

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 412**

51 Int. Cl.:

G09G 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.01.2013 PCT/JP2013/052275**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2014 WO14118960**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2013 E 13873900 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017 EP 2953128**

54 Título: **Dispositivo de visualización de imagen, método de visualización de imagen y programa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.11.2017

73 Titular/es:
RAKUTEN, INC. (100.0%)
1-14-1, Tamagawa, Setagaya-ku
Tokyo 158-0094, JP

72 Inventor/es:
CHIA, ALEX YONG-SANG;
BANDARA, UDANA y
HIRANO, HIROMI

74 Agente/Representante:
FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 642 412 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

Dispositivo de visualización de imagen, método de visualización de imagen y programa

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo de visualización de imagen, a un método de visualización de imagen, y a un programa, y a una tecnología para impedir actos fraudulentos que implican la adquisición de una imagen original basándose en datos de visualización.

10

Antecedentes de la técnica

Una imagen visualizada en una pantalla de un procesador de información, tal como una imagen en cada página de un libro electrónico, puede copiarse haciendo una captura de pantalla. Es decir, pueden obtenerse datos de imagen de cada página del libro electrónico almacenando datos de visualización almacenados en una memoria de visualización.

15

Con el fin de impedir tales actos fraudulentos, la bibliografía de patente 1 a continuación divulga una tecnología para seleccionar aleatoriamente S para cada píxel de una imagen original, generar una primera imagen convertida obtenida añadiendo S a cada valor de píxel y una segunda imagen convertida obtenida restando S a cada valor de píxel, y visualizar estas dos imágenes convertidas al tiempo que se conmutan a alta velocidad. Según esta tecnología, aunque un usuario reconoce como si se visualizara la imagen original, se obtiene una primera o una segunda imagen convertida mediante una captura de pantalla y, por tanto, es posible impedir la adquisición fraudulenta de los datos de imagen original.

20

25

Lista de referencias

Documento de patente

30 Bibliografía de patente 1: documento JP2002-72994A

Sumario de la invención

Problema técnico

35

Sin embargo, la tecnología descrita en la bibliografía de patente 1 tiene el inconveniente de que la imagen original puede restaurarse haciendo capturas de pantallas para obtener la primera y segunda imágenes convertidas y promediándolas.

40

Una o más realizaciones de la presente invención se han concebido en vista de lo anterior, y un objetivo de las mismas es proporcionar un dispositivo de visualización de imagen, un método de visualización de imagen y un programa que hagan difícil obtener una imagen original basándose en datos de visualización.

Solución al problema

45

Los problemas anteriores se solucionan mediante el contenido de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones particulares.

50

Un dispositivo de visualización de imagen incluye medios de generación de conjunto de imágenes para generar una pluralidad de conjuntos de imágenes, incluyendo cada uno una pluralidad de imágenes modificadas que se obtienen modificando una imagen original, un promedio de los valores de píxel de píxeles correspondientes de la pluralidad de imágenes modificadas incluidas en cada uno de los conjuntos de imágenes que se corresponde con un valor de un píxel correspondiente de la imagen original, y medios de visualización de imagen para visualizar secuencialmente la pluralidad de imágenes modificadas incluidas en cada uno de los conjuntos de imágenes usando secuencialmente la pluralidad de conjuntos de imágenes generados por los medios de generación de conjunto de imágenes.

55

Los medios de generación de conjunto de imágenes pueden determinar un número de imágenes modificadas incluidas en los conjuntos de imágenes basándose en un número aleatorio. Además, los medios de generación de conjunto de imágenes pueden generar las imágenes modificadas basándose en un número aleatorio.

60

Los medios de generación de conjunto de imágenes pueden generar secuencialmente la pluralidad de conjuntos de imágenes, y, mientras que la pluralidad de imágenes modificadas incluidas en un conjunto de imágenes generado más recientemente se visualizan una o más veces mediante los medios de visualización de imagen, pueden generar un conjunto de imágenes subsiguiente.

65

Un método de visualización de imagen según la presente invención incluye una etapa de generación de conjunto de

5 imágenes para generar una pluralidad de conjuntos de imágenes, incluyendo cada uno una pluralidad de imágenes modificadas que se obtienen modificando una imagen original, un promedio de los valores de píxel de píxeles correspondientes de la pluralidad de imágenes modificadas incluidas en cada uno de los conjuntos de imágenes que se corresponde con un valor de un píxel correspondiente de la imagen original, y una etapa de visualización de imagen para visualizar secuencialmente la pluralidad de imágenes modificadas incluidas en cada uno de los conjuntos de imágenes usando secuencialmente la pluralidad de conjuntos de imágenes generados en la etapa de generación de conjunto de imágenes.

10 Un programa según la presente invención hace que un ordenador funcione como medios de generación de conjunto de imágenes para generar una pluralidad de conjuntos de imágenes, incluyendo cada uno una pluralidad de imágenes modificadas que se obtienen modificando una imagen original, un promedio de los valores de píxel de píxeles correspondientes de la pluralidad de imágenes modificadas incluidas en cada uno de los conjuntos de imágenes que se corresponde con un valor de un píxel correspondiente de la imagen original, y medios de visualización de imagen para visualizar secuencialmente la pluralidad de imágenes modificadas incluidas en cada uno de los conjuntos de imágenes usando secuencialmente la pluralidad de conjuntos de imágenes generados por los medios de generación de conjunto de imágenes. El programa puede almacenarse en un medio de almacenamiento de información legible por ordenador, tal como un CD-ROM y un DVD-ROM.

20 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama que ilustra un dispositivo de visualización de imagen según una realización de la presente invención.

25 La figura 2 es un diagrama que ilustra una configuración de hardware del dispositivo de visualización de imagen.

La figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una imagen original.

La figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una imagen de ruido intermedia.

30 La figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una imagen de ruido.

La figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una imagen modificada.

35 La figura 7 es un diagrama que explica el orden de visualización de las imágenes modificadas.

La figura 8 es un diagrama de bloques funcional del dispositivo de visualización de imagen.

La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra el procesamiento para generar una imagen de ruido intermedia.

40 La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra el procesamiento para generar una imagen de ruido.

La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un control de visualización de una imagen modificada.

