se dispone, junto con las lentes de condensación 36, bajo la plataforma de muestra 15.

La unidad de captura de imagen micro 30 se configura para el uso de un dispositivo captador de imagen 31, tal como un sensor CCD mono dimensional, que es capaz de capturar una imagen en una dimensión mediante la imagen óptica de la muestra S. Se disponen una lente de objetivo 32 y un sistema óptico de guía de luz 34, que sirven como un sistema óptico que guía la imagen óptica de la muestra S, entre la posición de captura de la imagen micro en la que se coloca la muestra S y el dispositivo captador de imagen 31. La lente objetivo 32 produce una imagen óptica de la muestra S mediante la introducción de luz que se ha transmitido a través de la muestra S en ella. El sistema óptico de guía de luz 34 está formado por, por ejemplo, una lente de tubo y guía la imagen óptica de la muestra S al dispositivo captador de imagen 31.

Con respecto a la lente objetivo 32, se proporciona una plataforma Z 33 que usa un motor paso a paso o un piezo-actuador y mediante el accionamiento de la lente objetivo en la dirección del eje Z por medio de esta plataforma Z

33, se puede realizar el enfoque de la muestra S. Se puede usar también como dispositivo captador de imagen 31 en esta unidad de captura de imagen 30, por ejemplo, un dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen bidimensional y un accionamiento TDI así como el dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen en una dimensión. Generalmente, como dispositivo captador de imagen 31, se selecciona apropiadamente y se utiliza un dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen monodimensional o una imagen bidimensional de acuerdo con la estructura detallada, etc., del aparato de captura de imagen.

Como este dispositivo captador de imagen 31 de captura de imagen micro, se usa preferiblemente, por ejemplo, un dispositivo captador de imagen tal como una cámara 3-CCD capaz de capturar una imagen en color. Como el dispositivo captador de imagen 21 de captura de la imagen macro, se puede usar o bien un dispositivo captador de imagen para la captura de imagen monocromática o un dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen en color, según sea apropiado. Como dispositivo captador de imagen 31, cuando no es necesaria la captura de la imagen en color, se puede usar también un dispositivo captador de imagen que capture imágenes monocromas.

La unidad de control de accionamiento 40 incluye una unidad de control de plataforma 41, una unidad de control del dispositivo captador de imagen 42 y una unidad de control de la fuente de luz 43 que se proporcionan para la plataforma de muestra 15, la unidad de captura de imagen macro 20, la unidad de captura de imagen micro 30, las fuentes de luz 25 y 35. La unidad de control de plataforma 41 acciona de modo controlable la plataforma de muestra 15, que es una plataforma XY y una plataforma Z 33 de modo que se establezcan y ajusten las condiciones de captación de la imagen en relación a la muestra S. La unidad de control del dispositivo captador de imagen 42 acciona de modo controlable los dispositivos captadores de imagen 21 y 31 de modo que controlen la captura de la imagen de la muestra S. La unidad de control de la fuente de luz 43 acciona de modo controlable las fuentes de luz 25 y 35 de modo que controlen la proyección de luz usada para la captura de imagen de la muestra S. En relación al control de cada unidad de una unidad de microscopio 10, se puede formar otra estructura de modo que cada unidad se controle directamente por la unidad de control de captura de imagen 80 de la unidad de control 60 sin el uso de la unidad de control de accionamiento 40.

Se describirá aquí, la captura de la imagen macro y de la imagen micro de la muestra S en las unidades de captura de imagen 20 y 30. En la unidad de captura de imagen macro 20, se captura una imagen macro como la imagen completa de la muestra S que se usará para el ajuste de las condiciones de captación de la imagen de una imagen micro. Por ejemplo, si un portaobjetos en el que se encierra una muestra biológica u otra similar en un portaobjetos de vidrio como se ha mencionado anteriormente, se usa como la muestra S, se captura una imagen de la totalidad del portaobjetos o una imagen de un campo predeterminado en el portaobjetos que incluye la muestra biológica del objeto de captura de imagen como la imagen macro.

En la unidad de captura de imagen micro 30, se captura una imagen micro de la muestra S en la resolución objetivo con referencia a la condición de captación de la imagen ajustada. Esta captura de la imagen micro se realiza mediante un escaneado en dos dimensiones de la muestra S a una resolución predeterminada más alta que la de la imagen macro como se muestra esquemáticamente en la Figura 3(a). Aquí, en la captura de la imagen micro que usa el dispositivo captador de imagen 31 tal como una cámara CCD monodimensional, en un plano XY paralelo a la muestra S, la dirección longitudinal de un plano de captación de la imagen del dispositivo captador de imagen 31 se define como la dirección del eje X y una dirección ortogonal a esta dirección longitudinal se define como la dirección del eje Y. En este caso, en la captura de la imagen micro, la dirección ortogonal a la dirección longitudinal del plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen 31, esto es, la dirección negativa del eje Y en la Figura 3(a), es la dirección de escaneado de la muestra S.

En la captura de la imagen micro que usa el dispositivo captador de imagen 31 tal como una cámara CCD monodimensional, primero, se escanea la muestra S sobre la plataforma de muestra 15 en la dirección de escaneado (dirección negativa del eje Y) por el dispositivo captador de imagen 31 para capturar una imagen parcial de tipo bandas A con la resolución deseada. Adicionalmente, como se muestra en la Figura 3(a), se captura una pluralidad de imágenes parciales A, B, ..., I mediante la repetición una pluralidad de veces de esta captura de imagen parcial mientras se cambia la posición del captador de imagen a lo largo de la dirección longitudinal (dirección positiva del eje X) del plano de captación de la imagen.

Mediante la disposición de las imágenes parciales así obtenidas A a I en la dirección del eje X y combinando éstas, se puede generar una imagen micro de la muestra completa S (por ejemplo, un portaobjetos digital en un microscopio virtual). Mediante tal método de captura de imagen micro, es posible capturar datos de imagen preferiblemente de la muestra S a una resolución suficientemente alta. En la Figura 3(a) la región rayada en la imagen parcial A, cuya dirección longitudinal está a lo largo de la dirección del eje X, muestra una región de captación de la imagen que corresponde al plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen 31.

Generalmente, cuando la unidad de captura de imagen micro 30 se configura mediante el uso de un dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen monodimensional o una imagen bidimensional, una dirección sobre un plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen se usa como una dirección de

escaneado para la captura de la imagen micro. Entonces, se captura una imagen parcial mediante el escaneado de una muestra en la dirección de escaneado por el dispositivo captador de imagen y mediante la repetición de esta captura parcial de imagen una pluralidad de veces mientras se cambia la posición del captador de imagen a lo largo de otra dirección del plano de captación de la imagen, se puede capturar una pluralidad de imágenes parciales para convertirse en una imagen micro.

Para ajustar las condiciones de captación de la imagen de una imagen micro, es preferible que se ajuste un campo de captura de imagen y una posición de medición del enfoque como las condiciones de captación de la imagen de una imagen micro con referencia a la imagen macro capturada por el dispositivo captador de imagen 21 de la unidad de captura de imagen macro 20. Como resultado, a partir de la información obtenida por la imagen macro que es la imagen completa de la muestra S, se hace posible ajustar adecuadamente los parámetros usados para la captura de la imagen micro y para la captura de los datos de imagen de muestra en un estado excelente y teniendo una alta resolución.

En detalle, cuando se ajusta un portaobjetos como una muestra S como se ha descrito anteriormente, como se muestra en la Figura 3(b), el campo de captura de imagen con respecto a la muestra S se puede ajustar en un campo rectangular R que incluye una muestra biológica S0 en el portaobjetos como un objeto de captura de imagen. El escaneado bidimensional de la muestra S en la unidad de captura de imagen micro 30 (véase la Figura 3(a)) se realiza dentro del campo de captura de imagen R así ajustado. Cuando el campo de captura de imagen R se ajusta automáticamente, por ejemplo, es posible emplear un método en el que se determine un campo en el que un objeto (por ejemplo, una muestra biológica S0) cuya imagen de captura existe mediante la digitalización de una imagen con referencia a un umbral que se ha ajustado con respecto a un patrón de brillo en una imagen macro y, basándose en un resultado de la determinación, se ajusta el campo de captura de imagen R.

La Figura 4 es un gráfico que muestra un método para el ajuste de un umbral para digitalizar una imagen macro. En el gráfico de la Figura 4, el eje de abscisas representa el valor de brillo en cada píxel de una imagen macro. En la imagen macro capturada en esta realización, se proporciona una región en la que solamente un portaobjetos sin una muestra biológica S0 tiene el brillo más alto resultante de la estructura que se transmite ópticamente desde la unidad de captura de imagen macro 20.

Para ajustar un umbral con respecto a una imagen macro, por ejemplo, es posible emplear un método en el que se hallan dos picos P1 y P2 en su distribución de brillo como se muestra en la Figura 4 y un valor de brillo en el centro entre ellos se ajusta como un umbral T. En consecuencia, los campos en los que los objetos S0 existen en la imagen se pueden determinar fácilmente mediante la digitalización de la imagen de acuerdo con este umbral. Adicionalmente, se ajusta un campo consecutivo más grande que un área especificada de los campos determinados como un campo para un objeto S0 y una mínima región, rectangular que contiene todos los objetos S0 se ajusta como un campo de captura de imagen R. Para ajustar tal umbral, se pueden emplear varios métodos en lugar del método anterior, por ejemplo, se puede ajustar un umbral en una tasa predeterminada, fijada con respecto a un valor de brillo de un pico.

En la discriminación de un campo que incluye la presencia del objeto S0 en la imagen macro dinamizada, es preferible que el procesamiento por erosión (procesamiento por reducción de la masa de una imagen) se realice n veces y al proceso de dilatación (procesamiento para aumentar la masa de la imagen) se realice n veces a la imagen del objeto en la imagen digitalizada. Como resultado, por ejemplo, se pueden eliminar pequeños ruidos distintos de la imagen del objeto en la imagen. Se permite realizar adicionalmente un proceso de filtrado para eliminar un borde o un vidrio de cobertura del portaobjetos o polvo en el portaobjetos.

Se usa la posición de medición de enfoque, en la unidad de captura de imagen micro 30, cuando se captura la información de enfoque con respecto a la muestra S antes de la captura de la imagen micro de la muestra S. En la unidad de captura de la imagen micro 30, la medición del enfoque se realiza mediante el uso del dispositivo captador de imagen 31 en una posición de medición del ajuste del enfoque para determinar una posición de enfoque como información de enfoque en la captura de la imagen micro de la muestra S. En relación a la posición de medición del enfoque, por ejemplo, cuando la inclinación de la muestra S en un plano horizontal, es decir, una desviación en la posición focal en un plano horizontal, es despreciable, se ajusta solamente una posición de medición de enfoque para la muestra S.

Cuando hay una necesidad de considerar una desviación en la posición focal en el plano horizontal, es preferible ajustar tres o más posiciones de medición de enfoque para la muestra S. Se puede obtener un mapa de enfoque bidimensional con respecto al campo de captura de imagen R de la muestra S mediante el ajuste de tres o más posiciones de medición de enfoque en esta forma y la realización a continuación de la medición del enfoque. Por ejemplo, cuando el mapa de enfoque en relación a las posiciones focales se determina como un plano focal plano, el plano focal se puede calcular a partir del plano que incluye los puntos resultantes de la medición en las tres posiciones de medición del enfoque. Cuando se usan cuatro más posiciones de medición del enfoque, se puede calcular un plano focal a partir de sus puntos resultantes de la medición de acuerdo con una técnica de ajuste tal como un método de mínimos cuadrados.

La Figura 3(b) muestra un ejemplo del ajuste de las posiciones de medición del enfoque mediante el uso de una imagen macro en el caso en el que se ajustan automáticamente nueve posiciones de medición del enfoque. En este caso, el campo de captura de la imagen R ajustado por adelantado para la muestra S es dividido igualmente en  $3 \times 3 = 9$  y se ajustan nueve posiciones de medición del enfoque P en los puntos centrales de las regiones divididas respectivas.

En este caso, ocho puntos de las nueve posiciones de medición del enfoque son inicialmente puntos de ajuste incluidos en el campo de la muestra biológica S0 como un objeto de captura de imagen, de modo que se ajustan como posiciones de medición del enfoque sin cambio. Por otro lado, el punto izquierdo inferior está fuera del campo de la muestra biológica S0 y no se puede ajustar como una posición de medición de enfoque tal como está. Por lo tanto, esta posición de medición del enfoque izquierdo inferior se puede ajustar en, por ejemplo, una posición Q determinada mediante un método por el que se mueve hacia el centro del campo de captura de la imagen R. Alternativamente, tal posición se puede excluir de las posiciones de medición del enfoque.

En el caso de la determinación de un plano focal mediante el uso del método de mínimos cuadrados a partir de cuatro o más posiciones de medición del enfoque, cuando las posiciones de medición del enfoque incluyen una posición de medición excesivamente distante del plano focal obtenido, es preferible que se vuelva a determinar el plano focal mediante la exclusión de esta posición de medición distante. Cuando el plano focal no se puede determinar normalmente, es preferible que el objeto se considere como polvo y se excluya.

Como en el ejemplo descrito anteriormente, cuando la muestra S es un portaobjetos, como en las condiciones de captación de la imagen para capturar una imagen micro, preferiblemente, primero se ajusta un campo de captura de imagen R que incluye una muestra biológica S0 y un número predeterminado de posiciones de medición del enfoque P como las condiciones de captación de la imagen de una imagen micro mediante la referencia a una imagen macro capturada por una unidad de captura de imagen macro 20. Posteriormente, en la unidad de captura de imagen micro 30, la información de enfoque relativa a la posición focal o al plano focal con respecto a la muestra S se captura en base a las posiciones de medición del enfoque P y se puede capturar entonces la imagen micro de la muestra S en base a la información de enfoque así obtenida y al campo de captura de imagen R ajustado.

Para el ajuste del campo de captura de imagen R y las posiciones de medición del enfoque P mediante el uso de la imagen macro de la muestra S, en detalle, se pueden usar varios métodos así como el ejemplo mostrado en la Figura 3(b). Por ejemplo la Figura 3(b) muestra un ejemplo en el que las posiciones de medición del enfoque P se ajustan automáticamente mediante el uso de un algoritmo de ajuste predeterminado, sin embargo, para ajustar manualmente las posiciones de medición del enfoque, se pueden ajustar las posiciones de medición del enfoque con un número apropiado y disposición después de que el operador confirme la imagen macro. Se describirá adicionalmente posteriormente un método de ajuste de las condiciones de captación de la imagen para una imagen micro.

A continuación, se dará una descripción de una estructura de la unidad de control 60 del aparato de captura de imagen mostrado en la Figura 1. La Figura 5 es un diagrama de bloques que muestra la estructura de la unidad de control 60. Como se muestra en la Figura 5, la unidad de control 60 de acuerdo con esta realización se compone de la unidad de procesamiento de datos 70, la unidad de almacenamiento de datos 75 y la unidad de control de captura de imagen 80.

