

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 507**

51 Int. Cl.:

H04N 1/195 (2006.01)

H04N 1/193 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2010 E 10016194 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 2472843**

54 Título: **Procedimiento de control de un aparato para imprimir y/o escanear un objeto**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.04.2019

73 Titular/es:

**ALLTEC ANGEWANDTE LASERLICHT
TECHNOLOGIE GESELLSCHAFT MIT
BESCHRÄNKTER HAFTUNG (100.0%)
An der Trave 27-31
23923 Selmsdorf, DE**

72 Inventor/es:

**KUECKENDAHL, PETER JÖRG y
RYAN, DANIEL JOSEPH**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 709 507 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de control de un aparato para imprimir y/o escanear un objeto

5 La presente invención versa, en un primer aspecto, acerca de un procedimiento para controlar un aparato, en particular un aparato de marcado y/o un aparato de escaneado, para imprimir una imagen digital sobre un objeto y/o para escanear un objeto para crear una imagen digital del objeto, según el preámbulo de la reivindicación 1.

En un segundo aspecto, la invención versa acerca de un aparato, en particular un aparato de marcado y/o un aparato de escaneado, para imprimir una imagen digital sobre un objeto y/o para escanear un objeto para crear una imagen digital del objeto, según el preámbulo de la reivindicación 12.

10 Además, la invención versa acerca de un programa de ordenador y un soporte de datos legibles por un ordenador con medios de código de programa para llevar a cabo etapas de control del procedimiento descrito, cuando se ejecuta el programa de ordenador en un ordenador.

15 En un procedimiento genérico, la imagen digital comprende píxeles dispuestos en columnas de la imagen y en filas de la imagen, el aparato comprende una cabeza operativa que tiene una pluralidad de dispositivos operativos, en particular dispositivos de marcado y/o dispositivos de detección, y se mueve el objeto con respecto a la cabeza operativa en una dirección de avance. Además, los valores de los píxeles son transferidos entre los dispositivos operativos y un almacenamiento de la imagen que comprende elementos de almacenamiento dispuestos en columnas de almacenamiento y en filas de almacenamiento para almacenar los valores de los píxeles, suministrándose a los dispositivos operativos, en particular en función del tiempo, valores de píxeles de la imagen digital del almacenamiento de la imagen, y/o se transfieren valores de los píxeles detectados por los dispositivos operativos al almacenamiento de la imagen para formar la imagen digital.

20 Un aparato convencional para imprimir y/o escanear comprende una cabeza operativa que tiene una pluralidad de dispositivos operativos, en particular dispositivos de marcado y/o dispositivos de detección, un mecanismo de accionamiento para proporcionar un movimiento relativo del objeto con respecto a la cabeza operativa en una dirección de avance, un almacenamiento de la imagen que comprende elementos de almacenamiento dispuestos en columnas de almacenamiento y en filas de almacenamiento para almacenar valores de los píxeles, comprendiendo la imagen digital píxeles dispuestos en columnas de la imagen y en filas de la imagen, y una unidad de control para transferir los valores de los píxeles entre los dispositivos operativos y el almacenamiento de la imagen, estando adaptada en particular la unidad de control para suministrar a los dispositivos operativos, en función del tiempo, los valores de los píxeles de la imagen digital del almacenamiento de la imagen, y/o los valores de los píxeles detectados por los dispositivos operativos son transferidos al almacenamiento de la imagen para formar la imagen digital.

25 Existe una demanda general de una resolución elevada en una impresión y en un escaneado. Hasta ahora, la resolución ha sido mejorada disponiendo los dispositivos operativos tan cerca entre sí como sea posible. Sin embargo, existe un límite superior para este enfoque debido al tamaño de los dispositivos operativos.

30 35 En el documento US 2005/0286093 A1, se describe un aparato de impresión con varios conjuntos bidimensionales de píxeles. Cada uno de los conjuntos está instalado con un ángulo predeterminado con respecto a una dirección de escaneado.

La materia objeto del documento US 2005/0122548 A1 es un escáner que comprende al menos un conjunto lineal de elementos de detección. El conjunto lineal está inclinado con respecto a una dirección de escaneado.

40 Un **objeto** de la invención es crear un aparato para imprimir y/o escanear y proporcionar un procedimiento para controlar el aparato que permita una resolución particularmente alta con medios rentables.

Este objetivo se soluciona con un procedimiento que tiene las características de la reivindicación 1 y un aparato según se describe en la reivindicación 12.

45 Se proporcionan realizaciones preferentes en las reivindicaciones dependientes al igual que en la siguiente descripción, en particular en conexión con las figuras adjuntas.

50 El procedimiento del tipo mencionado anteriormente se caracteriza, según la invención, porque los dispositivos operativos están dispuestos en un conjunto de filas de conjunto y de columnas de conjunto, de manera que se forme un patrón rectangular de los dispositivos operativos, el conjunto de dispositivos operativos está inclinado un ángulo de inclinación con respecto a la dirección de avance, y los dispositivos operativos están controlados según un algoritmo de correlación que define entre qué dispositivo operativo y qué elemento de almacenamiento del almacenamiento de la imagen se transfiere un valor de píxel en función del ángulo de inclinación.

Según la invención, el dispositivo del tipo mencionado anteriormente se caracteriza porque los dispositivos operativos están dispuestos en un conjunto de filas de conjunto y de columnas de conjunto, de manera que se forme un patrón rectangular de los dispositivos operativos, el conjunto de dispositivos operativos está inclinado un ángulo

de inclinación con respecto a la dirección de avance, y la unidad de control está adaptada para controlar los dispositivos operativos según un algoritmo de correlación que define entre qué dispositivo operativo y qué elemento de almacenamiento del almacenamiento de la imagen se transfiere un valor de píxel en función del ángulo de inclinación.

- 5 Puede considerarse una idea central de la invención el uso de un conjunto rectangular de dispositivos operativos en una posición inclinada. Eso significa que ni las filas ni las columnas del conjunto son paralelas a la dirección de avance. De esta forma, se pueden desplazar todos los dispositivos operativos en una dirección perpendicular a la dirección de avance. De esta manera, se puede aumentar una resolución en esta dirección.