45 **Descripción de las realizaciones**

A continuación se describirá una realización de la presente invención en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

50 La figura 1 es un diagrama que ilustra un dispositivo de visualización de imagen según una realización de la presente invención. El dispositivo de visualización de imagen 10 es un ordenador en diversas formas, tales como un lector de libro electrónico y una tableta, y tiene una configuración de hardware en la que una CPU 10a, una memoria principal 10b, una interfaz de comunicación 10c, una unidad de visualización 10d, una unidad de entrada 10e y una unidad de almacenamiento 10f se conectan a un bus, tal como se muestra en la figura 2. La CPU 10a controla cada sección del dispositivo y ejecuta diversos procesamientos. La memoria principal 10b es un medio de almacenamiento volátil y se usa para las operaciones de la CPU 10a. La interfaz de comunicación 10c accede a una red de comunicación de datos 14, tal como Internet, a través de una línea de comunicación, tal como una LAN inalámbrica y una línea de radioteléfono. La unidad de visualización 10d es un medio de visualización tal como un elemento de visualización de cristal líquido y un elemento de visualización EL orgánico. La unidad de visualización 10d incluye una memoria de visualización. Cuando la CPU 10a almacena datos de visualización (a modo de barrido) en la memoria de visualización, la unidad de visualización 10d visualiza una imagen indicada en los datos de visualización. La unidad de entrada 10e es, por ejemplo, teclas físicas proporcionadas al dispositivo de visualización de imagen 10, y un panel táctil montado sobre la superficie del elemento de visualización de la unidad de visualización 10d. La CPU 10a usa los datos que se introducen mediante la unidad de entrada 10e. La unidad de almacenamiento 10f es un medio de almacenamiento no volátil, y almacena un sistema operativo (OS), datos de libros electrónicos y un programa de visualización de libro electrónico para visualizar los libros electrónicos. Los datos de libros electrónicos y el programa de visualización de libro electrónico pueden descargarse desde la red de

comunicación de datos 14, o leerse desde un medio de almacenamiento de información legible por ordenador, tal como un CD-ROM.

En esta realización, tal como se muestra en la figura 1, el dispositivo de visualización de imagen 10 se conecta a la red de comunicación de datos 14, a la que también se conecta el servidor de libro electrónico 12. El servidor de libro electrónico 12 es un ordenador servidor que puede incluir una CPU, una memoria principal, una interfaz de comunicación, y un dispositivo de almacenamiento a gran escala, y almacena datos de un gran número de libros electrónicos. En respuesta a una solicitud del dispositivo de visualización de imagen 10, el servidor de libro electrónico 12 envía los datos de libros electrónicos al dispositivo de visualización de imagen 10. El dispositivo de visualización de imagen 10 almacena los datos de libro electrónico recibidos en la unidad de almacenamiento 10f. El programa de visualización de libro electrónico hace que la unidad de visualización 10d visualice los datos de libros electrónicos almacenados en la unidad de almacenamiento 10f. Adicionalmente, el programa de visualización de libro electrónico ejecuta un procesamiento, tal como introducción de página, según una operación realizada por el usuario de la unidad de entrada 10e.

El OS se ejecuta en el dispositivo de visualización de imagen 10, y el OS proporciona una función de captura de pantalla. Según la función de captura de pantalla, cuando un usuario realiza una operación específica usando la unidad de entrada 10e, los datos de visualización almacenados en la memoria de visualización integrada en la unidad de visualización 10d pasan a la unidad de almacenamiento 10f. De esta manera, los datos de visualización almacenados en la unidad de almacenamiento 10f pueden volver a visualizarse mediante la unidad de visualización 10d más tarde. Además, los datos de visualización pueden enviarse a otros dispositivos de visualización de imagen mediante la interfaz de comunicación 10c. Cuando los datos de libros electrónicos enviados desde el servidor de libro electrónico 12 se visualizan en la unidad de visualización 10d, los datos de visualización de libros electrónicos se almacenan en la memoria de visualización. Con el uso de la función de captura de pantalla proporcionada por el OS, los datos de visualización pueden pasar a la unidad de almacenamiento 10f y enviarse finalmente a otros dispositivos de visualización de imagen.

Con el fin de impedir tales actos fraudulentos, el programa de visualización de libro electrónico almacena datos de visualización (imagen modificada), que se obtienen añadiendo ruido a los datos de visualización (imagen original) de un libro electrónico original, en la memoria de visualización de la unidad de visualización 10. Como tal, aunque se usa la función de captura de pantalla proporcionada por el OS, sólo pueden pasarse los datos del libro electrónico con ruido añadido a la unidad de almacenamiento 10f. A este respecto, se prepara una pluralidad de tipos de datos del libro electrónico con ruido añadido, y un valor promedio de la pluralidad de tipos de datos se corresponde con los datos del libro electrónico original. Como tal, la pluralidad de tipos de datos del libro electrónico con ruido añadido conmuta en intervalos cortos y se visualiza secuencialmente, lo que permite de ese modo que el usuario reconozca datos del libro electrónico original sin ruido como si se visualizaran en la unidad de visualización 10d.

La figura 3 muestra una imagen original O como ejemplo de datos de visualización que indican el contenido de un libro electrónico. En este caso, la imagen original O es una imagen en escala de grises con 256 niveles, y se describen números y letras del alfabeto en mayúscula sobre un fondo gris. La imagen original O puede ser una imagen de una de las páginas de un libro electrónico.

Cuando el valor de píxel de la posición (x, y) de la imagen original O es $O(x, y)$, tal valor de píxel está en el intervalo de 0 a 255 inclusive. El valor de píxel 0 (x, y) de la posición en el fondo es de 1 o más y de menos de 255, y puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 30. Por otra parte, el valor de píxel $O(x, y)$ de la posición en las letras y números es mayor que tal valor, y puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 200. El dispositivo de visualización de imagen 10 puede recibir la imagen original O de forma encriptada desde el servidor de libro electrónico 12. Al tiempo que se proporciona la imagen original O al usuario, el programa de visualización de libro electrónico del dispositivo de visualización de imagen 10 sigue generando conjuntos de imágenes S basándose en la imagen original O. En este caso, cada conjunto de imágenes S incluye n ($n \geq 2$) tipos de imágenes modificadas C_j ($j=1-n$). Específicamente, el programa de visualización de libro electrónico genera n tipos de imágenes de ruido N_j ($j=1-n$), y añade las imágenes de ruido generadas a la imagen original O, obteniéndose de ese modo n tipos de imágenes modificadas C_j ($j=1-n$). Además, con el fin de generar n tipos de imágenes de ruido N_j , el programa de visualización de libro electrónico genera n tipos de imágenes de ruido intermedias M_j ($j=1-n$), y después convierte las imágenes de ruido intermedias generadas en n tipos de imágenes de ruido N_j . A este respecto, el programa de visualización de libro electrónico determina n aleatoriamente para cada conjunto de imágenes S. El programa de visualización de libro electrónico también determina aleatoriamente la imagen de ruido intermedia M_j y la imagen de ruido N_j bajo la condición descrita más adelante.

Las figuras 4 a 6 muestran respectivamente ejemplos de imágenes de ruido intermedias M_1 a M_4 , imágenes de ruido N_1 a N_4 , e imágenes modificadas C_1 a C_4 , donde $n=4$. En este caso, los tamaños (dimensiones) horizontal y vertical de la imagen de ruido N_j , la imagen de ruido intermedia M_j , la imagen modificada C_j y la imagen original O_j son la misma, y cada imagen es una imagen en escala de grises con 256 niveles.