La unidad de procesamiento de datos 70 incluye una unidad de ajuste 71 de la condición de captación de la imagen y una unidad de producción de los datos de muestra 72. La unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen 71 es un medio de ajuste para el ajuste de un campo de captura de imagen R que corresponde a un campo que incluye el objeto S0 de captura de imagen (un campo que incluye la totalidad de un objeto o una parte cuya imagen se quiere capturar) y la información de enfoque (por ejemplo, posición de enfoque, plano focal, mapa del enfoque, etc.) que se refiere a la captura de imagen de un objeto S0 en el campo de captura de imagen R como las condiciones de captación de la imagen cuando captura una imagen micro de la muestra S. La unidad de producción de datos de muestra 72 produce datos de muestra como los datos de la imagen de muestra S mediante el uso de la imagen micro capturada por la unidad de captura de imagen micro 30.

La Figura 6 es una vista esquemática para la explicación de la producción de los datos de muestra mientras se usan las imágenes micro. Aquí, se introduce un grupo de datos de imagen que consiste en partes de los datos relativos a las imágenes parciales similares a bandas A, B, C, ... en la unidad de control 60 como datos de imagen de las imágenes micro capturadas por la unidad de captura de imagen micro 30 de la unidad de microscopio 10 (véase la Figura 3(a)). La unidad de producción de los datos de muestra 72 dispone y combina estas imágenes parciales juntas y produce unos datos de imagen de imágenes micro con respecto a la totalidad de la muestra S para que sean los datos de muestra. Por ejemplo, estos datos de muestra se pueden usar como datos de imagen para el microscopio virtual. Los datos de imagen en relación a la muestra S puede ser sometidos a compresión de datos de acuerdo con las necesidades. Los datos de imagen de entrada desde la unidad de microscopio 10 y los datos de muestra producidos por la unidad de producción de los datos de muestra 72 se almacenan en la unidad de almacenamiento de datos 75 de acuerdo con las necesidades.

La unidad de control de captura de imagen 80 incluye una unidad de control de la captura de imagen macro 81 y una unidad de control de la captura de imagen micro 82. La unidad de control de la captura de imagen macro 81 controla un funcionamiento para capturar imágenes macro de la muestra S por medio de la unidad de captura de imagen macro 20. La unidad de control de la captura de imagen micro 82 controla un funcionamiento para capturar las imágenes micro por medio de la unidad de captura de imagen micro 30.

Además, las unidades de control de la captura de imagen 81 y 82 controlan el funcionamiento de la captura de las imágenes macro y micro de la muestra S y la unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen 71 ajusta las condiciones de captación de la imagen, de acuerdo con un modo de control seleccionado para el procesamiento de la captura de imagen. En esta realización, el número de modos de control proporcionados a la unidad de control 60 son tres, es decir, un modo totalmente automático, un modo manual y un modo semiautomático.

En el modo totalmente automático, la unidad de control de la captura de imagen macro 81 de la unidad de control 60 realiza un control de la captura de imagen macro mediante la colocación de la muestra S desde la posición de almacenamiento en la unidad de almacenamiento de muestras 11 a una posición de captura de imagen para la unidad de captura de imagen macro 20. La unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen 71 ajusta automáticamente una condición de captación de la imagen para una imagen micro que corresponde a la imagen macro, con respecto a la muestra S cuya imagen macro ha sido capturada. La unidad de control de la captura de la imagen micro 82 realiza el control de la captura de la imagen micro mediante la colocación de la muestra S cuya condición de captación de la imagen se ha ajustado, en una posición de captura de imagen para la unidad de captura de imagen micro 30 en lo que se refiere a la condición de captación de la imagen.

El modo manual es básicamente el mismo que los procedimientos de captura de imagen en el modo totalmente automático excepto en que las etapas respectivas se realizan anualmente en respuesta a una instrucción de un operador. Sin embargo, incluso en el modo manual, se puede realizar automáticamente una etapa que no requiera una instrucción de un operador.

En el modo semiautomático, la unidad de control de la captura de imagen 81 de la unidad de control 60 coloca cada una de la pluralidad de muestras S desde la posición de almacenamiento en la unidad de almacenamiento de muestras 11 en una posición de captura de imagen para la unidad de captura de imagen macro 20 de modo que capture una imagen macro y entonces realiza un control para colocar la muestra S en una posición de espera. La unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen 71 permite al operador confirmar la imagen macro y una condición de captación de la imagen correspondiente y ajusta la condición de captación de la imagen para una imagen micro, con relación a la muestra S cuya imagen macro se ha capturado. La unidad de control de la captura de imagen micro 82 coloca la muestra S que se ha colocado en la posición de espera y para la que se ha ajustado la condición de captación de la imagen en una posición de captura de imagen para la unidad de captura de imagen micro 30 y realiza el control de la captura de imagen micro en lo que se refiere a la condición de captación de la imagen. En esta realización, la posición de espera de la muestra S se establece en la posición de almacenamiento en la unidad de almacenamiento de muestras 11.

En el aparato de captura de imagen de acuerdo con esta realización, se define una sesión de acuerdo con una pluralidad de muestras S establecidas en la unidad de almacenamiento de muestras por un operador y se asocian entre sí un grupo de muestras de las muestras S y un grupo de datos correspondiente de las imágenes macro, condiciones de captación de la imagen, imágenes micro, etc. mediante esta sesión. De acuerdo con esta estructura, la unidad de control 60 mostrada en la Figura 5 incluye una unidad de gestión de la sesión 73 provista en la unidad de procesamiento de datos 70 y una unidad de cambio de sesión 83 provista en la unidad de control de captura de imagen 80.

La unidad de gestión de sesión 73 gestiona el grupo de datos que consiste en imágenes macro, condiciones de captación de la imagen, imágenes micro, etc. en cada sesión y permite a la unidad de almacenamiento de datos 75 almacenar el grupo de datos si es necesario. En la unidad de almacenamiento de datos 75 de la Figura 5, como ejemplo de la gestión de datos, se muestra un caso en el que se almacena un grupo de datos de una pluralidad de sesiones que consisten en la sesión 1, sesión 2,.... La unidad de cambio de sesión 86 controla el cambio entre un procesamiento de captura de imagen y otro procesamiento de captura de imagen en asociación con un cambio para un grupo de muestras de una pluralidad de muestras S y da instrucciones a la unidad de gestión de sesión 73 para realizar el cambio a un grupo de datos correspondiente. De ese modo, el procesamiento de la captura de imagen de las muestras S se puede controlar adecuadamente y los datos correspondientes a éstas se pueden gestionar adecuadamente mediante la asociación del grupo de muestras a las muestras S y el grupo de datos en la captura de imagen entre sí mediante el uso del concepto de sesión.

A continuación se describe adicionalmente un método de ajuste de la condición de captación de la imagen en la unidad ajuste de la condición de captación de la imagen 71 de la unidad de control 60. En la unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen 71, como se ha descrito anteriormente, como las condiciones de captación de la imagen para la captura de una imagen micro la muestra S, se ajustan un campo de captura de imagen R correspondiente a un campo que incluye un objeto S0 de la captura de imagen y una información de enfoque en relación a la captura de imagen del objeto S0 en el campo de captura de imagen R.

En el aparato de captura de imagen de esta realización, de acuerdo con la provisión de la unidad de captura de imagen macro 20 en la unidad de microscopio 10, en la unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen 71 se ajustan las condiciones de captación de la imagen de una imagen micro que incluyen un campo de captura de imagen R y una información de enfoque mediante referencia a una imagen macro capturada por la unidad de captura de imagen macro 20. En este caso, preferiblemente, la unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen 71 ajusta el campo de captura de imagen R y las posiciones de medición del enfoque P en el campo de captura de imagen R automáticamente o manualmente por un operador mediante la referencia a una imagen macro capturada para la muestra S (véase la Figura 3(b)). A continuación, se realiza una medición del enfoque en la posición de medición del enfoque mediante el uso de la unidad de captura de imagen micro 30 por medio de la unidad de control de la captura de imagen micro 82 y se ajusta la información del enfoque con referencia a los resultados de la medición.

Como método detallado de la medición del enfoque usando la unidad de captura de la imagen micro 30, por ejemplo, se captura una imagen bidimensional de la muestra S en un campo predeterminado que incluye la posición de medición del enfoque P mediante el uso del dispositivo captador de imagen 31 o un dispositivo captador de imagen provisto por separado para la medición del enfoque. Entonces, mediante el uso del elevado contraste de la imagen cuando está enfocada correctamente, se puede usar un método en el que se determina una posición Z (posición del enfoque) que está correctamente enfocada en la posición de medición del enfoque P. El ajuste de una pluralidad de posiciones de medición del enfoque P y el ajuste de un plano focal o un mapa de enfoque usando estos puntos, cuando se debe considerar la distribución de las posiciones del enfoque en un plano horizontal que incluye la muestra S, son como se ha descrito anteriormente.

Como las condiciones de ajuste del captador de imagen que incluyen la información de enfoque para la muestra S y la aplicación de las condiciones de captación de la imagen cuando se captura una imagen micro, como se muestra en la Figura 3(b), cuando un único objeto S0 está presente en la muestra S, se ajusta la información de enfoque común para la totalidad del campo de captura de imagen R ajustado en correspondencia al objeto S0. Como método para el ajuste de tal información de enfoque, hay un método en el que, por ejemplo, se ajusta un único plano focal para la totalidad del campo de captura de imagen R.

Por otro lado, en una muestra S como un objeto de captura de imagen, como se muestra en la Figura 7, se puede presentar en la muestra S una pluralidad de objetos (tres objetos S1 a S3 en la Figura 7). Por ejemplo, cuando un portaobjetos que contiene muestras biológicas de cuerpos humanos y animales (muestras de tejidos) selladas en un vidrio del portaobjetos se ajusta como una muestra S, los tamaños de las muestras biológicas como objetos de captura de imagen son diversos. Por lo tanto, cuando los tamaños de las muestras biológicas son más pequeños que el tamaño del portaobjetos, se puede preparar un portaobjetos (muestra) que contiene la pluralidad de muestras biológicas (una pluralidad de objetos). Como una típica, hay una micromatriz de tejidos que contiene muchas muestras de especímenes dispuestas.

Las muestras biológicas como objetos de captura de imagen se preparan normalmente por un operador de modo que tengan el mismo grosor de muestra, sin embargo, dependiendo de la precisión de la maquinaria para formar las láminas y el nivel de habilidad del operador, el grosor de la muestra biológica o distribución del grosor en la muestra fluctúa. Con tal fluctuación, es imposible capturar imágenes favorables de las muestras respectivas mediante el método de ajuste de un único campo de captura de imagen que incluye la pluralidad de muestras biológicas y un único plano focal correspondiente.

Por otro lado, en el aparato de captura de imagen de esta realización, en la unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen 71, el campo de captura de imagen R con respecto a la muestra S no es siempre el mismo campo, y se pueden ajustar una pluralidad de campos de captura de imagen. Tal ajuste de una pluralidad de campos de captura de imagen se realiza automática o manualmente por un operador mediante, por ejemplo, la referencia a una imagen macro de la muestra S y considerando el número, disposición y formas de las imágenes de los objetos a ser sometidos a la captura de imagen micro en alta resolución en la imagen macro.

En detalle, en el ejemplo de imagen mostrado en la Figura 7, en la totalidad del campo de captura de imagen ajustado para la muestra S, están presentes imágenes de tres objetos de un primer objeto S1, un segundo objeto S2 y un tercer objeto S3 como los objetos de captura de imagen. Suponiendo unas regiones de imagen L1, L2, ..., L18 que corresponden a las regiones de escaneado de las imágenes parciales cuando se captura una imagen micro con respecto al campo de captura de imagen de la imagen macro, el objeto S1 está presente en las regiones de imagen L2 a L5, el objeto S2 está presente en las regiones de imagen L6 a L12 y el objeto S3 está presente en las regiones de imagen L14 a L17.

En este ejemplo, la pluralidad de regiones de imagen L1 a L18 que corresponden a imágenes parciales de una imagen micro no incluye una región de imagen que incluya la mezcla de imágenes de una pluralidad de objetos. Por lo tanto, se pueden ajustar los campos de captura de imagen en los que las regiones de imagen L1 a L5 se ajustan como el primer campo de captura de imagen R1 que corresponde al objeto que S1, las regiones de imagen L6 a L12 que se ajustan como el segundo campo de captura de imagen R2 que corresponde al objeto S2 y las imágenes L13

a L18 se ajustan como el tercer campo de captura de imagen R3 que corresponde al objeto S3, como se muestra dividido por las líneas continuas en la Figura 7. El campo que combina estos tres campos de captura de imagen R1 a R3 es el campo de captura de imagen R total.

5 En este caso, correspondiendo a estos campos de captura de imagen R1 a R3 se ajustan una primera información de enfoque, una segunda información de enfoque y una tercera información de enfoque como informaciones de enfoque mutuamente diferentes. Para estas informaciones de enfoque, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, se puede usar un método en el que las posiciones de medición del enfoque se ajustan en las imágenes de los objetos en los campos de captura de imagen respectivos y se ajusta la información del enfoque por  
10 referencia a los resultados de las mediciones de enfoque realizadas por las posiciones de medición del enfoque. En el ejemplo de la Figura 7, como se ha descrito anteriormente, las regiones de imagen no incluyen ninguna región de imagen que incluya la mezcla de una pluralidad de campos de captura de imagen y la información de enfoque a ser aplicada es la correspondiente información de enfoque única en todas las regiones de imagen.

15 Por otro lado, en el ejemplo de imagen mostrado en la Figura 8, están presentes las imágenes de tres objetos de un primer objeto S1, un segundo objeto S2 y un tercer objeto S3 en el campo de captura de imagen completo de modo similar a la Figura 7. Suponiendo unas regiones de imagen L1 a L18 en el campo de captura de imagen sobre una imagen macro, el objeto S1 está presente en las regiones de imagen L4 a L7, el objeto S2 está presente en la  
20 regiones de imagen L6 a L12 y el objeto S3 está presente en las regiones de imagen L11 a L14.

En tal ejemplo, la pluralidad de regiones de imagen L1 a L18 incluye regiones de imagen que incluyen una mezcla de imágenes de una pluralidad de objetos. Por lo tanto, en este caso, como se muestra dividido por las líneas continuas en la Figura 8, es preferible que los tres campos de captura de imagen correspondientes R1 a R3 se ajusten de modo que los objetos S1 a S3 se coloquen en los campos de captura de imagen diferentes respectivos.