10 Los dispositivos operativos de distintas filas son controlados simultáneamente, es decir, son activados para imprimir píxeles de la imagen digital o detectar áreas del objeto. La invención se basa en el descubrimiento de que la posición relativa entre el objeto y la cabeza operativa depende del ángulo de inclinación. Por lo tanto, puede verse como una idea esencial de la invención el control de los dispositivos operativos según un algoritmo de correlación que tiene en cuenta el ángulo de inclinación. En otras palabras, se hace la provisión de imprimir y/o detectar simultáneamente píxeles de distintas filas de la imagen digital, determinándose los píxeles en función del ángulo de inclinación.

15 En caso de que los dispositivos operativos lleven a cabo operaciones de marcado, el algoritmo de correlación controla qué valor de píxel de la imagen digital es suministrado a qué dispositivo operativo de forma que una imagen impresa, es decir la imagen digital impresa sobre el objeto, no sea distorsionada, difuminada o girada involuntariamente. Si los dispositivos operativos llevan a cabo operaciones de detección, el algoritmo de correlación controla una transferencia o una lectura de valores de los píxeles medidos por los dispositivos operativos al almacenamiento de la imagen, de forma que se obtenga una imagen digital que no esté distorsionada o sea borrosa.

20 En el sentido de la invención, los elementos de almacenamiento del almacenamiento de la imagen no están dispuestos físicamente en columnas de almacenamiento y en filas de almacenamiento. La disposición debe entenderse más bien como información de identificación, de forma que sea posible asignar un valor de píxel almacenado en una cierta columna de almacenamiento y en una fila de almacenamiento a una fila específica de la imagen y a una columna de imagen de la imagen digital.

25 Se escoge el ángulo de inclinación de forma que se incline el conjunto una cantidad en la que las filas del conjunto se extienden en una dirección transversal con respecto a la dirección de avance y los dispositivos operativos de una fila sucesiva del conjunto del patrón rectangular están desfasados con respecto a los dispositivos operativos de una fila precedente del conjunto del patrón rectangular en la dirección perpendicular a la dirección de avance. En particular, el ángulo de inclinación puede tener un valor entre 1° y 10°.

Como consecuencia, la cantidad de desfase de los dispositivos operativos de una fila sucesiva del conjunto con respecto a los dispositivos operativos de una fila precedente del conjunto es menor que una separación de los dispositivos operativos de una fila del conjunto.

35 El ángulo de inclinación puede estar definido en el plano de la superficie del objeto. La dirección de avance del objeto también puede encontrarse en este plano. En este caso, la dirección perpendicular a la dirección de avance también puede encontrarse en este plano.

40 Para diferenciar entre las columnas del conjunto y las filas del conjunto, se entiende por columnas del conjunto aquellas líneas del conjunto que se desvían de la dirección de avance únicamente el ángulo de inclinación, mientras que las filas del conjunto son casi perpendiculares a la dirección de avance; es decir, se desvían de la dirección perpendicular a la dirección de avance en el ángulo de inclinación.

45 Durante la operación, no hay movimiento de la cabeza operativa en la dirección perpendicular a la dirección requerida de avance. Por consiguiente, la máxima resolución para imprimir y/o detectar en la dirección perpendicular a la dirección de avance está definida por el número de dispositivos operativos que tienen una posición distinta con respecto a esta dirección.

Se puede entender la imagen digital como cualquier imagen que consista en una pluralidad de elementos de imagen, es decir, píxeles. La imagen digital puede ser transferida bien al almacenamiento de la imagen desde un sistema externo o bien puede ser generada por la unidad de control. Esto puede ser particularmente ventajoso si la imagen digital es un número de serie generado automáticamente o un sello de tiempo y/o de fecha.

50 Cada píxel de la imagen digital tiene un cierto valor, el valor del píxel. Este puede ser cualquier variable que puede tener al menos dos valores distintos. Estos valores pueden ser verdadero y falso o negro y blanco para aparatos según la invención que son aparatos de marcado binario, tales como impresoras de agujas, impresoras de almohadillas, impresoras de tinta de un único color, impresoras láser, impresoras térmicas, impresoras de chorro de agua o máquinas de descarga eléctrica. Se utilizan más de dos valores para indicar, por ejemplo, el brillo del píxel, tal como en una impresión láser en escala de grises. Un valor del píxel también puede consistir en una tupla de valores, tal como una tupla de tres valores para imprimir tres puntos de distintos colores. En este caso, un dispositivo

operativo puede comprender tres elementos de marcado para aplicar estos tres puntos al objeto. En los gráficos de ordenador son muy comunes valores de píxeles que comprenden tres valores cromáticos, cada uno de los cuales puede tener 2^{16} valores distintos. Si no se indica lo contrario, a continuación se utilizarán las palabras píxel y valor de píxel de forma sinónima.

- 5 Los dispositivos operativos pueden ser dispositivos de marcado y/o de detección. Un dispositivo de detección puede comprender un detector sensible a la luz y el movimiento de escaneado puede ser el movimiento relativo entre el objeto y la cabeza operativa. Un dispositivo de marcado puede ser cualquier dispositivo adecuado para cambiar el aspecto de una superficie del objeto. Con este fin, el dispositivo puede aplicar una tinción tal como tinta sobre el objeto o puede aplicar energía tal como luz láser, calor o un chorro de agua para cambiar la superficie del objeto. La superficie del objeto puede comprender un sustrato especial tal como una capa fotosensible o un material termosensible. A continuación, se utilizan las palabras marcado e impresión de forma sinónima.

Si se transfiere un valor de píxel a un dispositivo operativo, se debe entender que esto activa el dispositivo operativo respectivo para aplicar una marca sobre el objeto, correspondiéndose la marca con el valor del píxel.

- 15 Puede contemplarse que los valores de píxel transferidos sean impresos al instante, o que los valores de píxel transferidos sean impresos cuando se alcance el siguiente momento de transferencia, y entonces se transfieren otros valores de píxel a los dispositivos operativos.

Puede considerarse una idea central de la invención el uso de conjuntos en los que todos los dispositivos operativos están dispuestos en al menos un patrón rectangular. De forma ventajosa, se pueden utilizar entonces componentes estandarizados.