Cuando el valor de píxel de la imagen de ruido N_j en la posición (x, y) es $N_j(x, y)$, y el valor de píxel de la imagen modificada C_j en la posición (x, y) es $C_j(x, y)$, se satisface la siguiente expresión (1).

$$C_j(x, y) = O(x, y) + N_j(x, y) \quad \dots (1)$$

5 Cuando se observan todos los n tipos de imágenes de ruido N_j al tiempo que se conmutan en intervalos cortos, debido al sistema visual humano, los usuarios perciben como si no se visualizara ninguna imagen. Es decir, se satisface la siguiente expresión (2) en cualquier posición (x, y) de la imagen de ruido N_j .

$$\sum N_j(x, y) = 0 \quad \dots (2)$$

10 En este caso, \sum es la suma desde $j=1$ hasta $j=n$. Puesto que se satisfacen las expresiones (1) y (2), el promedio de los valores de píxel $C_j(x, y)$ en cualquier posición (x, y) de la imagen modificada C_j se corresponde con el valor de píxel $O(x, y)$ de la posición (x, y) de la imagen original O . A este respecto, hay un valor de límite superior de n con el fin de que el sistema visual humano trabaje de manera eficiente. Según el experimento de los presentes inventores, el valor de límite superior de n es de aproximadamente 22.

15 Tal como se describió anteriormente, la imagen modificada C_j tiene además 256 niveles y tiene que representarse mediante los valores de píxel que pueden visualizarse en la unidad de visualización 10d. Como tal, debe satisfacerse la siguiente expresión (3).

$$20 \quad \alpha \leq O(x, y) + N_j(x, y) \leq \beta \quad \dots (3)$$

En este caso, α es el valor de límite inferior de los valores de píxel que pueden visualizarse mediante la unidad de visualización 10d, y β es el valor de límite superior de valores de píxel que pueden visualizarse mediante los medios de visualización de imagen. La unidad de visualización 10d realiza una visualización en escala de grises con 256 niveles y, por tanto, el valor de límite inferior α es 0, y el valor de límite superior β es 255.

30 Cada vez que se genera un conjunto de imágenes S, el programa de visualización de libro electrónico del dispositivo de visualización de imagen 10 visualiza imágenes modificadas C_1 a C_n incluidas en el conjunto de imágenes generado en orden. La figura 7 es un diagrama que explica el orden de visualización de las imágenes modificadas en la unidad de visualización 10d. En la figura 7, $C_j(k)$ indica la j-ésima imagen modificada del k-ésimo conjunto de imágenes. Tal como se muestra en la figura 7, una pluralidad de imágenes modificadas incluidas en cada conjunto de imágenes se visualizan en orden según el programa de visualización de libro electrónico. En este caso, el número de imágenes modificadas incluidas en un conjunto de imágenes se determina aleatoriamente para cada conjunto de imágenes, y por tanto los números pueden diferir de un conjunto a otro. Tal como se describió anteriormente, un usuario no reconoce los componentes de la imagen de ruido N_j de la imagen modificada C_j y la imagen original O aparece para visualizarse en la unidad de visualización 10d como si se visualizara la propia imagen original O .

40 La figura 8 es un diagrama de bloques funcional del dispositivo de visualización de imagen 10. El diagrama de bloques funcional mostrado en la figura 8 indica las funciones del dispositivo de visualización de imagen 10 y se refieren a la visualización de libros electrónicos. Las funciones mostradas en la figura 8 se implementan mediante el dispositivo de visualización de imagen 10, que es un ordenador, que ejecuta el programa de visualización de libro electrónico.

45 Tal como se muestra en la figura 8, el dispositivo de visualización de imagen 10 incluye una unidad de generación de conjunto de imágenes 20 y una unidad de control de visualización 22, y la unidad de generación de conjunto de imágenes 20 incluye un generador de imagen de ruido intermedia 20a, un generador de imagen de ruido 20b y un generador de imagen modificada 20c.

50 La unidad de generación de conjunto de imágenes 20 genera secuencialmente una pluralidad de conjuntos de imágenes S. Cada conjunto de imágenes S incluye una pluralidad de imágenes modificadas C_j obtenidas modificando la imagen original O . La unidad de control de visualización 22 usa secuencialmente los conjuntos de imágenes S generados por la unidad de generación de conjunto de imágenes 20 con el fin de visualizar secuencialmente las imágenes modificadas C_j respectivamente incluidas en los conjuntos de imágenes S. En este caso, al tiempo que una imagen modificada C_j incluida en un conjunto de imágenes S, que se genera más recientemente mediante la unidad de generación de conjunto de imágenes 20, se visualiza mediante la unidad de control de visualización 22 una o más veces, la unidad de generación de conjunto de imágenes 20 genera un conjunto de imágenes subsiguiente S. El generador de imagen de ruido intermedia 20a genera imágenes de ruido intermedias M_j basándose en la imagen original O . El generador de imagen de ruido 20b genera imágenes de ruido N_j basándose en las imágenes de ruido intermedias M_j . Tal como se muestra en la expresión (1), el generador de imagen modificada 20c añade imágenes de ruido N_j generadas por el generador de imagen de ruido 20b a la imagen original O , generando de ese modo las imágenes modificadas C_j .

A continuación, se explicará en detalle el procesamiento ejecutado por el generador de imagen de ruido intermedia 20a. La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra el procesamiento ejecutado por el generador de imagen de ruido

intermedia 20a. Tal como se muestra en la figura 9, el generador de imagen de ruido intermedia 20a genera un número aleatorio y determina n, que es el número de imágenes modificadas C_j incluidas en un conjunto de imágenes, basándose en el número aleatorio (S101). Después, el generador de imagen de ruido intermedia 20a establece la variable j en 1 (S102). Además, el generador de imagen de ruido intermedia 20a calcula L₀(x, y) y U₀(x, y), que son, respectivamente, valores iniciales del valor de límite inferior L_j(x, y) y el valor de límite superior U_j(x, y), en el intervalo permisible de valores de píxel M_j(x, y) de imágenes intermedias M_j descritas más adelante, para todas las posiciones (x, y) basándose en las siguientes expresiones (4) y (5) (S103).

$$L_0(x, y) = \alpha - O(x, y) \quad \dots (4)$$

$$U_0(x, y) = \beta - O(x, y) \quad \dots (5)$$

Después, si la variable j no es igual a o mayor que n (S104), el generador de imagen de ruido intermedia 20a calcula los valores de límite inferior L_j(x, y) y los valores de límite superior U_j(x, y) de valores de píxel M_j(x, y) para todas las posiciones (x, y) basándose en las siguientes expresiones (6) y (7) (S105). En este caso, Σ es la suma desde k=1 hasta j-1.

$$L_j(x, y) = -\sum M_k(x, y) - (n - j) U_{j-1}(x, y) \quad \dots (6)$$

$$U_j(x, y) = -\sum M_k(x, y) - (n - j) L_{j-1}(x, y) \quad \dots (7)$$

El generador de imagen de ruido intermedia 20a determina después aleatoriamente M_j(x, y) en el intervalo del valor de límite inferior L_j(x, y) y el valor de límite superior U_j(x, y) (S106). Específicamente, el generador de imagen de ruido intermedia 20a genera números aleatorios γ en el intervalo de 0 a 1 para todas las posiciones (x, y), y calcula los valores de píxel M_j(x, y) sustituyendo γ para la siguiente expresión (8).