25 Aquí, enfocando sobre, por ejemplo, la región de imagen L7 entre las regiones de imagen L1 a L18 (imágenes parciales en una imagen micro), esta región de imagen L7 incluye la mezcla de la primera región que forma la sección superior de la misma y pertenece al primer campo de captura de imagen R1 y a una segunda región que forma la sección inferior y pertenece al segundo campo de captura de imagen R2. Por ello, para la región de imagen que incluye la mezcla de una pluralidad que campos de captura de imagen, cuando se escanea una imagen parcial correspondiente para adquirir una imagen micro, en la respectiva primera región y segunda región, la información de enfoque a ser usada por el control de enfoque se cambia entre la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque y se ajustan las condiciones de captación de la imagen de modo que la muestra S se  
30 escanee para capturar esta imagen parcial.

35 La Figura 9 es un gráfico que muestra un ejemplo de un método de escaneado de muestras para la captura de una imagen parcial. En este gráfico, el eje horizontal indica una posición (a.u.) en la dirección de escaneado y el eje vertical indica una posición Z (a.u.) que corresponde a una posición de enfoque. En este ejemplo de escaneado, en la primera mitad de la sección de escaneado F1, se aplica un primer plano focal que corresponde al primer campo de captura de imagen R1 para realizar el control del enfoque. En la segunda mitad de la sección de escaneado F2, se cambia la información del enfoque y se aplica un segundo plano focal F2 que corresponde al segundo campo de  
40 captura de imagen R2 para realizar el control del enfoque.

Un proceso que corresponde al método de captura de imagen realizado en el aparato de captura de imagen mostrado en la Figura 1 se puede llevar a cabo mediante el programa de captura de imagen para permitir al ordenador ejecutar el procesamiento de captura de imagen. Por ejemplo, la unidad de control 60 del aparato de  
45 captura de imagen se puede componer de una CPU que ejecuta cada programa de software necesario para el procesamiento de la captura de imagen, una ROM en la que se almacenan los programas de software y una RAM en la que se almacenan temporalmente los datos durante la ejecución del programa. El aparato de captura de imagen y el método de captura de imagen mencionados anteriormente se pueden realizar mediante la ejecución de un programa de captura de imagen predeterminado por parte de la CPU en la estructura así formada.

Es posible registrar el programa para hacer que la CPU ejecute los procesos para la captura de imagen de muestras en un medio de almacenamiento que pueda leer un ordenador y distribuirlos. Estos medios de registro incluyen, por  
55 ejemplo, medios magnéticos tales como discos duros y discos flexibles, medios ópticos tales como CD-ROM y DVD-ROM, medios ópticos y magnéticos tales como discos magneto-ópticos y dispositivos de hardware tales como RAM, ROM y memorias no volátiles de semiconductor instaladas exclusivamente de modo que ejecuten o almacenen los comandos del programa.

60 Se describirán los efectos del aparato de captura de imagen, el método de captura de imagen y el programa de captura de imagen de acuerdo con esta realización.

En el aparato de captura de imagen, método de captura de imagen y programa de captura de imagen descritos anteriormente, para la captura de una imagen de un objeto contenido en la muestra S, se ajusta un campo de  
65 captura de imagen R y una información de enfoque tal como un plano focal al que referirse para la captura de una imagen micro, como las condiciones de captación de la imagen en la unidad de ajuste de las condiciones del

captador de imagen 71. A continuación, en tal estructura, por ejemplo, cuando se ajusta una pluralidad de campos de captura de imagen para la muestra S como en el caso de una pluralidad de objetos S1 a S3 contenidos en la muestra S como se muestra en la Figura 7 y en la Figura 8, se obtiene información de enfoque por separado para cada campo de captura de imagen. De ese modo, se puede realizar preferiblemente el control del enfoque de la muestra completa que incluye la pluralidad de campos de captura de imagen.

Además, en el caso en que se ajusten una pluralidad de campos de captura de imagen y una pluralidad de informaciones de enfoque correspondientes (por ejemplo, una pluralidad de planos focales o mapas de enfoque) para la muestra S, cuando una pluralidad de imágenes parciales capturadas mediante escaneados de la muestra S incluyen una imagen parcial que incluye la mezcla de una pluralidad de campos de captura de imagen, por ejemplo, como se muestra en el gráfico de la Figura 9, la información del enfoque se cambia en la mitad del escaneado de la imagen parcial. En esta estructura, las imágenes de los respectivos objetos se pueden capturar mediante un procesamiento de captura de imagen mientras se realiza preferiblemente el control del enfoque. De ese modo, incluso cuando estén contenidos una pluralidad de objetos en la muestra S, mediante el ajuste de una pluralidad de campos de captura de imagen y la información del enfoque que corresponde a los objetos, se pueden capturar preferiblemente las imágenes de los respectivos objetos. Además, se simplifica una operación de captura de imagen necesaria para tal muestra S que contiene una pluralidad de objetos.

En este caso, es preferible que, como dispositivo captador de imagen 31 para ser usado en la unidad de captura de imagen micro 30, se use un dispositivo captador de imagen 31 capaz de capturar una imagen monodimensional o capturar una imagen bidimensional y realizar un accionamiento TDI y la unidad de captura de imagen micro 30 se estructura de modo que se ajuste una dirección ortogonal a una dirección longitudinal de un plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen 31 como la dirección de escaneado. En este caso, en la captura de la imagen micro controlada por la unidad de control de la captura de imagen micro 82 es preferible que la imagen parcial se capture mediante escaneado de la muestra S en la dirección de escaneado por el dispositivo captador de imagen 31 y su captura de imagen parcial se repita una pluralidad de veces mientras se cambia la posición del captador de imagen a lo largo de la dirección longitudinal del plano de captación de la imagen para adquirir una pluralidad de imágenes parciales que se convierten en la imagen micro.

Con una estructura así, como se muestra en la Figura 3(a), se capturan las imágenes parciales como bandas en alta resolución mediante el escaneado de una muestra S en una dirección con un sensor monodimensional o un sensor bidimensional accionado mediante TDI y la pluralidad de imágenes parciales se combinan en otra dirección dentro de la imagen micro que muestra la muestra completa S, mediante lo que los datos de imagen de la muestra se pueden capturar preferiblemente a una resolución suficientemente alta.

En el aparato de captura de imagen mostrado en la Figura 1, se proporciona una unidad de captura de imagen macro 20 además de la unidad de captura de imagen micro 30 y el campo de captura de imagen y la información de enfoque como condiciones de captación de la imagen de la imagen micro se ajustan mediante referencia a una imagen macro en la unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen 71. De ese modo, se pueden ajustar las condiciones de captación de la imagen y se puede capturar de un modo eficiente una imagen micro de la muestra S preferiblemente en una imagen micro con resolución tan alta como la que se use como datos de imagen de la muestra en, por ejemplo, un microscopio virtual.

En el aparato de captura de imagen descrito anteriormente, como método para el ajuste de la información de enfoque tal como un plano focal cuando se captura una imagen micro de la muestra S, en la unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen 71, se ajusta un campo de captura de imagen R y unas posiciones de medición del enfoque P en el campo de captura de imagen R, y se ajusta la información del enfoque por referencia al resultado de la medición del enfoque en las posiciones de medición del enfoque P.

Mediante el ajuste de ese modo de la información del enfoque tras el ajuste primero de las posiciones de medición del enfoque P y la realización de las mediciones del enfoque en las posiciones de medición del enfoque P para la muestra S, se puede capturar de modo favorable una imagen de un objeto contenido en la muestra S. En este caso, como se ha descrito anteriormente, es preferible que se ajuste un campo de captura de imagen R y unas posiciones de medición del enfoque P por referencia a una imagen macro capturada por la unidad de captura de la imagen macro 20 y a continuación se ajuste la información del enfoque tal como un plano focal o mapa de enfoque mediante la realización de las mediciones de enfoque en las posiciones de medición del enfoque P mediante el uso de la unidad de captura de imagen micro 30.

Como un método para la ajuste del campo de captura de imagen cuando están contenidos una pluralidad de objetos en la muestra S, cuando un primer objeto S1 y un segundo objeto S2 se discriminan como objetos de captura de imagen en la muestra S (véase la Figura 8), es preferible que en la unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen 71, se ajuste un primer campo de captura de imagen R1 y un segundo campo de captura de imagen R2 mediante la división de la imagen de la muestra entre una imagen del primer objeto S1 y una imagen del segundo objeto S2.

De ese modo, incluso cuando están contenidos una pluralidad de objetos en la muestra S, se pueden ajustar

preferible y fiablemente una pluralidad de campos de captura de imagen. Para el ajuste de una línea de división entre las imágenes del primer y segundo objetos, por ejemplo, se puede usar un método en el que se obtienen los límites entre el primer es el segundo objetos mediante la aplicación de un procesamiento de dilatación a las imágenes de los objetos en una imagen macro como una línea divisoria. Se pueden usar también otros diversos métodos de ajuste.

En detalle, por ejemplo, tras la digitalización de la imagen macro, el procesamiento de dilatación (procesamiento para ampliar la masa de una imagen) se aplica a la imagen macro digitalizada que incluye las imágenes de la pluralidad de objetos. A continuación, se puede usar un método en el que se ajustan los campos de captura de imagen mediante el uso del límite entre los objetos formados cuando se dilataban los objetos respectivos hasta los tamaños más grandes como una línea de división. En tal método, la posición media entre los objetos adyacentes se convierte en una posición de división de los campos de captura de imagen. Por ello, el método en el que la posición media de los objetos se usa como una posición de división es efectivo también para impedir la influencia de la desviación de las posiciones del captador de imagen entre una imagen macro y una imagen micro o la influencia del desplazamiento del accionamiento cuando se acciona la lente del objetivo 32 mediante la plataforma Z 33 (véase la Figura 2).

En tal ajuste de una pluralidad de campos de captura de imagen, como en el ejemplo descrito anteriormente del procesamiento de dilatación, es preferible usar un método de ajuste en el que los campos se puedan ajustar automáticamente mediante el uso de un algoritmo de ajuste predeterminado. Este ajuste automático de la condición de captación de la imagen es efectivo cuando el procesamiento de la captura de imagen se realiza para una pluralidad de muestras S como los objetos ajustados en la unidad de almacenamiento de muestras 11 tal como en el aparato de captura de imagen mostrado en la Figura 1.

Además, para el cambio de la información del enfoque en el escaneado de una muestra S para la captura de la imagen parcial, como se muestra en el gráfico de la Figura 10, se puede usar un método en el que se aplica un primer plano focal en la primera mitad de la sección de escaneado F1 que corresponde a la primera región que pertenece al primer campo de captura de imagen R1, se aplica un segundo plano focal en la segunda mitad de la sección de escaneado F2 que corresponde a la segunda región que pertenece al segundo campo de captura de imagen R2 y el plano focal que se aplica se cambia en el límite entre las secciones F1 y F2. Este método de cambio de la información del enfoque es preferible cuando, por ejemplo, la plataforma Z 33 de la lente objetivo 32 que se usará para el control del enfoque está formada mediante el uso de un piezo actuador y es posible el cambio a una elevada velocidad.

Alternativamente, como se muestra en el gráfico de la Figura 11, de modo similar, se aplica un primer plano focal en la primera mitad de la sección de escaneado F1 que corresponde a la primera región que pertenece al primer campo de captura de imagen R1, se aplica un segundo plano focal en la segunda mitad de la sección de escaneado F2 que corresponde a la segunda región que pertenece al segundo campo de captura de imagen R2 y se cambia el plano focal mediante la definición de una sección con un ancho predeterminado que incluye el límite entre las secciones F1 y F2 como una sección de cambio F0. Este método de cambio de la información del enfoque es preferible cuando, por ejemplo, la plataforma Z 33 está constituida con el uso de un motor paso a paso y es difícil el seguimiento de un cambio en la posición Z a alta velocidad. En este caso, es preferible que la velocidad de cambio de la posición Z en la sección de cambio F0 se ajuste para que sea igual o menor que la velocidad máxima de cambio mediante los medios de accionamiento tales como el motor paso a paso.

El cambio en la información del enfoque cuando se escanea una tal imagen parcial se puede realizar dos o más veces según sea apropiado. Por ejemplo, en el ejemplo mostrado en la Figura 12, la región de la imagen (región de escaneado de imagen parcial) L incluye una mezcla de imágenes de dos objetos S1 y S2 como se muestra en la Figura 12(a). En detalle, cuando se ve la región de imagen L a lo largo de la dirección de escaneado, como se muestra en la Figura 12(b), la región de imagen incluye una región R2a que incluye una imagen del objeto S2, una región R0a que no incluye una imagen de un objeto, una región R1a que incluye una imagen del objeto S1, una región R0b que no incluye una imagen de un objeto y una región R2b que incluye una imagen del objeto S2.

En correspondencia a esto, se ajusta una primera región R1 que incluye la región R1a y forma un primer campo de captura de imagen y una segunda región R2 que incluye las regiones R2a y R2b y forma un segundo campo de captura de imagen mediante el uso de los puntos medios de las regiones respectivas R0a y R0b como límites y se puede realizar el cambio en la información del enfoque entre las correspondientes secciones de escaneado F1 y F2. Este cambio en la información del enfoque se puede ejecutar de la misma manera cuando la región de la imagen incluye la mezcla de imágenes de tres o más objetos.

Además, en la unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen 71, incluso cuando se ajustan el primer campo de captura de imagen y el segundo campo de captura de imagen y se ajustan correspondientemente la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque, en el caso de una imagen parcial que no incluye la mezcla de una pluralidad de campos de captura de imágenes, esto es, por ejemplo, está presente una imagen parcial en la que la primera región pertenece al primer campo de captura de imagen y no está presente la segunda región que pertenece al segundo campo de captura de imagen, es preferible que la imagen se escanee

para capturar la imagen parcial mediante el ajuste de la información de enfoque como una única primera información de enfoque.

5 De ese modo, cuando se ajustan una pluralidad de campos de captura de imagen para la muestra S, en la captura de la imagen micro, el escaneado de la muestra para la captura de imágenes parciales se puede realizar preferiblemente tanto para la imagen parcial que incluye la mezcla de una pluralidad de campos de captura de imagen como para la imagen parcial que no incluye la mezcla de tales campos de captura de imagen.

10 Sin embargo, para el escaneado de la muestra en una imagen parcial que no incluye la mezcla de una pluralidad de campos de captura de imagen, se puede usar un método de escaneado adecuado para el método de ajuste del campo de captura de imagen detallada. Por ejemplo, en la imagen de ejemplo mostrada en la Figura 13, la disposición de los objetos S1 a S3 es la misma que en el ejemplo de la Figura 7, sin embargo, el método para el ajuste de los campos de captura de imagen R1 a R3 correspondientes es diferente. Concretamente, en el ejemplo de la Figura 13, aunque no está presente una región de imagen que incluye una mezcla de una pluralidad de objetos, se usa un método de ajuste similar al del ejemplo de la Figura 8 para el ajuste de los campos de captura de imagen R1 a R3. En tal método, cuando es necesario el ajuste de una pluralidad de campos de captura de imagen, los campos de captura de imagen se pueden ajustar por el mismo método independientemente de la presencia de una región de imagen que incluya mezcla de imágenes de una pluralidad de objetos.