- 20 También es posible que se proporcionen varios patrones rectangulares, imprimiendo cada patrón rectangular una parte de la imagen digital y/o detectando un área del objeto para producir una parte de la imagen digital. En este caso, los patrones rectangulares están dispuestos uno junto a otro; es decir, los patrones no se solapan.

- 25 En una realización particularmente preferente, los dispositivos operativos comprenden dispositivos de marcado que están dispuestos en un primer conjunto en un patrón rectangular y los dispositivos operativos comprenden dispositivos de detección que están dispuestos en un segundo conjunto en un patrón rectangular, estando separados entre sí el primer conjunto y el segundo conjunto.

- 30 Según una realización preferente de la invención, se escoge el ángulo de inclinación de forma que los dispositivos operativos, cuando son activados, imprimen y/o detectan líneas y/o puntos separados uniformemente, estando definida la distancia entre las líneas o los puntos en una dirección perpendicular a la dirección de avance, y cada columna de almacenamiento del almacenamiento de la imagen está asignada al dispositivo operativo. En otras palabras: todos los valores de los píxeles transferidos a un dispositivo operativo, o desde uno, se almacenan en la misma columna de almacenamiento. Aquí, los valores de los píxeles de una columna son transferidos sucesivamente al dispositivo operativo respectivo. Eso significa que los valores de los píxeles de una columna son impresos y/o grabados en una operación de escaneado uno tras otro. Si los dispositivos operativos llevan a cabo operaciones de marcado, el ángulo de inclinación da lugar a que el número de líneas producidas entre las líneas de dos dispositivos operativos colindantes de una fila del conjunto sea igual al número de filas restantes del conjunto. De esta forma, se puede obtener una máxima resolución.

- 40 Si hay M dispositivos operativos en cada fila del conjunto y N dispositivos operativos en cada columna del conjunto, el número total de dispositivos operativos es $M \cdot N$. Entonces, el número de líneas o de puntos separados entre sí en la dirección perpendicular a la dirección de avance también es $M \cdot N$.

Según una realización preferente de la invención, el número de columnas de almacenamiento es de al menos $M \cdot N$, en particular exactamente igual a $M \cdot N$. Si una imagen no tratada que ha de ser impresa tiene un número de columnas que supera $M \cdot N$, puede ser reducida en escala hasta $M \cdot N$ o un valor menor que $M \cdot N$.

- 45 Otra realización preferente de la invención se caracteriza porque la transferencia de valores de píxeles entre los dispositivos operativos y los elementos de almacenamiento se lleva a cabo en momentos de transferencia que son iguales para todos los dispositivos operativos. Por lo tanto, hay un reloj de píxeles, es decir la inversa del lapso de tiempo entre momentos sucesivos de transferencia, que se utiliza para todos los dispositivos operativos. Se puede interpretar un momento de transferencia como un instante en el que se transfiere un valor de píxel entre el almacenamiento de la imagen y un dispositivo operativo. De esta manera, se controlan todos los dispositivos operativos en paralelo, con independencia de la posición respectiva en el conjunto. No hay diferencia de sincronización entre los dispositivos operativos individuales.

El movimiento del producto, es decir, el movimiento relativo entre el objeto y la cabeza operativa en la dirección de avance, puede ser medido una vez y luego considerado constante en el tiempo. En este caso, se escoge que la frecuencia del reloj de píxeles sea constante.

Entonces, la distancia D^V en la dirección de avance entre dos puntos de objetos colindantes que están siendo marcados o detectados por un dispositivo operativo es $D^V = T \cdot V$, siendo T el lapso de tiempo entre dos momentos sucesivos de transferencia y siendo V la velocidad de movimiento del producto.

- 5 La velocidad V puede ser medida mediante cualquier equipo externo adecuado, tal como tacómetros o codificadores de eje externos. Estos dispositivos son estándar en la industria relevante. Proporcionan un impulso de codificación, correspondiéndose cada impulso con una distancia conocida específica D_c de movimiento del producto con una resolución que puede encontrarse en la gama micrométrica.

Entonces, la unidad de control puede determinar el número N_c de impulsos de codificación por reloj de píxeles: $N_c = D^V / D_c$, siendo D^V la distancia deseada para imprimir y/o escanear.

- 10 El aparato según la invención puede comprender un contador que emite un impulso de píxeles por cada N_c impulsos de codificación. Se puede adaptar una unidad de control para que efectúe una interpolación de tiempo si N_c es un número no entero.

La unidad de control puede estar adaptada, además, para compensar una velocidad variable V regulando el valor de N_c , de forma que D^V permanezca constante durante la operación, es decir durante la impresión y/o el escaneado.

- 15 La velocidad V también puede ser medida sin dispositivos externos. Con este fin, según una realización preferente de la invención, la cabeza operativa comprende al menos un dispositivo de detección que está alineado con un dispositivo de marcado en la dirección de avance. Para medir la velocidad V , el dispositivo de marcado imprime dos marcas sobre el objeto con un retraso temporal T_d entre las dos marcas. Entonces, el dispositivo de detección detecta las marcas en el objeto y, de esta manera, se determina la distancia D_d entre las dos marcas. La velocidad V puede calcularse como $V = D_d / T_d$.
- 20

- 25 Para aumentar la resolución de impresión y/o de escaneado, según otra realización preferente más de la invención, cada uno de los valores de píxel transferido en un momento de transferencia entre el almacenamiento de la imagen y los dispositivos de marcado de una fila del conjunto pertenece a otra fila de imagen de la imagen digital. Eso significa que ningún dispositivo operativo del conjunto está alineado con otro dispositivo operativo del conjunto en la dirección de avance.

Sin embargo, pueden proporcionarse conjuntos primero y segundo, estando alineados los dispositivos operativos del primer conjunto con los dispositivos operativos del segundo conjunto en la dirección de avance. Esto puede ser particularmente ventajoso si los dispositivos operativos del primer conjunto son dispositivos de marcado y los dispositivos operativos del segundo conjunto son dispositivos de detección.