$$M_j(x, y) = \gamma \times L_j(x, y) + (1 - \gamma) \times U_j(x, y) \quad \dots (8)$$

Después, el generador de imagen de ruido intermedia 20a aumenta la variable j en 1 (S107), y vuelve al procesamiento de S104. Si se determina que la variable j es n o más en S104, el generador de imagen de ruido intermedia 20a calcula M_n(x, y) para todas las posiciones (x, y) basándose en la siguiente expresión (9) (S108), y finaliza el procesamiento. En este caso, Σ es la suma desde k=1 hasta n-1.

$$M_n(x, y) = -\sum M_k(x, y) \quad \dots (9)$$

El valor de píxel M_j(x, y) de la imagen de ruido intermedia M_j satisface la siguiente expresión de manera similar al valor de píxel N_j(x, y) de la imagen de ruido N_j. En este caso, Σ es la suma desde j=1 hasta n.

$$\sum M_j(x, y) = 0 \quad \dots (10)$$

La expresión (9) se deriva de la expresión (10). M_j(x, y) es un valor obtenido invirtiendo el signo de la suma de M₁(x, y) a M_{j-1}(x, y), que se han determinado en el procesamiento de S106, y de M_{j+1}(x, y) a M_n(x, y), que van a determinarse en el procesamiento subsiguiente de S106. En este caso, se supone que el valor de límite superior y el valor de límite inferior de M_{j+1}(x, y) a M_n(x, y), que van a determinarse en el procesamiento de S106, son respectivamente U_{j-1}(x, y) y L_{j-1}(x, y), y esto conduce a las expresiones (6) y (7).

A continuación, se explicará en detalle el procesamiento del generador de imagen de ruido 20b. La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra el procesamiento ejecutado por el generador de imagen de ruido 20b. El procesamiento en la figura 10 muestra que los valores de píxel M₁(x, y) a M_n(x, y) en las posiciones (x, y) de las imágenes de ruido intermedias M₁ a M_n se intercambian aleatoriamente y, de ese modo, se obtienen los valores de píxel N₁(x, y) a N_n(x, y) en las posiciones (x, y) de las imágenes de ruido N₁ a N_n. El procesamiento mostrado en la figura 10 se repite con respecto a todas las posiciones (x, y). En este procesamiento, el generador de imagen de ruido 20b establece la variable t en uno (S201), genera dos números aleatorios en el intervalo de 1 a n a menos que la variable t no sea igual a o mayor que T, que es el número predeterminado de veces de repetición (S202), y establece la variable δ y la variable ε en los números generados (S203). Por consiguiente, el generador de imagen de ruido 20b intercambia el valor de píxel M_δ(x, y) de la δ-ésima imagen de ruido intermedia M_δ y el valor de píxel M_ε(x, y) de la ε-ésima imagen de ruido intermedia M_ε (S204). El generador de imagen de ruido 20b aumenta entonces la variable t en 1 (S205), y vuelve al procesamiento de S202. En el procesamiento de S202, si se determina que la variable t es igual a o mayor que las veces de repetición T, los valores de píxel M₁(x, y) a M_n(x, y) de las imágenes de ruido intermedias M₁ a M_n se establecen en los valores de píxel N₁(x, y) a N_n(x, y) de las imágenes de ruido N₁ a N_n.

Después, el procesamiento de S201 a S206 se repite para todas las posiciones (x, y). El número de veces de

repetición T puede ser cualquier número, pero preferiblemente igual a o mayor que n.

A continuación, se explicará en detalle el procesamiento de la unidad de control de visualización 22. La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra el procesamiento ejecutado por la unidad de control de visualización 22. Tal como se muestra en la figura 11, la unidad de control de visualización 22 obtiene un conjunto de imágenes S generado por el generador de imagen modificada 20c de la unidad de generación de conjunto de imágenes 20 (S301).

La unidad de control de visualización 22 visualiza secuencialmente, mediante la unidad de visualización 10d, imágenes modificadas C_1 a C_n incluidas en el conjunto de imágenes S en un intervalo de tiempo predeterminado (S302). Cuando se visualizan todas las imágenes modificadas C_1 a C_n , la unidad de control de visualización 22 comprueba si se genera un conjunto de imágenes subsiguiente S mediante el generador de imagen modificada 20c (S303). Si no se ha generado todavía, el procesamiento en S302 se ejecuta de nuevo. Si se genera el conjunto de imágenes subsiguiente S, la unidad de control de visualización 22 vuelve a S301, obtiene el último conjunto de imágenes S, y ejecuta el procesamiento subsiguiente. Según el dispositivo de visualización de imagen 10 descrito anteriormente, una pluralidad de conjuntos de imágenes S se generan secuencialmente y las imágenes modificadas C_j incluidas en los conjuntos de imágenes S se visualizan en orden. Como tal, entre las imágenes visualizadas una tras otra, a menos que se obtengan todas las imágenes modificadas C_j de uno de los conjuntos de imágenes S mediante capturas de pantallas, no es posible restaurar la imagen original O. Puesto que es difícil especificar un periodo de tiempo en el que se visualiza un conjunto de imágenes S, puede impedirse la obtención fraudulenta de la imagen original mediante capturas de pantallas.

Específicamente, en la realización anterior, se determina el número de imágenes modificadas C_j incluidas en un conjunto de imágenes S mediante un número aleatorio, lo que hace más difícil especificar un periodo de tiempo en el que se visualiza un conjunto de imágenes S.

Además, tal como se describió anteriormente, hay un límite del número n (aproximadamente 22) de imágenes modificadas C_j incluidas en un conjunto de imágenes S. Como tal, si un conjunto de imágenes S se presenta de manera repetida a un usuario, el usuario puede obtener con gran probabilidad todos los tipos de las imágenes modificadas C_j y restaurar la imagen original O. Por otra parte, esta realización usa una pluralidad de conjuntos de imágenes S, y aumenta de ese modo el número de tipos de imágenes modificadas presentadas a un usuario, y hace más difícil que el usuario restaure la imagen original O.

La presente invención no debe limitarse a la realización descrita anteriormente y puede cambiarse según sea apropiado. Por ejemplo, aunque se usa una imagen en escala de grises con 256 niveles como imagen original O en el ejemplo anterior, evidentemente puede usarse cualquier otra forma de imagen (por ejemplo, imagen a color). Además, la imagen original "O" no se limita a una imagen que indica una página de un libro electrónico, sino que puede ser cualquier imagen, tal como una imagen incluida en una página web.

El número de imágenes modificadas C_j incluidas en un conjunto de imágenes S puede ser fijo. Además, la unidad de generación de conjunto de imágenes 20 puede implementarse en el servidor de libro electrónico 12, en vez de implementarse en el dispositivo de visualización de imagen 10. En este caso, el servidor de libro electrónico 12 puede enviar imágenes modificadas C_j de conjuntos de imágenes S al dispositivo de visualización de imagen 10, y el dispositivo de visualización de imagen 10 puede visualizar secuencialmente las imágenes para cada conjunto de imágenes.