20 En el aparato de captura de imagen de la realización, en la unidad de control 60, se proporciona como un modo de control un modo semiautomático para el control de la captura de imágenes macro, ajuste de la condición de captación de la imagen y captura de imagen micro de la muestra respectiva S, en el que la necesaria confirmación está realizada por un operador cuando ajusta las condiciones de captación de la imagen de una imagen micro por referencia a la imagen macro. De ese modo, incluso cuando está contenido un objeto extra en un portaobjetos como una muestra S, la influencia de la misma se puede excluir fiablemente y se pueden ajustar las condiciones correctas del captador de imagen para la muestra.

30 En el modo semiautomático, se dispone en una posición de espera la muestra S cuya imagen macro se ha capturado por la unidad de adquisición de imagen macro 20. En tal estructura, la captura de una imagen macro de la muestra S y el ajuste de las condiciones de captación de la imagen usando la imagen macro se puede realizar independientemente de la captura de la imagen micro. Por ello, tras la captura de la imagen macro de una pluralidad de muestras S y la finalización del ajuste de las condiciones de captación de la imagen, se hace innecesario que el operador permanezca al lado del aparato de captura de imágenes hasta que éste complete la adquisición de la imagen micro. De ese modo, la carga de trabajo para el operador se reduce remarcadamente.

35 Cómo posición de espera para la muestra S cuya imagen macro ha sido capturada, en la anterior realización, se ajusta la posición de almacenamiento en la unidad de almacenamiento de muestras 11 como la posición de espera, y la muestra S cuya imagen macro se haya capturado se devuelve a la posición de almacenamiento de nuevo. De ese modo se puede simplificar la estructura de la unidad de microscopio 10. Alternativamente, es posible también que se proporcione una unidad que espera de muestras que pueda dejar en espera una pluralidad de muestras S de modo separado de la unidad de almacenamiento de muestras 11.

45 En el aparato de captación de imagen descrito anteriormente, como medio para el traslado de muestras para el traslado de las muestras respectivas S entre una posición de almacenamiento en la unidad de almacenamiento de muestras 11, una posición de espera (que corresponde a la posición de almacenamiento en la estructura descrita anteriormente) y las posiciones de captura de imagen para la unidad de captura de imagen macro 20 y la unidad de captura de imagen micro 30, se proporciona una unidad de transferencia de muestras 14 y una plataforma de muestras 15 como una plataforma XY. En tal estructura, la captura de la imagen macro, el ajuste de la condición de captación de la imagen y la adquisición de la imagen micro se pueden realizar preferiblemente mientras se trasladan las muestras S entre las respectivas posiciones.

55 El modo totalmente automático, además del modo semiautomático, se prepara como el modo de control del funcionamiento de la captación de imagen de la unidad de control 60. De acuerdo con esta estructura, para la captura de imagen, el operador selecciona apropiadamente o bien el modo semiautomático o bien el modo automático como modo de control que controla la captura de una imagen macro con respecto a cada muestra, el ajuste de la condición de captación de la imagen y la adquisición de la imagen micro, en consecuencia, dependiendo del estado de las muestras S de los objetos de captura de imagen, por ejemplo, dependiendo del hecho de que una muestra S tenga mucho polvo o poco polvo, la captura de la imagen se puede llevar a cabo de acuerdo con un método adecuado. En relación a estos modos de control, se puede realizar el cambio entre los modos de control, por ejemplo, el cambio al modo totalmente automático se puede realizar durante un funcionamiento en el modo semiautomático. Preferiblemente, tanto en el modo totalmente automático como en el modo semiautomático, se puede realizar de nuevo una operación de captura de imagen de una muestra S si la imagen micro adquirida con respecto a la muestra S tiene un problema tras la finalización del procesamiento de la captura de imagen.

65 El aparato de captura de imagen, el método de captura de imagen y el programa de captura de imagen de la presente invención no están limitados a los ejemplos en las realizaciones y estructuras y se pueden modificar de

5 forma variada. Por ejemplo, en la realización descrita anteriormente, se ajusta un campo de captura de imagen y posiciones de medición del enfoque como condiciones de captación de la imagen para una imagen micro por referencia a una imagen macro en la unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen 71 y la información de enfoque para la muestra S se captura en base a las posiciones de medición del enfoque, sin embargo, se pueden usar también otros varios métodos como el método para el ajuste de un campo de captura de imagen y de información de enfoque para la muestra.

10 En el aparato de captura de imagen de acuerdo con la realización anterior, la unidad de captura de imagen macro 20 y la unidad de captura de imagen micro 30 se disponen independientemente entre sí, sin embargo, las fuentes de luz y los medios de captura de imagen pueden estar formados como una única fuente de luz y un único medio de captura de imagen, respectivamente, proporcionando un sistema óptico para la captura de imagen que se pueda cambiar de acuerdo con la captura de una imagen macro o una imagen micro. En este caso, un sistema óptico provisto con un revólver que incluye una lente objetivo para la captura de imagen macro y una lente objetivo para la captura de imagen micro se puede mencionar como un ejemplo de sistema óptico conmutable para la captura de imágenes.

15 En la realización anterior, el dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen monodimensional o el dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen bidimensional y capaz de realizar un accionamiento TDI se muestra como el dispositivo captador de imagen 31 en la unidad de captura de imagen 30, sin embargo, sin que quede limitado a esto, se puede usar un dispositivo captador de imagen, tal como una cámara CCD bidimensional (sensor de área). En este caso, se puede producir una imagen micro de la totalidad de la muestra S mediante la captura de una pluralidad de imágenes en mosaico y combinar estas imágenes juntas, como se describe mediante la Patente de Estados Unidos N° 6.816.606.

20 Adicionalmente, en la realización anterior, el aparato de captura de imagen está formado mediante el uso de un sistema de microscopio del tipo de transmisión, sin embargo, la presente invención no está limitada a esto. Por ejemplo, en la observación de la fluorescencia, la fuente de luz del tipo de transmisión puede sustituirse por una fuente de luz de tipo periférica de modo que forme un sistema de microscopio del tipo por reflexión.

25 Por ejemplo, cuando se proporciona un aparato de captura de imagen micro de modo separado del aparato de captura de imagen para la captura de la imagen macro, en un aparato de captura de imagen para una imagen macro, se asume adecuadamente un método para la captura de una imagen micro en el aparato de captura de imagen micro y se ajustan las condiciones de captación de la imagen en el mismo método que el descrito anteriormente.

30 En este caso, el aparato de captura de imagen incluye una unidad de captura de imagen macro para la captura de la imagen macro de una muestra y una unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen para el ajuste del campo de captura de imagen correspondiente a un campo que incluye un objeto de captura de imagen e información del enfoque en relación a la captura de imagen del objeto en el campo de captura de imagen como las condiciones de captación de la imagen para una imagen micro de la muestra por referencia a la imagen macro.

35 En esta estructura, para asumir apropiadamente el método de captura de imagen micro, es preferible que la unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen asuma, como método de captura de imagen micro, un método en el que el medio de captura de la imagen micro que tiene un dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen monodimensional o una imagen bidimensional y ajusta una dirección sobre un plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen como una dirección de escaneado para la adquisición de una imagen micro, se use para capturar una imagen parcial mediante el escaneado de la muestra en la dirección de escaneado mediante el dispositivo captador de imagen y se captura una pluralidad de imágenes que se convierten en la imagen micro mediante la captura repetida de imágenes parciales una pluralidad de veces mientras se cambia la posición del captador de imagen a lo largo de otra dirección del plano de captación de la imagen.

40 Como ajuste de las condiciones de captación de la imagen, de modo similar a la realización descrita anteriormente, es preferible que, cuando al menos se ajustan un primer campo de captura de imagen y un segundo campo de captura de imagen como el campo de captura de imagen, la unidad de ajuste de la condición de captación de la imagen ajusta correspondientemente la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque como la información de enfoque y cuando una imagen parcial entre una pluralidad de imágenes parciales incluye la mezcla de una primera región que pertenece al primer campo de captura de imagen y una segunda región que pertenece al segundo campo de captura de imagen, las condiciones de captación de la imagen se ajustan de modo que se escanea la muestra para la captura de la imagen parcial mientras se cambia la información del enfoque entre la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque, respectivamente en la primera región y en la segunda región. La misma estructura es aplicable al método de captura de imagen y al programa de captura de imagen.

45 Aquí, el aparato de captura de imagen de las realizaciones incluye (1) un medio de captura de imagen micro para la captura de una imagen micro de una muestra mediante escaneado de la muestra a una resolución predeterminada, un medio de ajuste de la condición de captación de la imagen para el ajuste, para la muestra, de un campo de

5 captura de imagen que corresponde a un campo que incluye un objeto de captura de imagen e información del enfoque en relación a la captura de imagen del objeto en el campo de captura de imagen, y un medio de control de la captura de imagen micro para el control de la operación de captura de imagen micro del medio de captura de imagen micro, (2) el medio de captura de imagen micro tiene un dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen monodimensional o una imagen bidimensional y ajusta una dirección de un plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen como una dirección de escaneado para la captura de una imagen micro, (3) el medio de control de la captura de imagen micro realiza el control de modo que se captura una imagen parcial mediante el escaneado de la muestra en la dirección de escaneado por el dispositivo captador de imagen y se capturan una pluralidad de imágenes parciales que se convierten en una imagen micro mediante la captura repetida de imágenes parciales una pluralidad de veces, mientras se cambia una posición del captador de imagen a lo largo de otra dirección del plano de captación de la imagen y (4) cuando al menos un primer campo de captura de imagen y un segundo de campo de captura de imagen se ajustan como el campo de captura de imagen, el medio de ajuste de la condición de captación de la imagen ajusta en correspondencia la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque como la información de enfoque y cuando una imagen parcial entre la pluralidad de imágenes parciales incluye la mezcla de una primera región que pertenece al primer campo de captura de imagen y una segunda región que pertenece al segundo campo de captación de imágenes, la información de enfoque se cambia entre la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque respectivamente en la primera región y en la segunda región para realizar el escaneado de la muestra para la captura de la imagen parcial.

20 El método de captura de imagen incluye (1) una etapa de captura de imagen micro para la captura de una imagen micro de una muestra mediante escaneado de la muestra a una resolución predeterminada, una etapa de ajuste de la condición de captación de la imagen para el ajuste, para la muestra, de un campo de captura de imagen que corresponde a un campo que incluye un objeto de captura de imagen e información del enfoque en relación a la captura de imagen del objeto en el campo de captura de imagen, y una etapa de control de la captura de imagen micro para el control de la operación de captura de imagen micro en la etapa de captura de imagen micro, (2) la etapa de captura de imagen micro usa un dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen monodimensional o una imagen bidimensional y ajusta una dirección de un plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen como una dirección de escaneado para la captura de una imagen micro, (3) la etapa de control de la captura de imagen micro realiza el control para la captura una imagen parcial mediante el escaneado de la muestra en la dirección de escaneado por el dispositivo captador de imagen y capturando una pluralidad de imágenes parciales que se convierten en una imagen micro mediante la captura repetida de imágenes parciales una pluralidad de veces, mientras se cambia una posición del captador de imagen a lo largo de otra dirección del plano de captación de la imagen, (4) cuando al menos un primer campo de captura de imagen y un segundo de campo de captura de imagen se ajustan como el campo de captura de imagen, la etapa de ajuste de la condición de captación de la imagen ajusta en correspondencia la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque como la información de enfoque y cuando una imagen parcial entre la pluralidad de imágenes parciales incluye la mezcla de una primera región que pertenece al primer campo de captura de imagen y una segunda región que pertenece al segundo campo de captación de imágenes, la información de enfoque se cambia entre la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque respectivamente en la primera región y en la segunda región para realizar el escaneado de la muestra para la captura de la imagen parcial.

45 El programa de captura de imagen se aplica (1) a un aparato de captura de imagen que incluye medios para la captura de una imagen micro de una muestra mediante escaneado de la muestra a una resolución predeterminada, y hace que el ordenador ejecute el procesamiento del ajuste de la condición de captación de la imagen para el ajuste, para la muestra, de un campo de captura de imagen que corresponde a un campo que incluye un objeto de captura de imagen e información del enfoque en relación a la captura de imagen del objeto en el campo de captura de imagen, y un procesamiento del control de la captura de imagen micro para el control de la operación de captura de imagen micro del medio de captura de imagen micro, (2) el medio de captura de imagen micro tiene un dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen monodimensional o una imagen bidimensional y ajusta una dirección de un plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen como una dirección de escaneado para la captura de una imagen micro, (3) el procesamiento de control de la captura de imagen micro realiza el control para la captura una imagen parcial mediante el escaneado de la muestra en la dirección de escaneado por el dispositivo captador de imagen y se captura una pluralidad de imágenes parciales que se convierten en una imagen micro mediante la captura repetida de imágenes parciales una pluralidad de veces, mientras se cambia una posición del captador de imagen a lo largo de otra dirección del plano de captación de la imagen, (4) cuando al menos un primer campo de captura de imagen y un segundo de campo de captura de imagen se ajustan como el campo de captura de imagen, el procesamiento del ajuste de la condición de captación de la imagen ajusta en correspondencia la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque como la información de enfoque y cuando una imagen parcial entre la pluralidad de imágenes parciales incluye la mezcla de una primera región que pertenece al primer campo de captura de imagen y una segunda región que pertenece al segundo campo de captación de imágenes, la información de enfoque se cambia entre la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque respectivamente en la primera región y en la segunda región para realizar el escaneado de la muestra para la captura de la imagen parcial.

65 Aquí, es preferible que el aparato de captura de imagen se estructure de modo que el medio de captura de imagen micro tenga un dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen monodimensional o capturar una

imagen bidimensional y realizar un accionamiento TDI y se ajusta una dirección ortogonal a la dirección longitudinal del plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen como una dirección de escaneado y el medio de control de captura de imagen micro realiza el control de modo que se capture una imagen parcial mediante el escaneado de la muestra en la dirección de escaneado por el dispositivo captador de imagen y se capture una pluralidad de imágenes parciales mediante la captura repetida de esta imagen parcial una pluralidad de veces mientras se cambia la posición del captador de imagen a lo largo de la dirección longitudinal del plano de captación de la imagen.

De modo similar, en el método de captura de imagen, es preferible que la etapa de captura de imagen micro use un dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen monodimensional o capturar una imagen bidimensional y realizar un accionamiento TDI y ajuste una dirección ortogonal a la dirección longitudinal del plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen como una dirección de escaneado y la etapa de control de captura de imagen micro realiza el control de modo que se capture una imagen parcial mediante el escaneado de la muestra en la dirección de escaneado por el dispositivo captador de imagen y se capture una pluralidad de imágenes parciales mediante la captura repetida de la imagen parcial una pluralidad de veces mientras se cambia la posición del captador de imagen a lo largo de la dirección longitudinal del plano de captación de la imagen.