- 30 Para conseguir una resolución en la dirección de avance que sea igual a una resolución en una dirección perpendicular a la dirección de avance, puede permitirse que se escoja un intervalo de tiempo entre los momentos de transferencia de forma que el intervalo de tiempo se corresponda con la distancia en la dirección de avance entre dos dispositivos operativos colindantes de una fila del conjunto dividida por la velocidad del movimiento relativo entre el objeto y la cabeza operativa. En esta ecuación, la distancia entre dos dispositivos operativos colindantes también puede ser sustituida por la distancia en la dirección de avance entre áreas en el objeto sobre el que se está imprimiendo y/o detectando por medio de los dos dispositivos operativos colindantes de una fila.
- 35

Esto es válido, en particular, si la separación entre dispositivos operativos en una fila del conjunto es igual que la separación entre dispositivos operativos en una columna del conjunto.

- 40 Según otra realización ejemplar de la invención, se escoge el número de filas de almacenamiento del almacenamiento de la imagen para que supere el número de filas de imagen de la imagen digital en al menos $M + N - 2$, siendo M el número de columnas de conjunto del conjunto de dispositivos operativos y siendo N el número de filas del conjunto, para permitir un algoritmo sencillo de correlación. Se puede comprender "sencillo" de forma que la potencia de cálculo de una unidad de control requerido para llevar a cabo el algoritmo de correlación sea tan baja como sea posible. En una realización, el exceso de filas de almacenamiento asciende a $N^2 - 1$ o más.

- 45 Para un tamaño dado del almacenamiento de la imagen, se puede definir, de esta manera, un tamaño máximo de imagen para las imágenes digitales de forma que el almacenamiento de la imagen supere el tamaño máximo de imagen la cantidad mencionada anteriormente. Entonces, se puede convertir a la baja, hasta el máximo tamaño de imagen, una imagen no tratada que ha de ser impresa que tiene un tamaño mayor que el máximo tamaño de imagen.

- 50 Según una realización particularmente preferente de la invención, se reserva una parte de la imagen del almacenamiento de la imagen para la imagen digital y la parte restante del almacenamiento de la imagen es una cabecera que no se utiliza para almacenar la imagen digital, y si el objeto está ubicado de forma que un primer número de dispositivos operativos sea capaz de interactuar con el objeto, en particular para imprimir sobre el objeto y/o detectar el objeto, mientras que un segundo número de dispositivos operativos no es capaz de interactuar con el objeto, los valores de píxeles son transferidos entre el primer número de dispositivos operativos y la parte del
- 55

almacenamiento de la imagen reservada para la imagen digital, y los valores de píxeles son transferidos entre el segundo número de dispositivos operativos y la cabecera del almacenamiento de la imagen.

5 Si los dispositivos operativos son dispositivos de marcado para aplicar o imprimir marcas sobre el objeto, la cabecera comprende valores de píxeles que no causan marca alguna sobre el objeto cuando son impresos mediante los dispositivos operativos.

Preferentemente, la cabecera tiene un número de filas igual al número de filas de almacenamiento en el que el almacenamiento de la imagen supera el número de filas de imagen de la imagen digital.

10 Cuando se alcanza un siguiente momento de transferencia, puede permitirse que se transfieran valores de píxeles entre los dispositivos operativos y las filas de almacenamiento que siguen inmediatamente a las filas de almacenamiento de valores de píxeles transferidos en el momento de transferencia inmediatamente anterior.

15 En un momento de transferencia puede suceder que un dispositivo operativo ya haya impreso su último valor de píxel mientras que otro dispositivo operativo aún tiene que imprimir un número de valores de píxeles. Si la imagen digital que ha de ser impresa es almacenada en el almacenamiento de la imagen sin distorsión, esto significa que un valor de píxel de una cierta columna de almacenamiento y de la última fila de almacenamiento acaba de ser transferido, mientras que para otras columnas de almacenamiento aún no se ha llegado a la última fila de almacenamiento. Sin embargo, se debe suministrar un valor de píxel a cada dispositivo operativo, incluyendo un dispositivo operativo que ha completado la impresión de su columna respectiva de la imagen.

20 Por lo tanto, se permite que, según una realización preferente de la invención, si se ha transferido un valor de píxel de una cierta columna de almacenamiento y de la última fila de almacenamiento del almacenamiento de imagen en un momento de transferencia, en el siguiente momento de transferencia se transfiere un valor de píxel de la misma columna de almacenamiento y de la primera fila de almacenamiento del almacenamiento de la imagen.

25 Saltar de la última fila del almacenamiento de la imagen a la primera fila del almacenamiento de la imagen tiene como resultado un cambio entre la transferencia de un valor de píxel de la imagen digital o de un valor de píxel de la cabecera. Por lo tanto, se suministra a un dispositivo operativo que ha tenido éxito en la impresión de una columna de imagen valores de píxeles de la cabecera que no dan lugar a que se imprima ninguna marca adicional sobre el objeto.

30 De forma alternativa, según otra realización preferente del procedimiento inventivo, los valores de píxeles son transferidos entre los dispositivos operativos y únicamente una fila del almacenamiento de la imagen en un momento dado. Con este fin, la imagen digital tiene que ser distorsionada en el almacenamiento de la imagen. Por lo tanto, se permite que, en el almacenamiento de la imagen, las columnas de imagen de la imagen digital sean desplazadas unas hacia otras un número de filas de la imagen, de forma que los valores de píxeles de únicamente una fila de almacenamiento sean transferidos entre el almacenamiento de la imagen y todos los dispositivos operativos en un momento de transferencia.

35 Este número de filas de la imagen para el desplazamiento es tal que no haya distorsión de la imagen digital cuando sea impresa sobre el objeto.

Igual que en la cabecera, los píxeles restantes del almacenamiento de la imagen, es decir, los píxeles que no están cargados con la imagen digital, se corresponden con un valor fijo que no provoca ninguna marca sobre el objeto cuando son suministrados a un dispositivo operativo.

40 Si los dispositivos operativos comprenden dispositivos de detección, la transferencia entre los dispositivos de detección y una fila del almacenamiento de la imagen lleva, en primer lugar, a una imagen distorsionada en el almacenamiento de la imagen. Esto es corregido subsiguientemente desplazando las columnas de imagen de la imagen digital unas hacia otras según se describe.