Además, un método de generación de las imágenes modificadas C_j no se limita al método descrito anteriormente, sino que pueden emplearse diversos métodos de generación. Según la realización anterior, las imágenes modificadas C_j se obtienen añadiendo ruido a toda la imagen original O, aunque las imágenes modificadas C_j pueden obtenerse añadiendo ruido a una parte de la imagen original O. Por ejemplo, puede especificarse una zona que muestra contenido particular, tal como una cara humana o caracteres, en la imagen original O, y sólo se puede añadir ruido a tal zona. En este caso, los valores de píxel $M_j(x, y)$ y valores de píxel $N_j(x, y)$ son valores mayores que 0 solo en las posiciones (x, y) en la zona específica, y se establecen en 0 en las otras posiciones (x, y). Además, en lo comentado anteriormente, un conjunto de imágenes S se usa repetidamente hasta que se genera un conjunto de imágenes subsiguiente S, y se visualizan las imágenes modificadas C_j incluidas en el conjunto de imágenes S, aunque el número de veces que se usa cada conjunto de imágenes S en sucesión puede ser un valor fijo igual a o mayor que 2.

En este caso, se determina preferiblemente el número de veces de manera que el tiempo de visualización total en el que se usa un conjunto de imágenes S completamente supera el tiempo de generación del conjunto de imágenes S. Además, puede prepararse el número de veces que se usa el conjunto de imágenes S en sucesión para cada número n de imágenes modificadas C_j incluidas en el conjunto de imágenes S. Alternativamente, el número de veces que se usa el conjunto de imágenes S en sucesión puede determinarse basándose en un número aleatorio.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de visualización de imagen (10) para impedir la adquisición fraudulenta de una imagen original, que comprende:

medios de generación de conjunto de imágenes (20) para generar una pluralidad de conjuntos de imágenes (S), incluyendo cada uno una pluralidad de imágenes modificadas (C) que se obtienen modificando una imagen original (O), en el que un promedio de los valores de píxel de píxeles correspondientes de la pluralidad de imágenes modificadas incluidas en cada uno de los conjuntos de imágenes se corresponde con el valor de un píxel correspondiente de la imagen original, y

medios de visualización de imagen (22) para visualizar secuencialmente la pluralidad de imágenes modificadas incluidas en cada uno de los conjuntos de imágenes usando secuencialmente la pluralidad de conjuntos de imágenes generados por los medios de generación de conjunto de imágenes,

caracterizado porque el número de imágenes modificadas incluidas en cada uno de los conjuntos de imágenes difiere de un conjunto a otro y el número de imágenes modificadas en cada conjunto se determina de manera aleatoria.

2. Dispositivo de visualización de imagen (10) según la reivindicación 1, en el que los medios de generación de conjunto de imágenes (20) se configuran para generar las imágenes modificadas basándose en un número aleatorio.

3. Dispositivo de visualización de imagen (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que los medios de generación de conjunto de imágenes (20) se configuran para generar secuencialmente la pluralidad de conjuntos de imágenes y, mientras que la pluralidad de imágenes modificadas incluidas en un conjunto de imágenes generadas más recientemente se visualizan una o más veces mediante los medios de visualización de imagen, generan un conjunto de imágenes subsiguiente.

4. Dispositivo de visualización de imagen (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que, cuando un valor de píxel en una posición (x, y) de una imagen original O es O (x, y), un valor de píxel en una posición (x, y) de la j-ésima imagen modificada C_j incluida en los conjuntos de imágenes es C_j (x, y), y un valor de píxel en una posición (x, y) de la j-ésima imagen de ruido N_j incluido en los conjuntos de imágenes es N_j (x, y), se establece la siguiente expresión:

$$O(x, y) + N_j(x, y) = C_j(x, y)$$

$$\sum N_j(x, y) = 0$$

donde n es el número de imágenes modificadas incluidas en los conjuntos de imágenes, y \sum es la suma desde j=1 hasta n.

5. Dispositivo de visualización de imagen (10) según la reivindicación 4, en el que se establece la siguiente expresión:

$$\alpha \leq N_j(x, y) + O(x, y) \leq \beta$$

donde α es un valor de límite inferior de un valor de píxel que puede visualizarse mediante los medios de visualización de imagen, y β es un valor de límite superior de un valor de píxel que puede visualizarse mediante los medios de visualización de imagen.

6. Dispositivo de visualización de imagen (10) según la reivindicación 5, en el que, cuando un valor de píxel en una posición (x, y) de la j-ésima imagen de ruido intermedia M_j es M_j (x, y), un valor de límite inferior L_j (x, y) y un valor de límite superior U_j (x, y) del valor de píxel se calculan secuencialmente mediante

$$L_j(x, y) = -\sum M_k(x, y) - (n - j) U_{j-1}(x, y)$$

$$U_j(x, y) = -\sum M_k(x, y) - (n - j) L_{j-1}(x, y)$$

el valor de píxel M_j (x, y) se determina dentro de un intervalo del valor de límite inferior L_j (x, y) y el valor de límite superior U_j (x, y), y la pluralidad de imágenes modificadas C_j se generan basándose en el valor de píxel M_j (x, y), donde \sum es la suma desde k=1 hasta j-1, U₀ (x, y) es β -O (x, y) y L₀ (x, y) es α -O (x, y).

7. Dispositivo de visualización de imagen (10) según la reivindicación 6, en el que un valor de píxel M _{δ} (x, y) en una posición (x, y) de la δ -ésima imagen de ruido intermedia M _{δ} y un valor de píxel M _{ϵ} (x, y) en una posición

(x, y) de la ε -ésima imagen de ruido intermedia M_ε se intercambian para generar la pluralidad de imágenes de ruido N_j , y mediante lo cual se genera la pluralidad de imágenes modificadas C_j (donde δ y ε son números aleatorios en un intervalo de 1 a n inclusive).

5 8. Método de visualización de imagen para impedir la adquisición fraudulenta de una imagen original, que comprende:

10 una etapa de generación de conjunto de imágenes para generar una pluralidad de conjuntos de imágenes, incluyendo cada uno una pluralidad de imágenes modificadas que se obtienen modificando una imagen original, un promedio de los valores de píxel de píxeles correspondientes de la pluralidad de imágenes modificadas incluidas en cada uno de los conjuntos de imágenes que se corresponde con el valor de un píxel correspondiente de la imagen original, y

15 una etapa de visualización de imagen para visualizar secuencialmente la pluralidad de imágenes modificadas incluidas en cada uno de los conjuntos de imágenes usando secuencialmente la pluralidad de conjuntos de imágenes generados en la etapa de generación de conjunto de imágenes,

20 caracterizado porque el número de imágenes modificadas incluidas en cada uno de los conjuntos de imágenes difiere de un conjunto a otro y el número de imágenes modificadas en cada conjunto se determina de manera aleatoria.