De modo similar, en el programa de captura de imagen es preferible que el medio de captura de imagen micro tenga un dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen monodimensional o capturar una imagen bidimensional y realizar un accionamiento TDI y ajuste una dirección ortogonal a la dirección longitudinal del plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen como una dirección de escaneado y el procesamiento del control de captura de imagen micro realiza el control de modo que se capture una imagen parcial mediante el escaneado de una muestra en la dirección de escaneado por el dispositivo captador de imagen y se capture una pluralidad de imágenes parciales mediante la captura repetida de la imagen parcial una pluralidad de veces mientras se cambia la posición del captador de imagen a lo largo de la dirección longitudinal del plano de captación de la imagen.

De acuerdo con esta estructura, se adquieren con alta resolución imágenes parciales mediante el escaneado de la muestra en una dirección con un sensor monodimensional o un sensor bidimensional accionado con TDI y se combinan juntas las imágenes en otra dirección de modo que se usen como la imagen micro de la totalidad de la muestra, por lo tanto, se puede capturar adecuadamente los datos de imagen en relación a las muestras totalmente con alta resolución.

Es preferible que el aparato de captura de imagen incluya además un medio de captura de imagen macro para la captura de una imagen macro de una muestra y el medio de ajuste de la condición de captación de la imagen ajusta un campo de captura de imagen y la información de enfoque por referencia a la imagen macro. De modo similar, es preferible que el método de captura de imagen incluya además una etapa de captura de imagen macro para la captura de una imagen macro de una muestra y la etapa de ajuste de la condición de captación de la imagen ajusta un campo de captura de imagen y la información de enfoque por referencia a la imagen macro. De modo similar, en el programa de captura de imagen, es preferible que el aparato de captura de imagen incluya además un medio de captura de imagen macro para la captura de una imagen macro de una muestra y el procesamiento del ajuste de la condición de captación de la imagen ajusta un campo de captura de imagen y la información de enfoque por referencia a la imagen macro.

Por ello, al proporcionar un medio de captura de imagen macro y un medio de captura de imagen micro para una muestra como un objeto de captura de imagen y la captura de una imagen micro con alta resolución tras el ajuste de las condiciones de captación de la imagen por referencia a una imagen macro que muestra la imagen completa de la muestra, se puede capturar de modo eficiente una imagen micro de la muestra que tenga una resolución tan elevada como la usada como datos de imagen de la muestra en, por ejemplo, un microscopio virtual.

En el aparato de captura de imagen, es preferible que el medio de ajuste de la condición de captación de la imagen ajuste un campo de captura de imagen y una posición de medición del enfoque en el campo de captura de imagen y ajuste la información de enfoque por referencia al resultado de la medición del enfoque sobre la posición de medición del enfoque. De modo similar, en el método de captura de imagen, es preferible que la etapa de ajuste de la condición de captación de la imagen ajuste un campo de captura de imagen y una posición de medición del enfoque en el campo de captura de imagen y ajuste la información de enfoque por referencia al resultado de la medición del enfoque sobre la posición de medición del enfoque. De modo similar, en el programa de captura de imagen, es preferible que el procesamiento del ajuste de la condición de captación de la imagen ajuste un campo de captura de imagen y una posición de medición del enfoque en el campo de captura de imagen y ajuste la información de enfoque por referencia al resultado de la medición del enfoque sobre la posición de medición del enfoque.

Por ello, mediante el ajuste de la información de enfoque tras el ajuste de las posiciones de medición del enfoque y realizando las mediciones del enfoque para la muestra sobre las posiciones de medición del enfoque, se hace posible capturar una imagen favorable del objeto contenido en la muestra. En este caso, es preferible que el campo

de captura de imagen y las posiciones de medición del enfoque se ajusten por referencia a una imagen macro capturada por el medio de captura de imagen macro y se ajuste la información del enfoque tal como un mapa de enfoque mediante la realización de la medición del enfoque sobre las posiciones de medición del enfoque mediante el uso del medio de captura de imagen micro.

5 De el aparato de captura de imagen, es preferible que, cuando se ajustan al menos un primer campo de captura de imagen y un segundo campo de captura de imagen como el campo de captura de imagen, el medio de ajuste de la condición de captación de la imagen ajuste en correspondencia la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque como la información de enfoque y cuando una imagen parcial entre la pluralidad de imágenes parciales incluye una primera región que pertenece al primer campo de captura de imagen y no incluye una segunda región que pertenece al segundo campo de captura de imagen, la información de enfoque se ajuste como la primera información de enfoque para realizar el escaneado de la muestra para la captura de la imagen parcial.

15 De modo similar, en el método de captura de imagen, es preferible que, cuando se ajustan al menos un primer campo de captura de imagen y un segundo campo de captura de imagen como el campo de captura de imagen, la etapa de ajuste de la condición de captación de la imagen ajuste en correspondencia la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque como la información de enfoque y cuando una imagen parcial entre la pluralidad de imágenes parciales incluye una primera región que pertenece al primer campo de captura de imagen y no incluye una segunda región que pertenece al segundo campo de captura de imagen, la información de enfoque se ajuste como la primera información de enfoque para realizar el escaneado de la muestra para la captura de la imagen parcial.

25 De modo similar, en el programa de captura de imagen, es preferible que, cuando se ajustan al menos un primer campo de captura de imagen y un segundo campo de captura de imagen como el campo de captura de imagen, el procesamiento del ajuste de la condición de captación de la imagen ajuste en correspondencia la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque como la información de enfoque y cuando una imagen parcial entre la pluralidad de imágenes parciales incluye una primera región que pertenece al primer campo de captura de imagen y no incluye una segunda región que pertenece al segundo campo de captura de imagen, la información de enfoque se ajuste como la primera información de enfoque para realizar el escaneado de la muestra para la captura de la imagen parcial.

35 De ese modo, cuando se ajustan para una muestra una pluralidad de campos de captura de imagen, en la captura de las imágenes parciales que se convertirán en una imagen micro, se hace posible realizar preferiblemente el escaneado de la muestra para capturar tanto la imagen parcial que incluye la mezcla de una pluralidad de campos de captura de imagen como una imagen parcial que no incluye una mezcla de campos de captura de imagen.

40 Como ajuste de los campos de captura de imagen, en el aparato de captura de imagen, es preferible que, cuando al menos se discrimina un primer objeto y un segundo objeto como objetos en la muestra, el medio de ajuste de la condición de captación de la imagen ajuste un primer campo de captura de imagen y un segundo campo de captura de imagen mediante la división de la imagen de la muestra entre una imagen del primer objeto y una imagen del segundo objeto.

45 De modo similar, en el método de captura de imagen, es preferible que, cuando al menos se discrimina un primer objeto y un segundo objeto como objetos en la muestra, la etapa de ajuste de la condición de captación de la imagen ajuste un primer campo de captura de imagen y un segundo campo de captura de imagen mediante la división de la imagen de la muestra entre una imagen del primer objeto y una imagen del segundo objeto.

50 De modo similar, en el programa de captura de imagen, es preferible que, cuando al menos se discrimina un primer objeto y un segundo objeto como objetos en la muestra, el procesamiento del ajuste de la condición de captación de la imagen ajuste un primer campo de captura de imagen y un segundo campo de captura de imagen mediante la división de la imagen de la muestra entre una imagen del primer objeto y una imagen del segundo objeto.

55 De ese modo, incluso cuando está contenida una pluralidad de objetos en una muestra, se puede preferiblemente y fiablemente ajustar una pluralidad de campos de captura de imagen que corresponden a los objetos. Para la ajuste de la línea divisoria entre las imágenes del primer y el segundo objetos, se pueden usar varios métodos de ajuste tal como un método en el que el límite entre el primer y el segundo objetos se obtiene por la aplicación de un procesamiento de dilatación de las imágenes de los objetos en una imagen macro.

60 Alternativamente, el aparato de captura de imagen incluye (1) un medio de captura de imagen macro para la captura de una imagen macro de una muestra y un medio de ajuste de la condición de captación de la imagen para el ajuste de un campo de captura de imagen que corresponde a un campo que incluye un objeto de captura de imagen e información de enfoque en relación a la captura de imagen del objeto en el campo de captura de imagen como las condiciones de captación de la imagen de una imagen micro de la muestra por referencia a la imagen macro, (2) el medio de ajuste de la condición de captación de la imagen asume, como método de captura de imagen micro, un método en el que el medio de captura de la imagen micro que tiene un dispositivo captador de imagen capaz de

capturar una imagen monodimensional o una imagen bidimensional y ajusta una dirección de un plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen como una dirección de escaneado para la captura de una imagen micro, se use para capturar una imagen parcial mediante el escaneado de la muestra en la dirección de escaneado por el dispositivo captador de imagen, y se capture una pluralidad de imágenes parciales que se convertirán en la imagen micro mediante la captura repetida de esta imagen parcial una pluralidad de veces mientras se cambia la posición del captador de imagen a lo largo de otra dirección del plano de captación de la imagen, y (3) cuando al menos un primer campo de captura de imagen y un segundo campo de captura de imagen se ajustan como el campo de captura de imagen, el medio de ajuste de la condición de captación de la imagen ajusta en correspondencia la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque como la información de enfoque y cuando una imagen parcial entre la pluralidad de imágenes parciales incluye la mezcla de una primera región que pertenece al primer campo de captura de imagen y una segunda región que pertenece al segundo campo de captura de imagen, las condiciones de captación de la imagen se ajustan de modo que el escaneado de la muestra para la captura de la imagen parcial se realiza mediante el cambio de la información de enfoque entre la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque en las respectivas primera región y segunda región.

Es posible también que el método de captura de imagen incluya (1) una etapa de captura de imagen macro para la captura de una imagen macro de una muestra y una etapa de ajuste de la condición de captación de la imagen para el ajuste de un campo de captura de imagen que corresponde a un campo que incluye un objeto de captura de imagen e información de enfoque en relación a la captura de imagen del objeto en el campo de captura de imagen como las condiciones de captación de la imagen de una imagen micro de la muestra por referencia a la imagen macro, (2) la etapa de ajuste de la condición de captación de la imagen asume, como método de captura de imagen micro, un método en el que el medio de captura de la imagen micro que tiene un dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen monodimensional o una imagen bidimensional y ajusta una dirección de un plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen como una dirección de escaneado para la captura de una imagen micro, se use para capturar una imagen parcial mediante el escaneado de la muestra en la dirección de escaneado por el dispositivo captador de imagen, y se capture una pluralidad de imágenes parciales que se convertirán en la imagen micro mediante la captura repetida de esta imagen parcial una pluralidad de veces mientras se cambia la posición del captador de imagen a lo largo de otra dirección del plano de captación de la imagen, y (3) cuando al menos un primer campo de captura de imagen y un segundo campo de captura de imagen se ajustan como el campo de captura de imagen, la etapa de ajuste de la condición de captación de la imagen ajusta en correspondencia la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque como la información de enfoque y cuando una imagen parcial entre la pluralidad de imágenes parciales incluye la mezcla de una primera región que pertenece al primer campo de captura de imagen y una segunda región que pertenece al segundo campo de captura de imagen, las condiciones de captación de la imagen se ajustan de modo que el escaneado de la muestra para la captura de la imagen parcial se realiza mediante el cambio de la información de enfoque entre la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque en las respectivas primera región y segunda región.

Es posible también que el programa de captura de imagen se aplique (1) a un aparato de captura de imagen que tiene un medio de captura de imagen macro para la captura de una imagen macro de una muestra y hace que un ordenador ejecute el ajuste de la condición de captación de la imagen para el ajuste de un campo de captura de imagen que corresponde a un campo que incluye un objeto de captura de imagen e información de enfoque en relación a la captura de imagen del objeto en el campo de captura de imagen como las condiciones de captación de la imagen de una imagen micro de la muestra por referencia a la imagen macro, (2) el procesamiento de ajuste de la condición de captación de la imagen asume, como método de captura de imagen micro, un método en el que el medio de captura de la imagen micro que tiene un dispositivo captador de imagen capaz de capturar una imagen monodimensional o una imagen bidimensional y ajusta una dirección de un plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen como una dirección de escaneado para la captura de una imagen micro, se use para capturar una imagen parcial mediante el escaneado de la muestra en la dirección de escaneado por el dispositivo captador de imagen, y se capture una pluralidad de imágenes parciales que se convertirán en la imagen micro mediante la captura repetida de esta imagen parcial una pluralidad de veces mientras se cambia la posición del captador de imagen a lo largo de otra dirección del plano de captación de la imagen, y (3) cuando al menos un primer campo de captura de imagen y un segundo campo de captura de imagen se ajustan como el campo de captura de imagen, el procesamiento del ajuste de la condición de captación de la imagen ajusta en correspondencia la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque como la información de enfoque y cuando una imagen parcial entre la pluralidad de imágenes parciales incluye la mezcla de una primera región que pertenece al primer campo de captura de imagen y una segunda región que pertenece al segundo campo de captura de imagen, las condiciones de captación de la imagen se ajustan de modo que el escaneado de la muestra para la captura de la imagen parcial se realiza mediante el cambio de la información de enfoque entre la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque en las respectivas primera región y segunda región.