45 Según la invención, se escoge el número de columnas de almacenamiento para que sea mayor que el número de columnas de la imagen para permitir una compensación de un desfase horizontal del objeto, y las columnas de la imagen están desplazadas en el almacenamiento de la imagen un número de desfases de columnas de almacenamiento correspondiente al desfase horizontal. Para un número dado de columnas de almacenamiento, digamos, $N \cdot M$, esto puede significar definir un máximo número de columnas de la imagen, siendo el máximo número menor que $N \cdot M$. Si una imagen no tratada que ha de ser impresa tiene un número de columnas de la imagen que supera el número máximo, puede ser encogida para formar una imagen digital con un número de columnas de la imagen igual al número máximo.

El desfase horizontal puede determinarse, en particular, con dispositivos de detección de una cabeza operativa que comprende dispositivos tanto de detección como de marcado.

Es particularmente preferente que se actualice el número de desfases de columnas de almacenamiento en una pluralidad de momentos de transferencia, en particular en cada momento de transferencia.

El programa de ordenador inventivo comprende medios de código de programa para llevar a cabo etapas de control de un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11 cuando se ejecuta el programa de ordenador en un ordenador, en particular en una unidad de control según la reivindicación 12, estando conectado operativamente el ordenador con la cabeza operativa.

- 5 El producto de programa de ordenador de la invención comprende medios de código de programa que se almacenan en un soporte de datos legible por un ordenador para llevar a cabo etapas de control de un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11 cuando se ejecuta el programa de ordenador en un ordenador, en particular en una unidad de control según la reivindicación 12, estando conectado operativamente el ordenador con la cabeza operativa.
- 10 Las etapas de control pueden comprender, en particular, las etapas de controlar los dispositivos operativos, en particular controlar la transferencia de valores de píxeles con el algoritmo de correlación y/o las etapas relacionadas con las medidas para obtener una imagen no distorsionada.

La invención se describe con mayor detalle a continuación mediante referencia a realizaciones preferentes que se ilustran en los dibujos adjuntos en los que se muestra:

La Fig. 1 un diagrama esquemático de una imagen digital que ha de ser impresa;

la Fig. 2 un diagrama esquemático de un almacenamiento de la imagen de un aparato según la invención;

la Fig. 3 una representación esquemática de una cabeza operativa de un aparato inventivo;

la Fig. 4 una representación esquemática de una cabeza operativa de otro aparato inventivo; y

la Fig. 5 un diagrama esquemático de un almacenamiento de la imagen cargado con píxeles de una imagen digital.

- 15 Se hace referencia a los componentes equivalentes en todas las figuras con los mismos signos de referencia, respectivamente.

La Fig. 1 muestra un diagrama esquemático de una imagen digital 30 que ha de ser impresa. La imagen digital 30 consiste en píxeles 31 dispuestos en columnas 32 de la imagen y en filas 33 de la imagen. Cada píxel 31 tiene un cierto valor 31 de píxel. En el ejemplo mostrado, los píxeles 31 de cada fila 33 de la imagen son representados gráficamente con números entre uno y nueve. Se hace notar que un píxel es, sin embargo, un único punto o varios puntos individuales que son percibidos como un único punto.

- 20

Según el procedimiento de la invención, esta imagen digital 30 es transferida en primer lugar a un almacenamiento de la imagen.

- 25 En la Fig. 2 se muestra tal almacenamiento 60 de la imagen. El almacenamiento 60 de la imagen comprende elementos 61 de almacenamiento, pudiendo almacenar cada elemento 61 de almacenamiento un valor 31 de píxel. Los elementos 61 de almacenamiento están dispuestos en columnas 62 de almacenamiento y en filas 63a a 63q de almacenamiento. El almacenamiento 60 de la imagen puede estar formado por una memoria volátil convencional de impresora, tal como RAM o DDR-RAM. Los elementos de almacenamiento no están dispuestos físicamente en la memoria de la impresora en columnas de almacenamiento y en filas de almacenamiento, sino que, más bien, están asignados a una fila y a una columna específicas.
- 30

El número de filas 63 de almacenamiento supera el número de filas 33 de la imagen. Como consecuencia, únicamente algunos elementos 61 de almacenamiento son cargados con valores 31a de píxeles de la imagen digital, mientras que otros elementos 61 de almacenamiento son cargados con valores 31b de píxeles que no tienen como resultado marca alguna sobre un objeto cuando es impreso por un dispositivo operativo.

- 35 Los píxeles 31 de la imagen digital están reorientados en el almacenamiento 60 de la imagen según un algoritmo de correlación en función de un ángulo de inclinación de una cabeza operativa.

Se explicará este procedimiento con referencia a las Figuras 2 y 3.

- 40 La Fig. 3 muestra una representación esquemática de una cabeza operativa 10 de un aparato inventivo. La cabeza operativa 10 comprende una pluralidad de dispositivos operativos 11a, 11b, 11c, 11d, que pueden ser dispositivos de marcado y/o dispositivos de detección.

En el ejemplo mostrado, hay nueve dispositivos operativos 11 que forman un conjunto de tres filas del conjunto y de tres columnas del conjunto perpendiculares a las mismas.

En la Fig. 3 también se muestra un objeto 1 que ha de ser impreso y/o que ha de ser escaneado. El objeto 1 es movido con respecto a la cabeza operativa 11 en una dirección 16 de avance.

Las columnas del conjunto no están dispuestas en paralelo a la dirección de avance. La cabeza operativa 10 está inclinada, más bien, un ángulo α de inclinación. Como consecuencia, no solo los dispositivos operativos 11a, 11b, 11c de una fila del conjunto, sino también los dispositivos operativos 11a, 11d de una columna del conjunto están dispuestos a una distancia mutua en una dirección 17 perpendicular a la dirección 16 de avance. Preferentemente, se escoge el ángulo α de inclinación de forma que las distancias resultantes 2 entre los dispositivos operativos 11d, 11a que son colindantes en la dirección 17 perpendicular a la dirección 16 de avance sean iguales para todos los pares de dispositivos operativos colindantes 11.

Debido a la inclinación, los dispositivos operativos 11a, 11b, 11c de una fila están dispuestos separados entre sí en la dirección 16 de avance. Por lo tanto, el objeto 1 llega a los dispositivos operativos 11a, 11b, 11c uno tras otro.