9. Programa para impedir la adquisición fraudulenta de una imagen original y para hacer que un ordenador funcione como:

25 medios de generación de conjunto de imágenes para generar una pluralidad de conjuntos de imágenes, incluyendo cada uno una pluralidad de imágenes modificadas que se obtienen modificando una imagen original, un promedio de los valores de píxel de píxeles correspondientes de la pluralidad de imágenes modificadas incluidas en cada uno de los conjuntos de imágenes que se corresponde con el valor de un píxel correspondiente de la imagen original, y

30 medios de visualización de imagen para visualizar secuencialmente la pluralidad de imágenes modificadas incluidas en cada uno de los conjuntos de imágenes usando secuencialmente la pluralidad de conjuntos de imágenes generados por los medios de generación de conjunto de imágenes,

35 caracterizado porque el número de imágenes modificadas incluidas en cada uno de los conjuntos de imágenes difiere de un conjunto a otro y el número de imágenes modificadas en cada conjunto se determina de manera aleatoria.

FIG.1

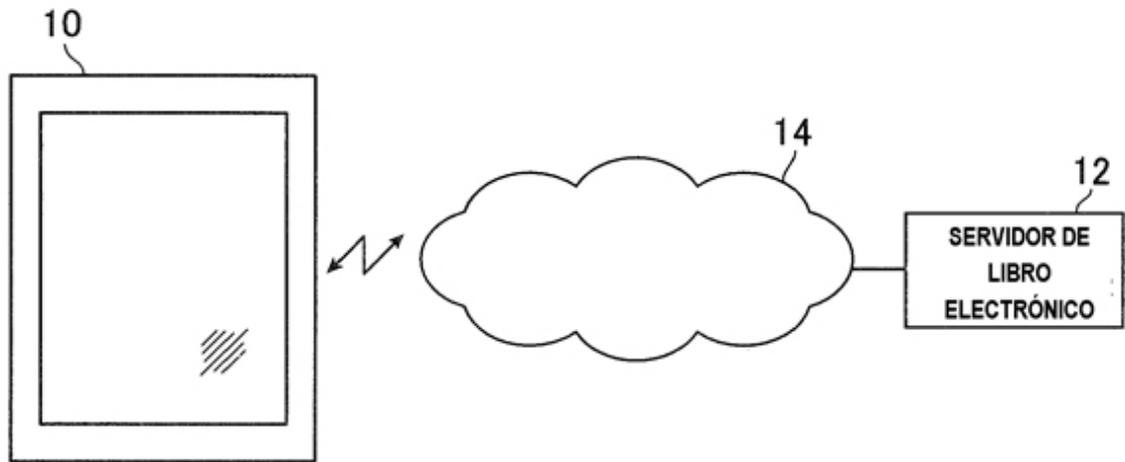


FIG.2

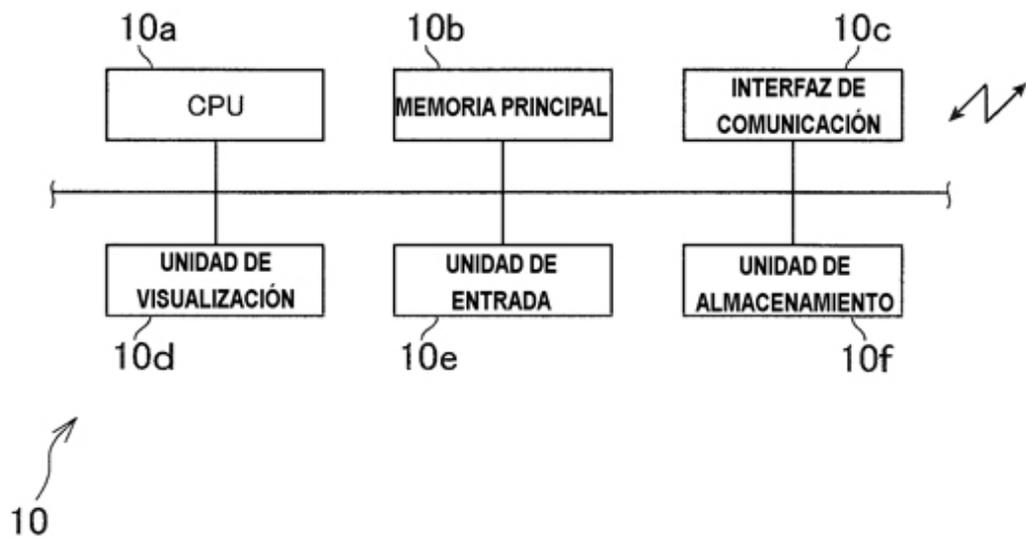


FIG.3

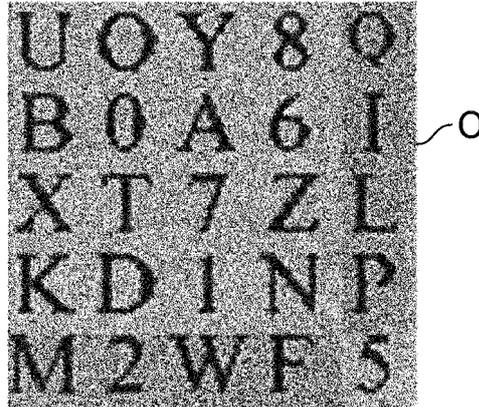


FIG.4

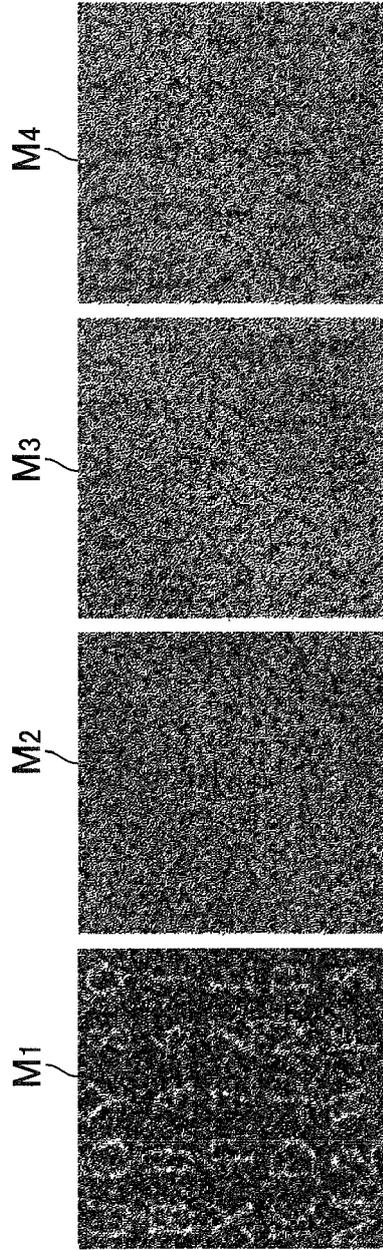


FIG.5

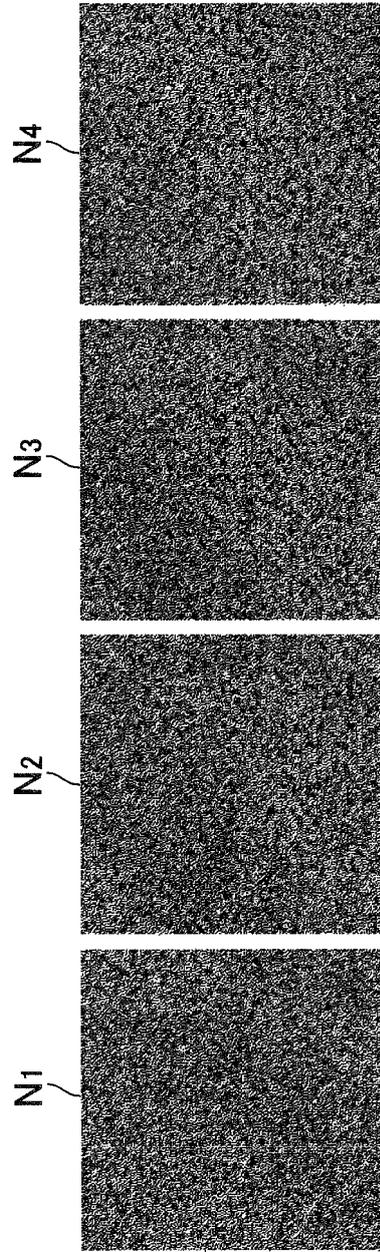


FIG.6

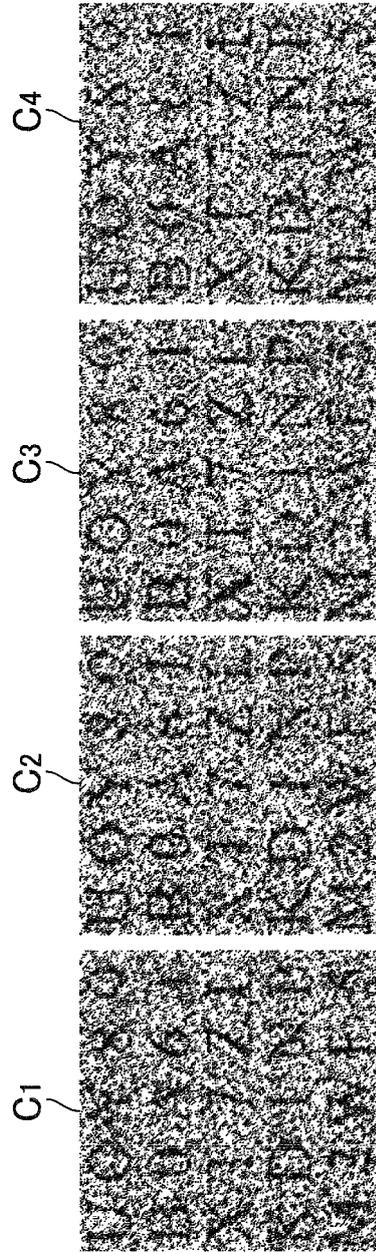


FIG.7

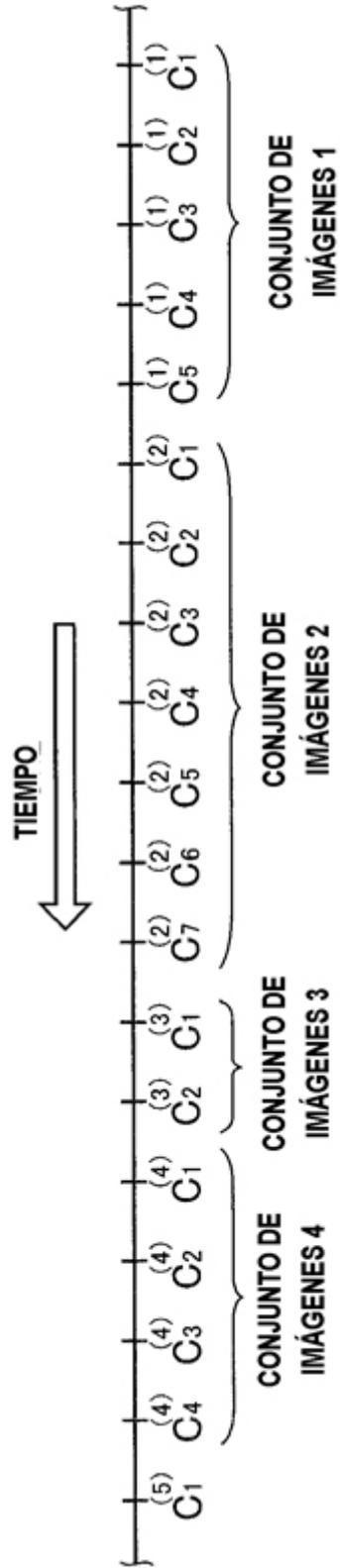


FIG.8

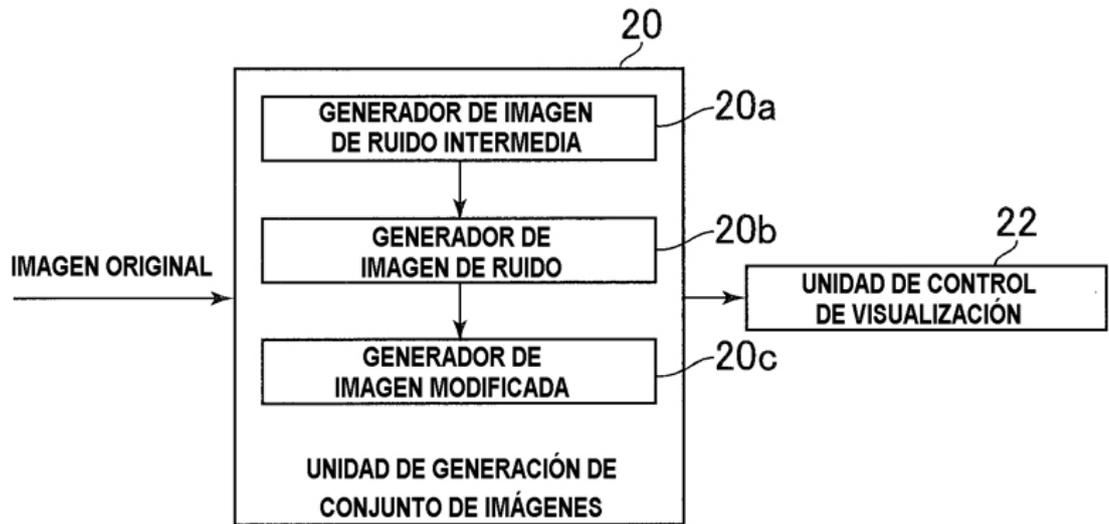


FIG.9

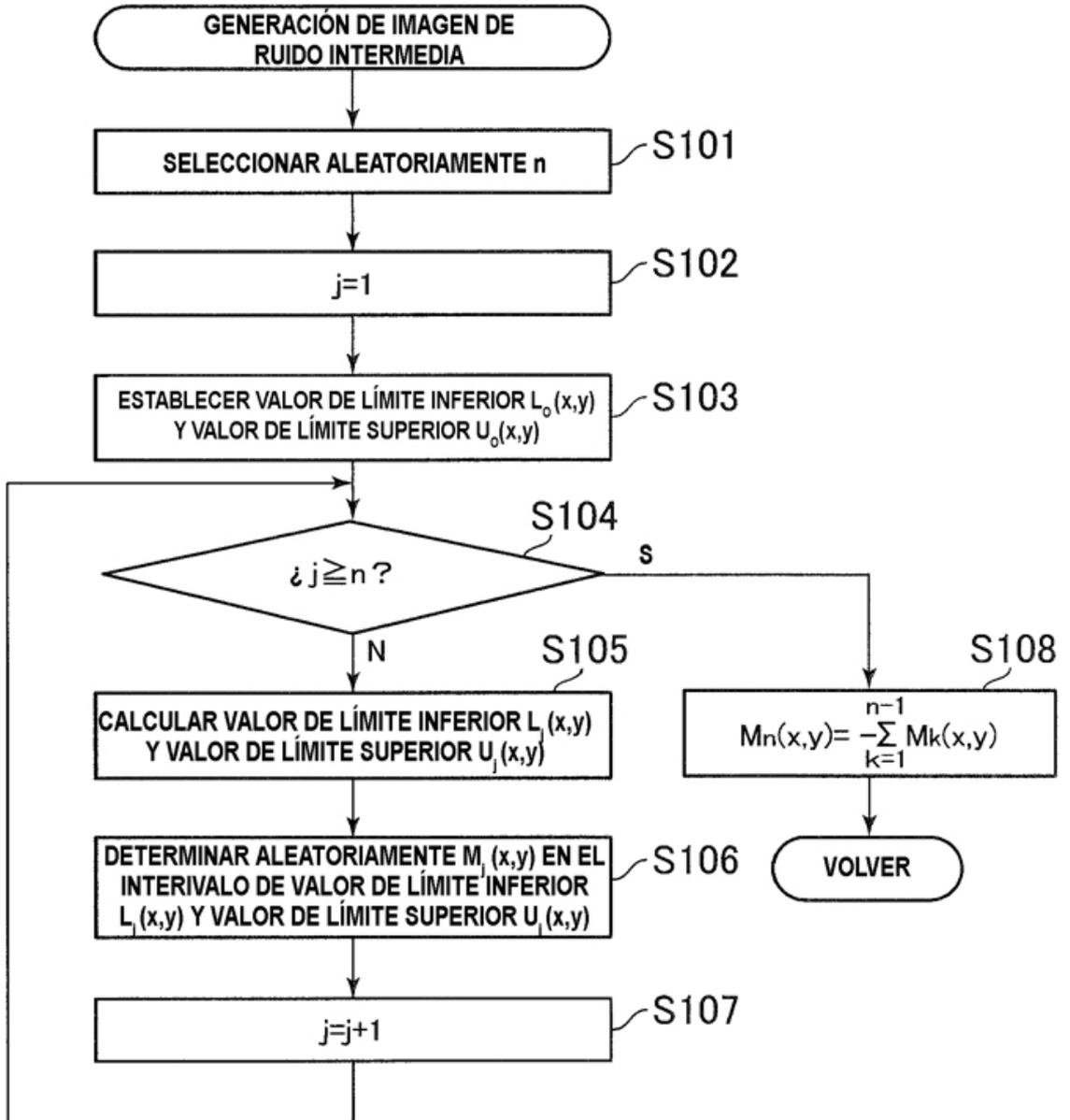


FIG.10

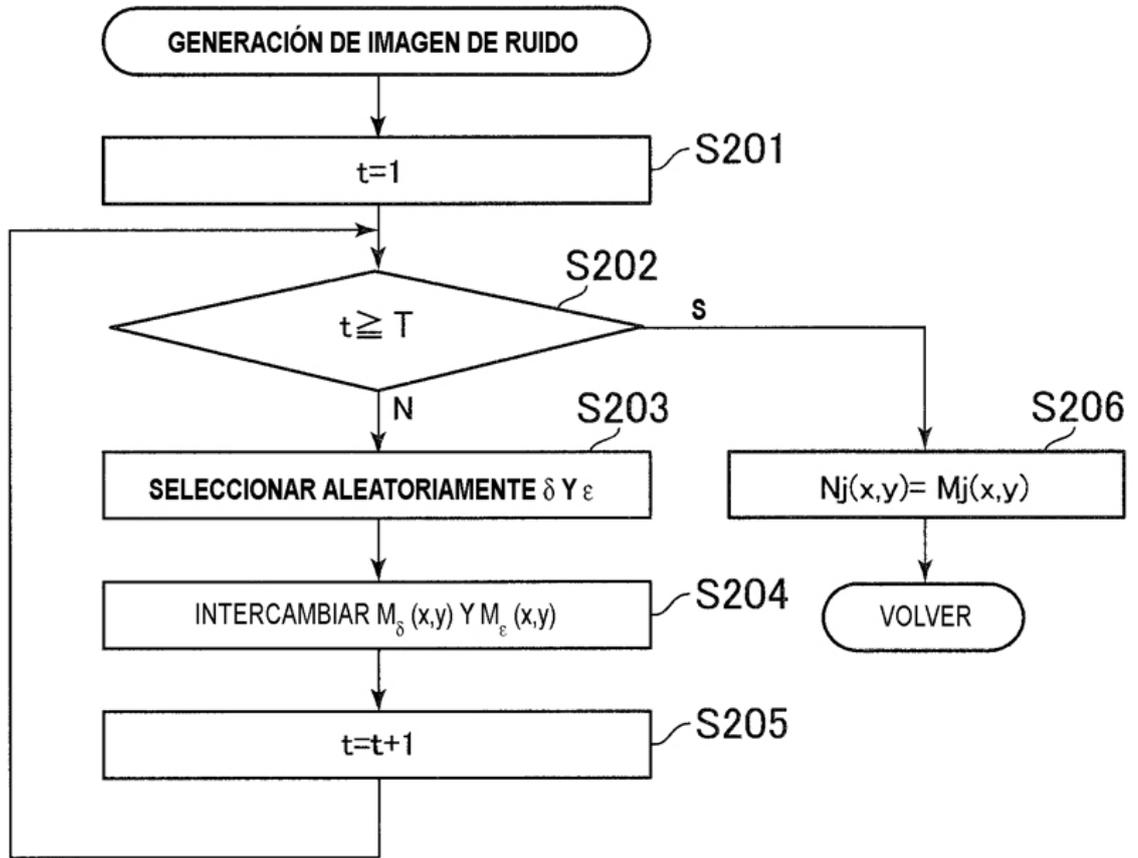


FIG. 11