La presente invención es aplicable a un aparato de captura de imagen, un método de captura de imagen y un programa de captura de imagen que sean capaces preferiblemente de capturar imágenes de una pluralidad de objetos incluso cuando la pluralidad de objetos están contenidos en una muestra.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato de captura de imagen que comprende:

5 medio de captura de imagen macro (20) para la captura de imagen macro de una muestra (S);  
 medio de captura de imagen micro (30) para la captura de la imagen micro de la muestra (S) mediante el  
 escaneado de la muestra (S) a una resolución predeterminada; y  
 una unidad y control (60) que incluye

10 (i) medio de ajuste de la condición de captación de la imagen (71) para el ajuste, para la muestra (S),  
 de un campo de captura de imagen (R) que incluye un objeto (S0) cuya imagen se ha de capturar,  
 junto con información de enfoque en relación a la captura de la imagen del objeto (S0), comprendiendo  
 la información de enfoque un plano focal o un mapa focal en 2 dimensiones de las posiciones focales  
 15 para el campo de captura de imagen (R), estando dispuesto el medio de ajuste de la condición de  
 captación de la imagen (71) para ajustar el campo de captura de imagen (R) y la información de  
 enfoque con referencia a la imagen macro capturada por el medio de captura de la imagen macro (20);  
 (ii) medio de control de captura de la imagen micro (80, 82) para el control de una operación para la  
 captura de la imagen micro del medio de captura de imagen micro (30), en la que el medio de captura  
 20 de imagen micro (30) es un dispositivo captador de imagen (31) capaz de capturar una imagen  
 monodimensional o una imagen bidimensional, en la que el medio de captura de la imagen micro (30)  
 se dispone para usar una dirección sobre un plano de captación de la imagen en el dispositivo  
 captador de imagen (31) como una dirección de escaneado para la captura de la imagen micro y en el  
 que el medio de control de captura de la imagen micro (80, 82) se dispone para controlar el dispositivo  
 25 captador de imagen (31) de modo que haga que (a) se escanee la muestra (S) en la dirección de  
 escaneado del plano de captación de la imagen a través del campo de captura de imagen (R) y formar  
 una imagen parcial de la misma y (b) se repita esta captura parcial de imagen una pluralidad de veces  
 en una pluralidad de posiciones del captador de imagen diferente a lo largo de otra dirección del plano  
 de captación de la imagen; y  
 (iii) un medio de procesamiento (70, 72) dispuesto para construir una imagen micro de la muestra  
 30 completa (S) a partir de la pluralidad de imágenes parciales obtenidas mediante el escaneado múltiple  
 a través del campo de captura de imagen (R) de la muestra (S)

en el que la imagen parcial es una imagen similar a bandas de una parte de la muestra (S) a través del campo  
 de captura de imagen (R) completo en la dirección de escaneado en la posición del captador de imagen;

35 **caracterizado por que:**

el medio de ajuste de la condición de captación de la imagen (71) se configura para;  
 digitalizar la imagen macro para discriminar un primero y un segundo objetos (S1, S2) dentro de la  
 muestra (S);  
 40 aplicar un proceso de dilatación para aumentar la masa del primer y segundo objetos determinados  
 (S1, S2) en la imagen macro digitalizada de manera que formen un primero y un segundo objeto  
 dilatados;  
 determinar un primer y un segundo campo de captura de imagen (R1, R2) para el primer y el segundo  
 45 objeto discriminado (S1, S2) usando los límites entre el primer y el segundo objeto dilatado, formados  
 tras la dilatación de los respectivos objetos discriminados (S1, S2) hasta los tamaños más grandes,  
 como una línea divisoria para la determinación del primer y el segundo campo de captura de imagen  
 (R1, R2);  
 ajustar el campo de captura de imagen (R) como el primer y segundo campos de captura de imagen  
 determinados (R1, R2); y  
 50 ajustar la correspondiente primera y segunda información de enfoque para esos primer y segundo  
 campos de captura de imagen determinados (R1, R2) respectivamente, de modo que, cuando el  
 dispositivo captador de imagen (31) se controla para obtener una imagen parcial que contiene una  
 primera y una segunda regiones que pertenecen a los primer y segundo campos de captura de imagen  
 determinados (R1, R2) respectivamente, la primera información de enfoque se usa cuando la muestra  
 55 se escanea para obtener esa imagen parcial en el primer campo de captura de imagen determinado  
 (R1) y la segunda información de enfoque se usa cuando la muestra se escanea para obtener esa  
 imagen parcial en el segundo campo de captura de imagen determinado (R2).

2. El aparato de captura de imagen de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que el medio de ajuste de la condición  
 60 de captación de la imagen se dispone para ajustar el campo de captura de imagen y una posición de medición del  
 enfoque en el campo de captura de imagen y se dispone además para ajustar la información del enfoque por  
 referencia al resultado de la medición del enfoque en la posición de medición del enfoque.

3. El aparato de captura de imagen de acuerdo con la Reivindicación 1 o la Reivindicación 2 en el que cuando al  
 65 menos el primer campo de captura de imagen determinado (R1) y el segundo campo de captura de imagen  
 determinado (R2) se ajustan como el campo de captura de imagen (R), el medio de ajuste de la condición de

captación de la imagen (71) ajusta la primera información de enfoque (F1) y la segunda información de enfoque (F2) correspondientes como la información de enfoque y cuando una imagen parcial entre la pluralidad de imágenes parciales incluye una primera región que pertenece al primer campo de captura de imagen determinado (R1) y no incluye una segunda región que pertenece al segundo campo de captura de imagen determinado (R2), la información de enfoque se ajusta como la primera información de enfoque (F1) para realizar el escaneado de la muestra (S) para la captura de la imagen parcial.

4. Un método de captura de imagen que comprende:

una etapa de captura de imagen macro de captura de imagen macro de una muestra (S);  
 una etapa de captura de imagen micro de captura de la imagen micro de la muestra (S) mediante el escaneado de la muestra (S) a una resolución predeterminada; y  
 una etapa de ajuste de la condición de captación de la imagen del ajuste, para la muestra (S), de un campo de captura de imagen (R) que incluye un objeto (S0) cuya imagen se ha de capturar, junto con información de enfoque en relación a la captura de la imagen del objeto (S0), comprendiendo la información de enfoque un plano focal o un mapa focal en 2 dimensiones de las posiciones focales para el campo de captura de imagen (R), comprendiendo además la etapa de ajuste de la condición de captación de la imagen del ajuste del campo de captura de imagen (R) y la información de enfoque por referencia a la imagen macro capturada mediante el medio de captura de la imagen macro (20);  
 una etapa de control de la captura de la imagen micro para el control de una operación para la captura de la imagen micro en la tapa de captura de la imagen micro, en la que la tapa de captura de la imagen micro comprende:

- (i) el uso que un dispositivo captador de imagen (31) capaz de capturar una imagen monodimensional o una imagen bidimensional;
- (ii) el uso de una dirección sobre un plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen (31) como una dirección de escaneado para la captura de la imagen micro; y
- (iii) el control del dispositivo captador de imagen (31) de modo que haga que (a) se escanee la muestra (S) en la dirección de escaneado del plano de captación de la imagen a través del campo de captura de imagen (R) y formar una imagen parcial de la misma y (b) se repita esta captura parcial de imagen una pluralidad de veces en una pluralidad de posiciones del captador de imagen diferente a lo largo de otra dirección del plano de captación de la imagen; y la construcción de una imagen micro de la muestra completa (S) a partir de la pluralidad de imágenes parciales obtenidas mediante el escaneado múltiple a través del campo de captura de imagen (R) de la muestra (S)

en el que la imagen parcial es una imagen similar a bandas de una parte de la muestra (S) a través del campo de captura de imagen (R) completo en la dirección de escaneado en la posición del captador de imagen;  
**caracterizado por que:**

la etapa de ajuste de la condición de captación de la imagen comprende:

la digitalización de la imagen macro para discriminar un primero y un segundo objetos (S1, S2) dentro de la muestra (S);  
 la aplicación de un proceso de dilatación para aumentar la masa del primero y segundo objetos determinados (S1, S2) en la imagen macro digitalizada de manera que forme un primero y un segundo objetos dilatados;  
 la determinación de un primer y un segundo campo de captura de imagen (R1, R2) para el primer y el segundo objeto discriminado (S1, S2) usando los límites entre el primer y el segundo objeto dilatado, formados tras la dilatación de los respectivos objetos discriminados (S1, S2) hasta los tamaños más grandes, como una línea divisoria para la determinación del primer y el segundo campo de captura de imagen (R1, R2);  
 el ajuste del campo de captura de imagen (R) como el primer y segundo campos de captura de imagen determinados (R1, R2);  
 el ajuste de la correspondiente primera y segunda información de enfoque para esos primer y segundo campos de captura de imagen determinados (R1, R2) respectivamente; y  
 cuando el dispositivo captador de imagen (31) se controla para obtener una imagen parcial que contiene una primera y una segunda regiones que pertenecen a los primer y segundo campos de captura de imagen determinados (R1, R2) respectivamente, el cambio entre el uso de la primera información de enfoque cuando la muestra se escanea para obtener esa imagen parcial en el primer campo de captura de imagen determinado (R1) y el uso de la segunda información de enfoque cuando la muestra se escanea para obtener esa imagen parcial en el segundo campo de captura de imagen determinado (R2).

5. El método de captura de imagen de acuerdo con la Reivindicación 4, en el que la etapa de ajuste de la condición de captación de la imagen ajusta el campo de captura de imagen y una posición de medición del enfoque en el campo de captura de imagen y ajusta la información del enfoque por referencia los resultados de la medición del

enfoco sobre la posición de medición del enfoque.

5 6. El método de captura de imagen de acuerdo con la Reivindicación 4 o la Reivindicación 5 en el que cuando al menos el primer campo de captura de imagen determinado y el segundo campo de captura de imagen determinado se ajustan como el campo de captura de imagen, la etapa de ajuste de la condición de captación de la imagen ajusta la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque correspondientes como la información de enfoque y cuando una imagen parcial entre la pluralidad de imágenes parciales incluye una primera región que pertenece al primer campo de captura de imagen determinado y no incluye una segunda región que pertenece al segundo campo de captura de imagen determinado, la información de enfoque se ajusta como la primera información de enfoque para realizar el escaneado de la muestra para la captura de la imagen parcial.

15 7. Un programa de captura de imagen que se aplica a un aparato de captura de imagen que incluye un medio de captura de imagen macro (20) para la captura de imagen macro de una muestra (S) y un medio de captura de imagen micro (30) para la captura de la imagen micro de la muestra (S) mediante el escaneado de la muestra (S) a una resolución predeterminada y hace que un ordenador ejecute:  
un procesamiento del ajuste de la condición de captación de la imagen para el ajuste, para la muestra (S), de un campo de captura de imagen (R) que incluye un objeto (S0) cuya imagen se ha de capturar, junto con información de enfoque en relación a la captura de la imagen del objeto (S0), comprendiendo la información de enfoque un plano focal o un mapa focal en 2 dimensiones de las posiciones focales para el campo de captura de imagen (R),  
20 comprendiendo además el procesamiento del ajuste de la condición de captación de la imagen del ajuste del campo de captura de imagen (R) y la información de enfoque por referencia a la imagen macro capturada por el medio de captura de la imagen macro (20);

25 un procesamiento del control de captura de la imagen micro para el control de una operación para la captura de la imagen micro del medio de captura de imagen micro (30), en la que el medio de captura de imagen micro (30) tiene un dispositivo captador de imagen (31) capaz de capturar una imagen monodimensional o una imagen bidimensional y ajusta una dirección sobre un plano de captación de la imagen en el dispositivo captador de imagen (31) como una dirección de escaneado para la captura de la imagen micro;

30 el procesamiento de control de captura de la imagen micro realiza el control de modo que la muestra (S) se escanea en la dirección de escaneado del plano de captación de la imagen a través del campo de captura de imagen (R) y formar una imagen parcial de la misma de ese modo se repite esta captura parcial de imagen una pluralidad de veces en una pluralidad de posiciones del captador de imagen diferente a lo largo de otra dirección del plano de captación de la imagen; y adicionalmente en el que el procesamiento del control de la captura de la imagen micro realiza un control de modo que se construya una imagen micro de la muestra completa (S) a partir de la pluralidad de imágenes parciales obtenidas mediante el escaneado múltiple a través del campo de captura de imagen (R) de la muestra (S) en el que la imagen parcial es una imagen similar a bandas de una parte de la muestra (S) a través del campo de captura de imagen (R) completo en la dirección de escaneado en la posición del captador de imagen;

35 **caracterizado por que** el procesamiento del ajuste de la condición de captación de la imagen:

40 digitaliza la imagen macro para discriminar un primero y un segundo objetos (S1, S2) dentro de la muestra (S);

aplica un proceso de dilatación para aumentar la masa del primer y segundo objetos determinados (S1, S2) en la imagen macro digitalizada;

45 determina un primer y un segundo campo de captura de imagen (R1, R2) para el primer y el segundo objeto discriminados (S1, S2) usando los límites entre el primer y el segundo objeto dilatado, formados tras la dilatación de los respectivos objetos discriminados (S1, S2) hasta los tamaños más grandes, como una línea divisoria para la determinación del primer y el segundo campo de captura de imagen (R1, R2);

50 ajusta el campo de captura de imagen (R) como el primer y segundo campos de captura de imagen determinados (R1, R2);

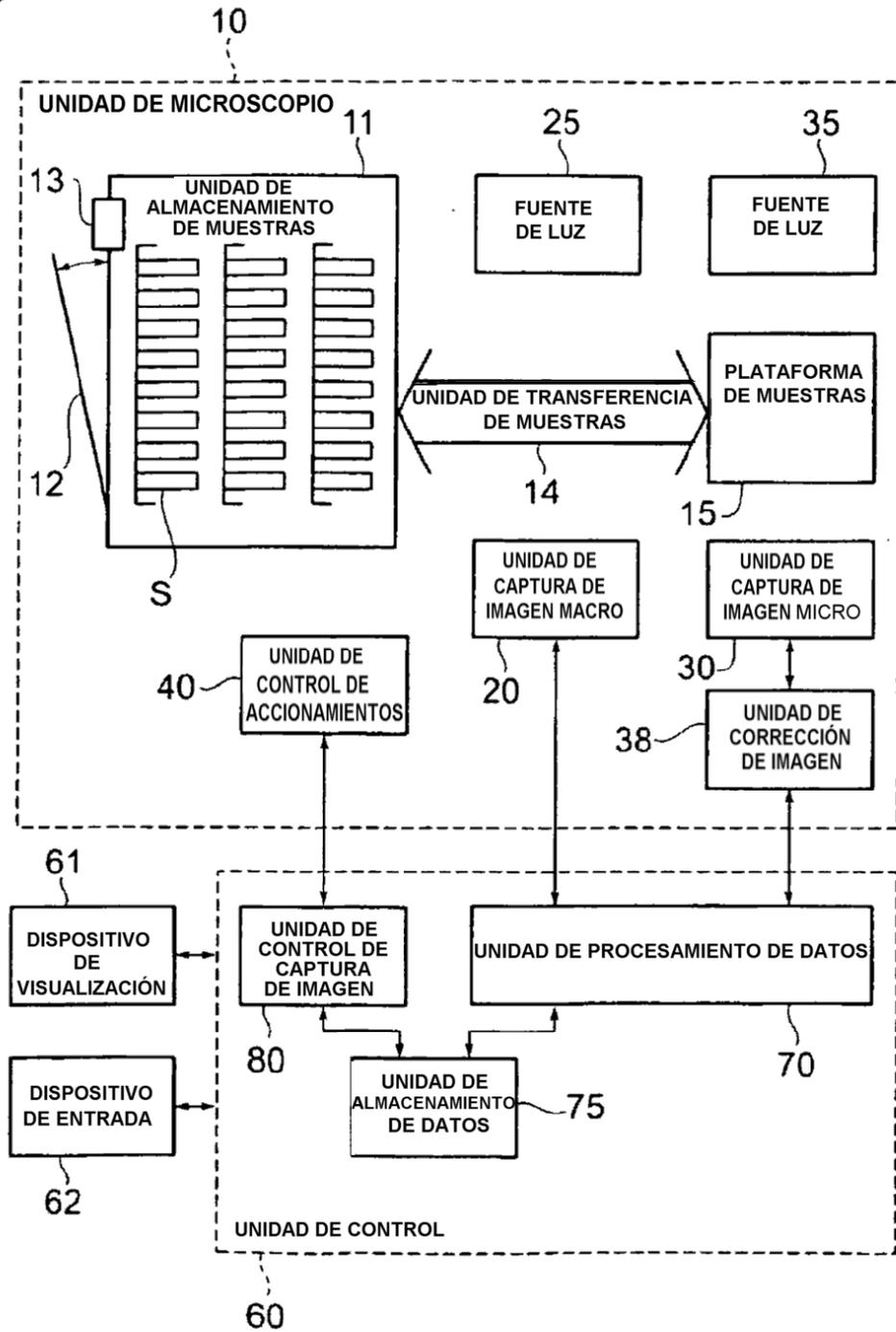
ajusta la correspondiente primera y segunda información de enfoque para esos primer y segundo campos de captura de imagen determinados (R1, R2) respectivamente; y

55 cuando el dispositivo captador de imagen (31) se controla para obtener una imagen parcial que contiene una primera y una segunda regiones que pertenecen a los primer y segundo campos de captura de imagen determinados (R1, R2) respectivamente, cambia entre el uso de la primera información de enfoque cuando la muestra se escanea para obtener esa imagen parcial en el primer campo de captura de imagen determinado (R1) y el uso de la segunda información de enfoque cuando la muestra se escanea para obtener esa imagen parcial en el segundo campo de captura de imagen determinado (R2).