Para evitar una impresión o un escaneado distorsionado, el algoritmo de correlación controla los dispositivos operativos de una forma específica que se describirá a continuación con referencia a las Figuras 2 y 3.

A continuación, se explicará la impresión de una imagen digital 30 con los dispositivos operativos 11. En un primer instante, es decir, un primer momento de transferencia, los valores 31 de píxeles de una primera fila 63a de almacenamiento son transferidos a los dispositivos operativos 11. En el ejemplo mostrado, el valor de píxel denotado "1" de una primera columna 62a de almacenamiento, es decir un valor de píxel de una primera fila de la imagen, es transferido a un primer dispositivo operativo 11a. Se suministran a los otros dispositivos operativos 11b, 11c, 11d valores de píxeles que no provocan marca alguna sobre el objeto.

Después de un periodo de tiempo correspondiente a la frecuencia de un reloj de píxeles, es decir en un segundo momento de transferencia, los valores de píxeles de una segunda fila 63b de almacenamiento son transferidos a los dispositivos operativos 11. En este instante, el objeto 1 ha sido movido una etapa más en la dirección 16 de avance. Ahora, el primer dispositivo operativo 11a imprime un valor de píxel denotado "2", es decir un valor de píxel de la segunda fila de la imagen. Al mismo tiempo, un segundo dispositivo operativo 11b imprime un valor de píxel de la segunda columna 62b de almacenamiento denotado "1", es decir un valor de píxel de la primera fila de la imagen.

En cada momento siguiente de transferencia, los valores de píxeles de una fila sucesiva 63c a 63q de almacenamiento son transferidos a los dispositivos operativos 11.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 3, el primer dispositivo operativo 11a ya ha impreso cinco píxeles denotados "1", "2", "3", "4" y "5", mientras que el cuarto dispositivo operativo 11d solo ha impreso dos píxeles denotados "1" y "2". Esto se corresponde en la Fig. 2 con el caso en el que se han impreso las primeras cinco filas 63a a 63e de almacenamiento y, en el siguiente momento de transferencia, se controlarán los dispositivos operativos 11 para imprimir los valores 31 de píxeles de la sexta fila 63f de almacenamiento. El procedimiento de impresión concluye cuando se ha impreso la última fila 63q de almacenamiento con los dispositivos operativos.

La Fig. 4 muestra un aparato 100 según la invención para imprimir una imagen digital en un objeto 1 y/o escanear un objeto 1 para crear una imagen digital del objeto 1.

El aparato 100 comprende una cabeza operativa 10 con dispositivos operativos 11, un mecanismo 15 de accionamiento para mover el objeto 1 con respecto a la cabeza operativa 10 en la dirección 16 de avance y una unidad 90 de control para controlar los dispositivos operativos 11.

Los dispositivos operativos 11 están dispuestos en N filas 13 del conjunto y en M columnas 14 del conjunto. Están marcados con una notación matricial con números desde "0" hasta "N-1" y "0" hasta "M-1", respectivamente, en corchetes. La notación [0,2], por ejemplo, representa al dispositivo operativo 11 de la primera columna del conjunto y de la tercera fila del conjunto.

En total, hay $N \cdot M$ dispositivos operativos 11. Por lo tanto, se pueden imprimir o crear mediante escaneado un número de columnas de la imagen.

La Fig. 4 también muestra un almacenamiento 60 de la imagen que comprende elementos 61 de almacenamiento dispuestos en columnas 62 de almacenamiento y en filas 63 de almacenamiento. Se reserva un número R de las filas 63 de almacenamiento para almacenar una imagen digital. Las filas restantes 63 de almacenamiento, es decir, un número de H filas 63 de almacenamiento, constituyen una cabecera vacía.

En el ejemplo mostrado, el almacenamiento 60 de la imagen almacena una imagen digital que ha de ser impresa. Los valores 31 de píxeles de la imagen digital se muestran como cuadrados negros rellenos de las R filas 63 de almacenamiento en la Fig. 4. La imagen digital es cargada para que se alinee con la última fila 63q de almacenamiento. Es decir, se carga la primera fila de almacenamiento en una fila de almacenamiento correspondiente al número de la última fila de almacenamiento menos R-1, siendo R el número de filas de la imagen.

En el ejemplo mostrado, los dispositivos operativos 11 son dispositivos 11 de marcado para imprimir sobre el objeto 1. En este caso, los elementos 61 de almacenamiento de las H filas 63 de almacenamiento de la cabecera son

cargadas con valores de píxeles que no dan lugar a ninguna marca cuando son transferidos a los dispositivos operativos 11.

5 Durante la operación, el objeto 1 se aproxima a la cabeza operativa 10. En cuanto ha alcanzado el objeto 1 una posición en la que un primer dispositivo operativo 11 puede imprimir sobre el objeto 1, comienza la transferencia de valores 31 de píxeles desde el almacenamiento 60 de la imagen hasta todos los dispositivos operativos 11.

En tal primer momento de transferencia, se transfieren los valores 61a de píxeles, mostrados en negro y dispuestos en líneas diagonales en la Fig. 4, a los dispositivos operativos 11.

10 La Fig. 4 muestra esquemáticamente a qué dispositivo operativo 11 son transferidos los valores de píxeles de los elementos 61a de almacenamiento. Según se ha mencionado, los dispositivos operativos respectivos 11 están marcados con corchetes. En cambio, los valores 31 de píxeles del almacenamiento 60 de la imagen están marcados de manera matricial con números entre paréntesis, o sea, paréntesis redondos.

15 En el primer momento de transferencia, todos menos uno de los valores de píxeles que son transferidos a los dispositivos operativos 11 pertenecen a la cabecera. La única excepción es el elemento 61 de almacenamiento indicado con [0, N-1]. Este elemento 61 de almacenamiento almacena un valor 31 de píxel de la imagen digital. Su valor de píxel es transferido al primer dispositivo operativo 11 que es alcanzado por el objeto 1, es decir el dispositivo operativo 11 denotado [0, N-1].

En el ejemplo mostrado, la selección de qué valores de píxeles son transferidos a los dispositivos operativos 11 en el primer momento de transferencia se describe con la fórmula ejemplar:

$$[i,k] = (i*N+k, M-1-i+k),$$

20 en la que i y k son números enteros con valores desde 0 hasta M-1 y desde 0 hasta N-1, respectivamente.