60 8. El programa de captura de imagen de acuerdo con la Reivindicación 7, en el que el procesamiento de ajuste de la condición de captación de la imagen ajusta el campo de captura de imagen y una posición de medición del enfoque en el campo de captura de imagen y ajusta la información del enfoque por referencia al resultado de la medición del enfoque en la posición de medición del enfoque.

- 5 9. El programa de captura de imagen de acuerdo con la Reivindicación 7 o la Reivindicación 8 en el que cuando al menos el primer campo de captura de imagen determinado y el segundo campo de captura de imagen determinado se ajustan como el campo de captura de imagen, el procesamiento del ajuste de la condición de captación de la imagen ajusta la primera información de enfoque y la segunda información de enfoque correspondientes como la información de enfoque y cuando una imagen parcial entre la pluralidad de imágenes parciales incluye una primera región que pertenece al primer campo de captura de imagen determinado y no incluye una segunda región que pertenece al segundo campo de captura de imagen determinado, la información de enfoque se ajusta como la primera información de enfoque para realizar el escaneado de la muestra para la captura de la imagen parcial.

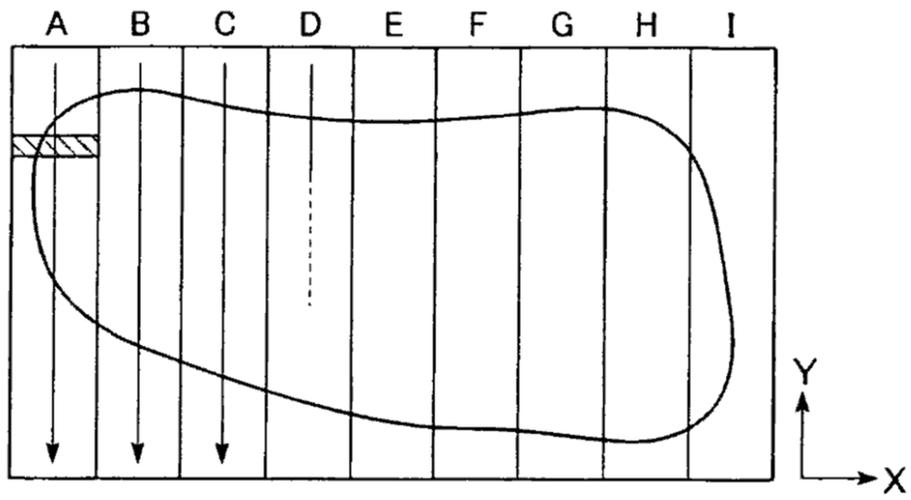
**Fig.1**



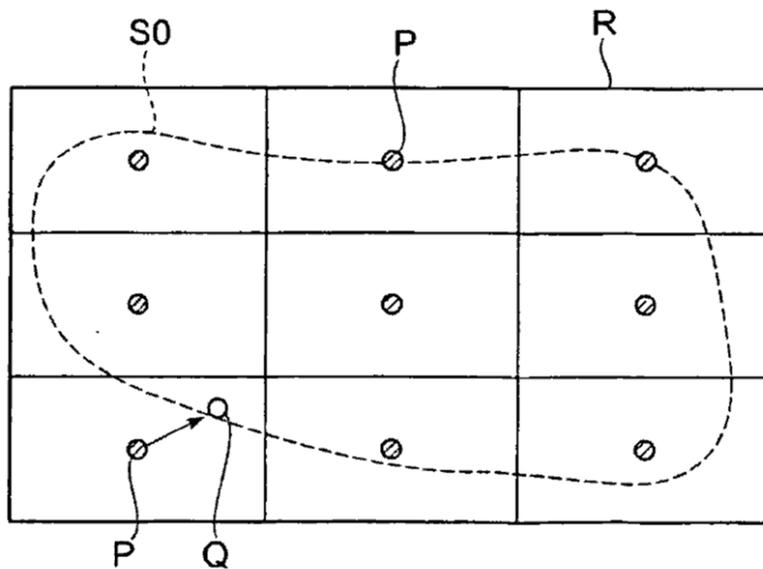


**Fig.3**

(a)



(b)



**Fig.4**

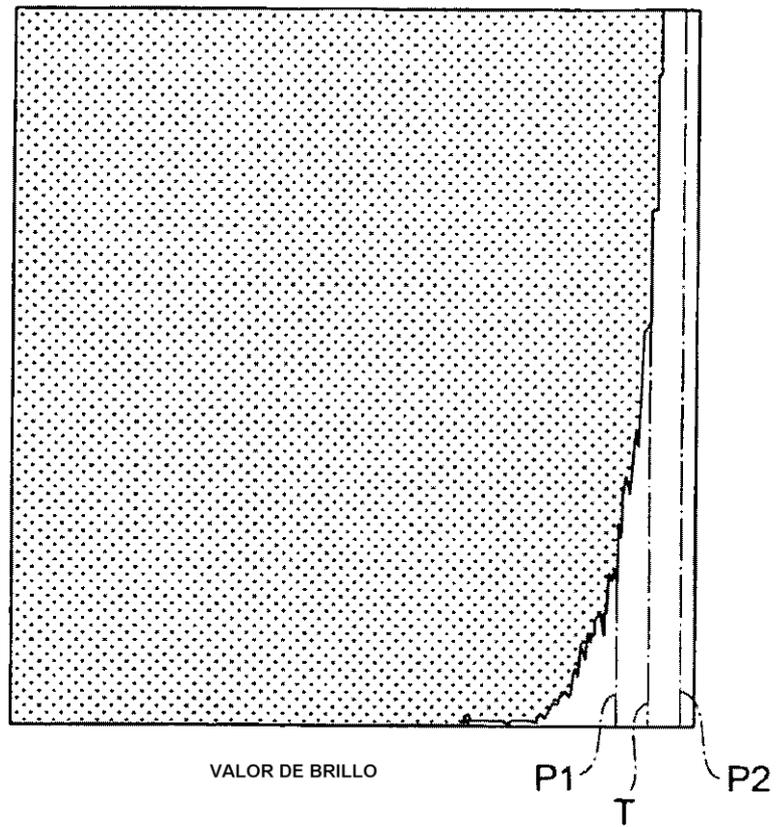


Fig.5

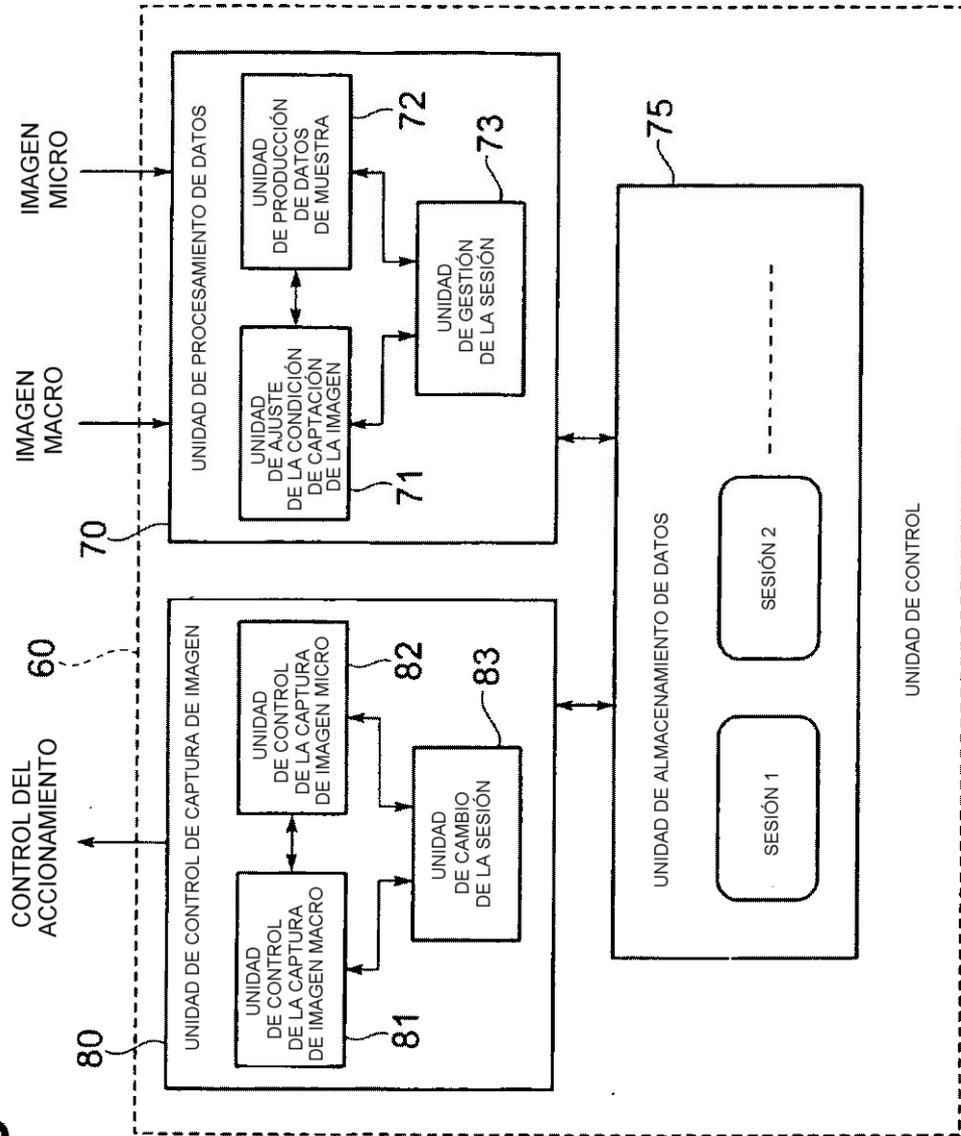
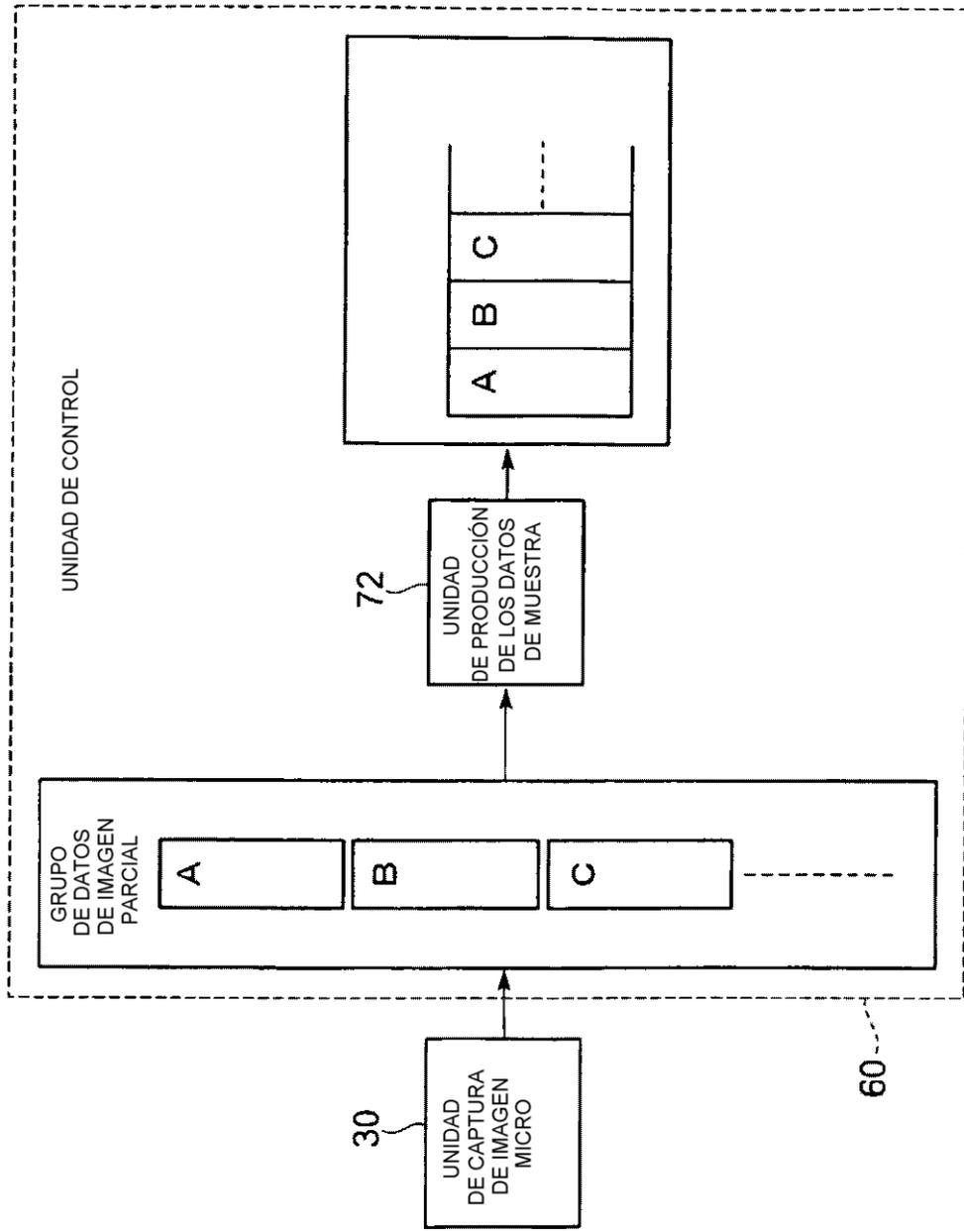
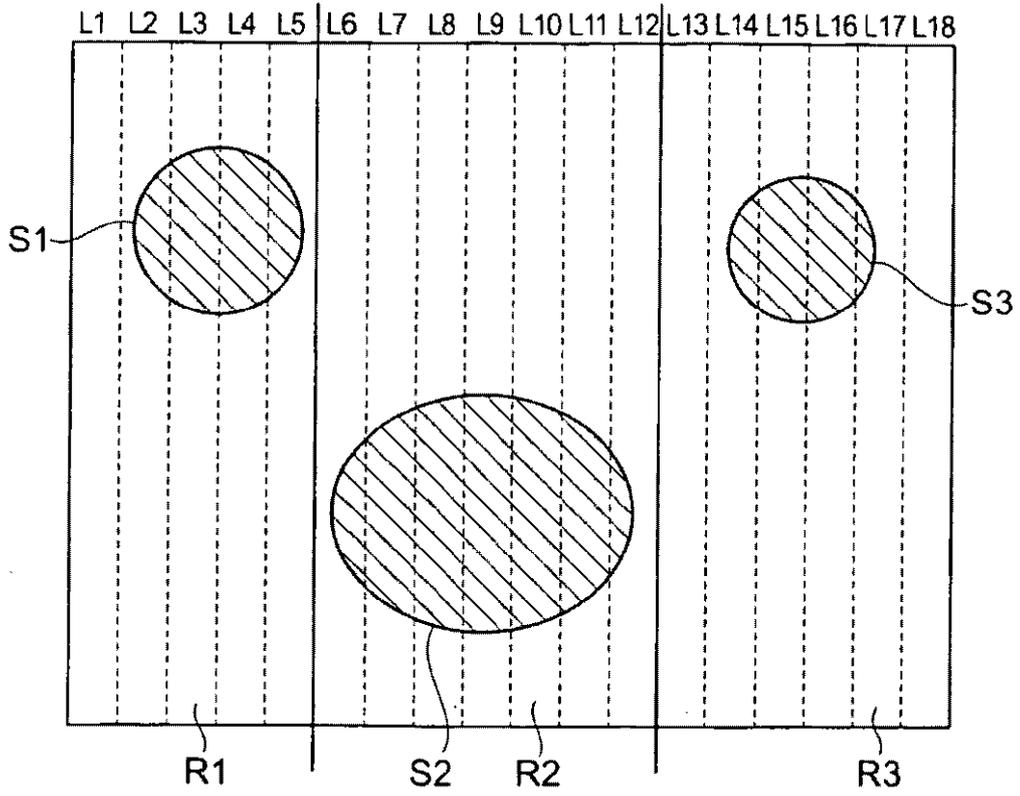