Esta fórmula significa, por ejemplo, que se suministra al dispositivo 11 de almacenamiento denotado [M-1,0] el valor de píxel del elemento de almacenamiento $(\{M-1\} * N, 0)$.

En general, se prefiere en cambio el uso de la fórmula general:

$$[i,k] = (i*N+k, M-1-i+k*N)$$

25 En el siguiente momento de transferencia (no mostrado en la Fig. 4) se transferirá otra selección de valores de píxeles a los dispositivos operativos 11.

30 Esta selección difiere de la anterior porque ahora se transfieren los valores de píxeles de esas filas 63 de almacenamiento que siguen inmediatamente a las filas 63 de almacenamiento de los valores de píxeles que han sido transferidos anteriormente. Es decir, se aumenta en 1 la segunda parte de los paréntesis en las anteriores fórmulas, que indican las filas 63 de almacenamiento. Si se alcanza la última fila 63q de almacenamiento, la transferencia continúa en la primera fila 63a de almacenamiento.

Eso puede describirse sustituyendo el número entero k en la última posición de la fórmula ejemplar con $k \rightarrow (k+1) \text{ mod } N$. "mod" representa la operación "módulo" y produce en la anteriormente expresión el resto de la operación $(k+1)/N$.

35 Se puede imprimir toda la imagen después de las etapas R+H. Preferentemente, se escoge que la cabecera tenga al menos M+N-2 filas.

Se puede entender este mecanismo de control como parte del algoritmo de correlación.

40 Se describirá otro mecanismo de control con referencia a la Fig. 5. Aquí, se muestra un almacenamiento 60 de la imagen con elementos 61 de almacenamiento. Se muestran como cuadrados rellenos los elementos 61 de almacenamiento que son cargados con valores 31 de píxeles de una imagen digital que ha de ser impresa. Si no se indica lo contrario, también son aplicables las observaciones de la anterior realización.

45 A diferencia del ejemplo mostrado en la Fig. 4, en cada momento de transferencia todos los valores 31 de píxeles de una cierta fila 63 de almacenamiento son transferidos a los dispositivos de almacenamiento. Es decir, en un primer momento de transferencia los valores 31 de píxeles de la primera fila 63a de almacenamiento son transferidos a los dispositivos operativos. En un siguiente momento de transferencia, se transfieren los valores 31 de píxeles de una siguiente fila 63 de almacenamiento, es decir, de la segunda fila 63b de almacenamiento. Esto se repite hasta que se han impreso los valores de píxeles de la última fila 63q de almacenamiento.

Para evitar la impresión de una imagen distorsionada, los valores 31 de píxeles de la imagen digital tienen que ser reordenados inicialmente, según se muestra en la Fig. 5.

Esto puede conseguirse desplazando los píxeles de cada columna $62i$ de almacenamiento un número de $j(i)$ filas de almacenamiento, siendo i un número entero con valores desde 0 hasta $M*N-1$.

En el ejemplo mostrado, las columnas $62i$ de almacenamiento son desplazadas $j(i)$ filas de almacenamiento, siendo:

$$j(i) = N + \{i \text{ div } N\} - \{i \text{ mod } N\} - 1.$$

5 En cambio, también se puede utilizar la fórmula general

$$j(i) = N^2 + \{i \text{ div } N\} - N * \{ \{i \text{ mod } N\} + 1 \}$$

El desplazamiento puede llevarse a cabo en el almacenamiento de la imagen o antes de la carga de la imagen digital en el almacenamiento de la imagen.

La transferencia de valores de píxeles a los dispositivos operativos puede ser expresada:

10
$$[i,k] = (i*N+k, 0).$$

En cada siguiente momento de transferencia, se aumenta en uno el número entero k en el lado derecho de la anterior ecuación. Esto puede expresarse: $k \rightarrow (k+1) \text{ mod } N$. El mecanismo de control termina después de los momentos de transferencia $R+H$.

15 Las etapas de control descritas anteriormente con referencia a la impresión también se aplican al escaneado, cuando se invierte su orden. Eso significa, *inter alia*, que todos los dispositivos operativos captan al mismo tiempo parámetros medioambientales, tales como brillo. En un momento de transferencia, estos parámetros captados son transferidos al almacenamiento de la imagen para ser almacenados como valores de píxeles. En esta etapa, la unidad de control controla la transferencia según el algoritmo de correlación, de forma que se pueda crear una imagen digital que finalmente muestra el objeto escaneado sin distorsión.

20 La invención proporciona, de forma ventajosa, una forma de impresión y/o de escaneado con una resolución particularmente alta que se determina mediante todos los dispositivos operativos del conjunto respectivo. Los dispositivos operativos pueden controlarse simultáneamente con la unidad de control, lo que tiene como resultado una mayor velocidad operativa, que permite, por ejemplo, mayores velocidades del movimiento del producto. De forma ventajosa, el algoritmo de correlación compensa la inclinación de la cabeza operativa, de forma que no se imprima de forma distorsionada o girada la imagen digital que ha de ser impresa, y se grabe libre de distorsión una
25 imagen digital que ha de ser grabada del objeto.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para controlar un aparato, que es un aparato de marcado y/o un aparato de escaneado, para imprimir una imagen digital (30) sobre un objeto (1) y/o escanear un objeto (1) para crear una imagen digital (30) del objeto (1),