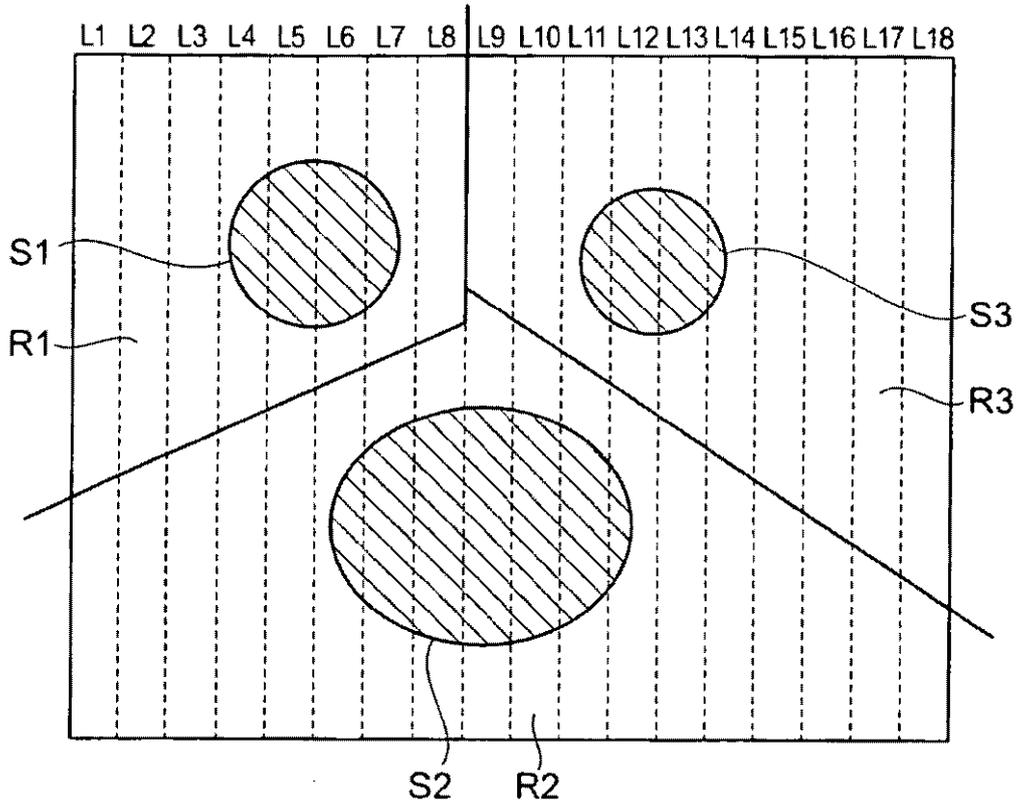
Fig.6



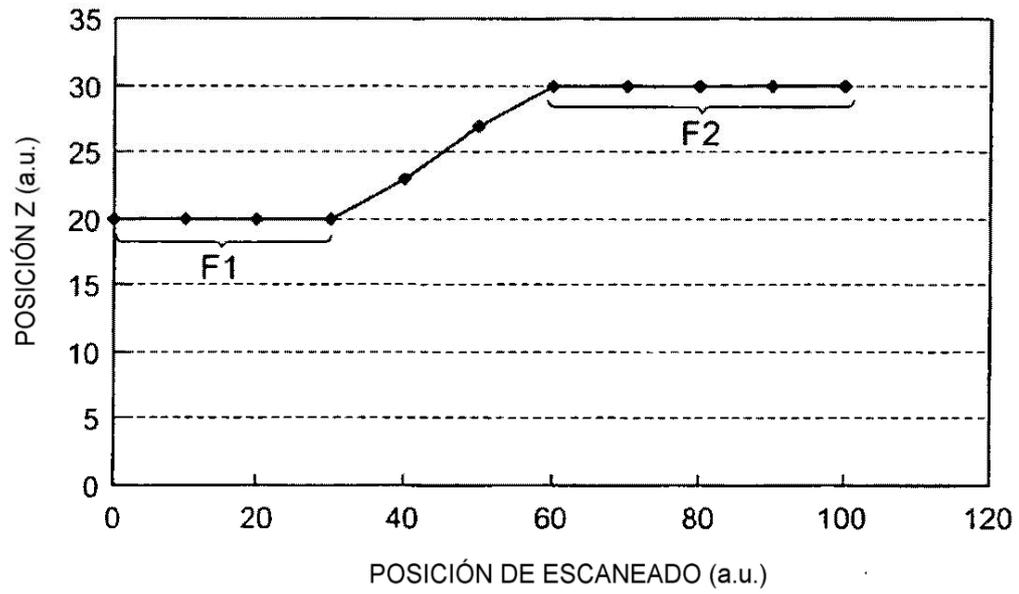
**Fig.7**

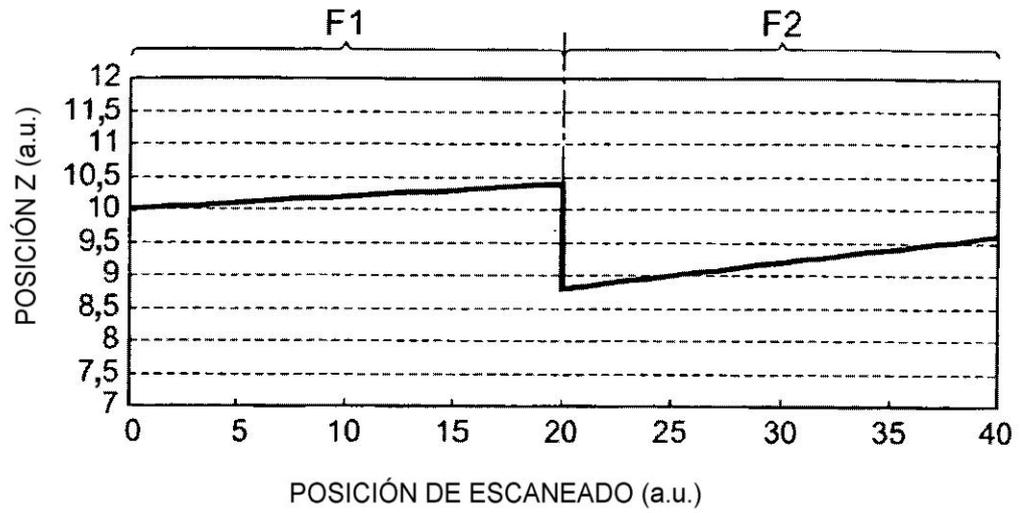


**Fig.8**

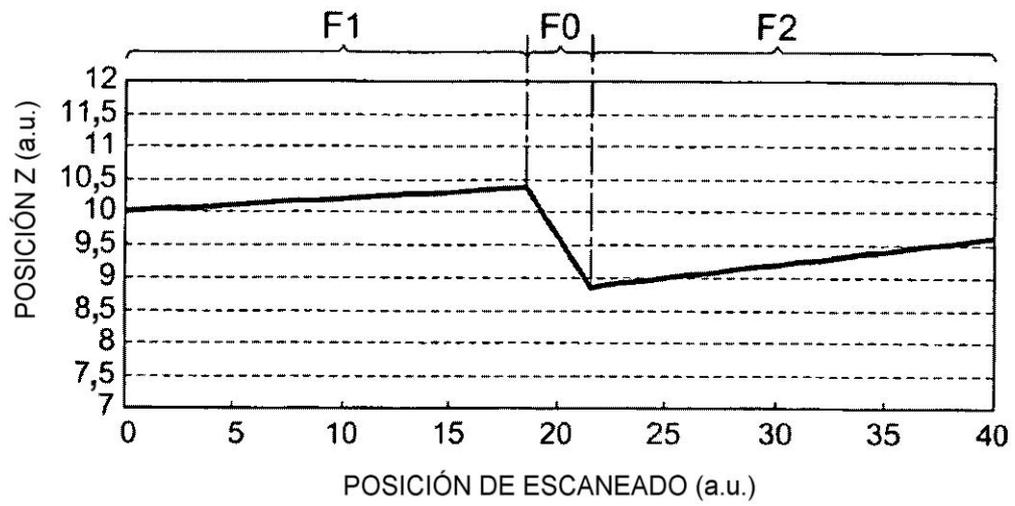


**Fig.9**

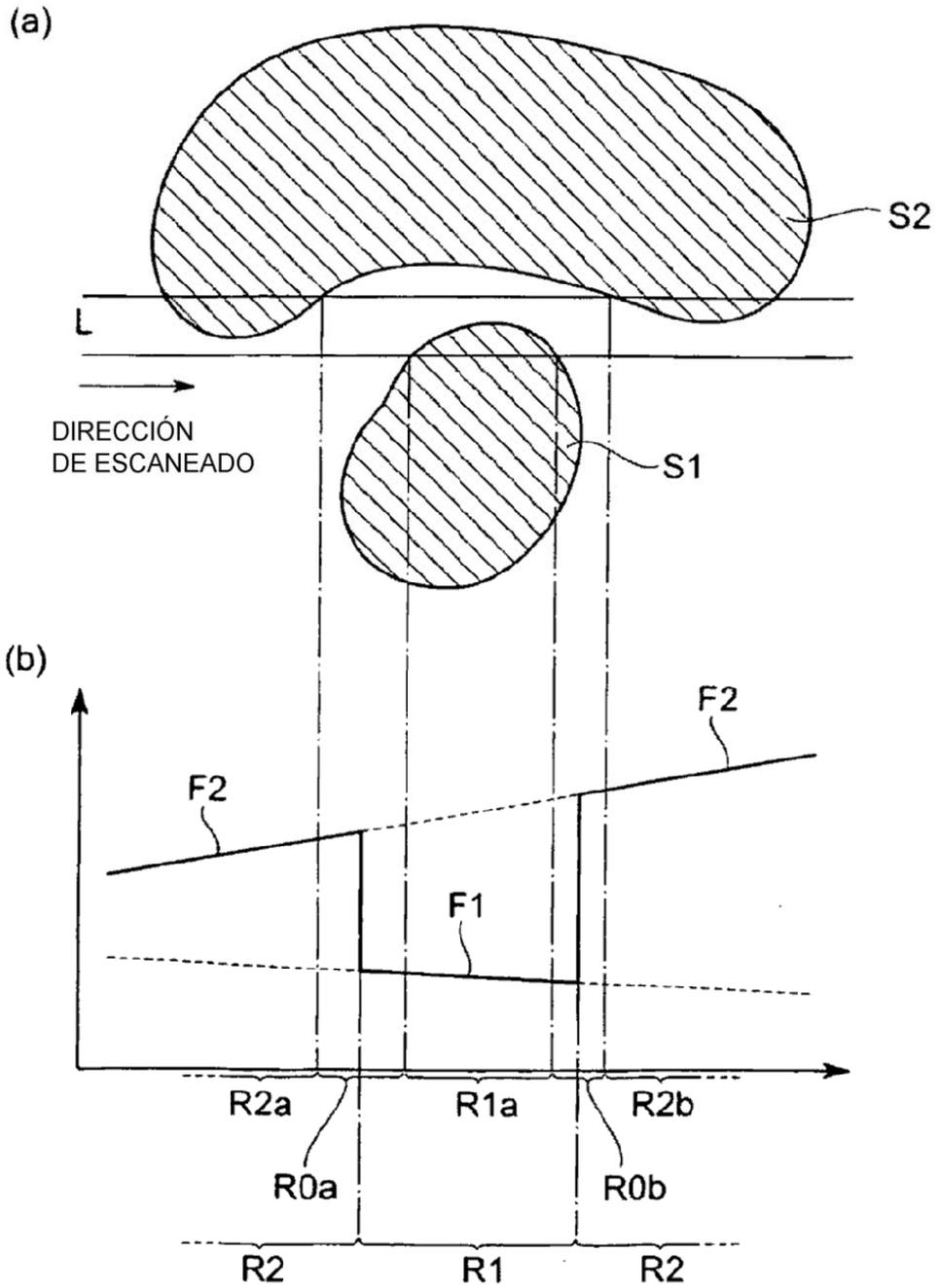


**Fig.10**

**Fig.11**



**Fig.12**



**Fig.13**