- 5 - en el que el imagen digital (30) comprende píxeles (31) dispuestos en columnas (32) de la imagen y en filas (33) de la imagen,
- en el que el aparato comprende una cabeza operativa (10) que tiene una pluralidad de dispositivos operativos (11), que son dispositivos de marcado y/o de dispositivos de detección,
- 10 - en el que el objeto (1) se mueve con respecto a la cabeza operativa (10) en una dirección (16) de avance,
- en el que los valores (31) de píxeles son transferidos entre los dispositivos operativos (11) y un almacenamiento (60) de la imagen que comprende elementos (61) de almacenamiento dispuestos en columnas (62) de almacenamiento y en filas (63) de almacenamiento para almacenar valores (31) de píxeles, en particular cuando se suministra a los dispositivos operativos (11), en función del tiempo, valores (31) de píxeles de la imagen digital (30) del almacenamiento (60) de la imagen, y/o valores (31) de píxeles detectados por los dispositivos operativos (11) son transferidos al almacenamiento (60) de la imagen para formar la imagen digital (30),
- 15 - en el que los dispositivos operativos (11) están dispuestos en un conjunto (12) de filas (13) del conjunto y de columnas (14) del conjunto, de manera que se forme un patrón rectangular de los dispositivos operativos (11),
- 20 - en el que el conjunto (12) de dispositivos operativos (11) está inclinado un ángulo (α) de inclinación con respecto a la dirección (16) de avance para aumentar una resolución de impresión o de detección,

caracterizado porque

- 25 - los dispositivos operativos (11) son controlados según un algoritmo de correlación que define entre qué dispositivo operativo (11) y qué elemento (61) de almacenamiento del almacenamiento (60) de la imagen se transfiere un valor (31) de píxel en función del ángulo (α) de inclinación,
- se escoge el número de columnas (62) de almacenamiento mayor que el número de columnas (32) de imagen para permitir una compensación de un desfase horizontal del objeto (1), y
- 30 - las columnas (32) de la imagen son desplazadas en el almacenamiento (60) de la imagen un número de desfases de columnas (62) de almacenamiento correspondiente al desfase horizontal.

2. Un procedimiento según la reivindicación 1,

caracterizado porque

se escoge el ángulo (α) de inclinación de forma que los dispositivos operativos (11), cuando se activan, impriman y/o detecten líneas y/o puntos separados uniformemente, la distancia entre las líneas o los puntos se define en una dirección (17) perpendicular a la dirección (16) de avance, y se asigna cada columna (62) de almacenamiento del almacenamiento (60) de la imagen a un dispositivo operativo (11).

3. Un procedimiento según la reivindicación 1 o 2,

caracterizado porque

40 la transferencia de valores (31) de píxeles entre los dispositivos operativos (11) y los elementos (61) de almacenamiento se lleva a cabo en momentos de transferencias que son iguales para todos los dispositivos operativos (11).

4. Un procedimiento según la reivindicación 3,

caracterizado porque

45 cada uno de los valores (31) de píxeles transferidos a un momento de transferencia entre el almacenamiento (60) de la imagen y los dispositivos operativos (11) de una fila (13) del conjunto pertenece a otra fila (33) de imagen de la imagen digital (30).

5. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 4,

caracterizado porque

50 para conseguir una resolución en la dirección (16) de avance que sea igual a una resolución en una dirección (17) perpendicular a la dirección (16) de avance, se escoge un lapso de tiempo entre los momentos de transferencia en el que se transfieren valores (31) de píxeles entre los dispositivos operativos (11) y los elementos (61) de almacenamiento, de forma que el lapso de tiempo se corresponda con la distancia en la dirección (16) de avance entre dos dispositivos operativos colindantes (11) de una fila (13) del conjunto dividida por la velocidad del movimiento relativo entre el objeto (1) y la cabeza operativa (10).

6. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,

caracterizado porque

se escoge el número de filas (63) de almacenamiento del almacenamiento (60) de la imagen para que supere el número de filas (33) de imagen de la imagen digital (30) en al menos $M + N - 2$, siendo M el número de columnas (14) de conjunto del conjunto (12) de dispositivos operativos (11) y siendo N el número de filas (13) de conjunto del conjunto, para permitir un algoritmo sencillo de correlación.

- 5 **7.** Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizado porque
se reserva una parte de imagen del almacenamiento (60) de la imagen para la imagen digital (30) y la parte
restante del almacenamiento (60) de la imagen es una cabecera que no se utiliza para almacenar la imagen
digital (30), y
10 si el objeto (1) está ubicado de forma que un primer número de dispositivos operativos (11) pueda interactuar
con el objeto (1), en particular para imprimir sobre el objeto (1) y/o detectar el objeto (1), mientras que un
segundo número de dispositivos operativos (11) no pueda interactuar con el objeto (1),
los valores (31) de píxeles son transferidos entre el primer número de dispositivos operativos (11) y la parte del
almacenamiento (60) de la imagen reservada para la imagen digital (30), y los valores (31) de píxeles son
15 transferidos entre el segundo número de dispositivos operativos (11) y la cabecera del almacenamiento (60) de
la imagen.
- 8.** Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5,
caracterizado porque
20 cuando se alcanza un siguiente momento de transferencia, los valores (31) de píxeles son transferidos entre
los dispositivos operativos (11) y las filas (63) de almacenamiento que siguen inmediatamente a las filas (63)
de almacenamiento de valores (31) de píxeles transferidos en el momento de transferencia inmediatamente
anterior.
- 9.** Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5 y 8,
caracterizado porque
25 si un valor (31) de píxel de una cierta columna (62) de almacenamiento y de la última fila (63) de
almacenamiento del almacenamiento (60) de la imagen ha sido transferido en un momento de transferencia, se
transfiere un valor (31) de píxel de la misma columna (62) de almacenamiento y de la primera fila (63) de
almacenamiento del almacenamiento (60) de la imagen en el siguiente momento de transferencia.
- 10.** Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, 8 y 9,
caracterizado porque
30 en el almacenamiento (60) de la imagen, las columnas (32) de imagen de la imagen digital (30) son
desplazadas unas hacia otras un número de filas (33) de la imagen, de forma que se transfieran valores (31) de
píxeles de únicamente una fila (63) de almacenamiento entre el almacenamiento (60) de la imagen y todos los
dispositivos operativos (11) en un momento de transferencia.
- 11.** Un procedimiento según la reivindicación 10,
caracterizado porque
35 se actualiza el número de desfases en una pluralidad de momentos de transferencia, en particular en cada
momento de transferencia.
- 12.** Un aparato, que es un aparato de marcado y/o un aparato de escaneado, para imprimir una imagen digital (30)
40 sobre un objeto (1) y/o escanear un objeto (1) para crear una imagen digital (30) del objeto (1),
en el que la imagen digital (30) comprende píxeles (31) dispuestos en columnas (32) de la imagen y en filas
(33) de la imagen, que comprende
- una cabeza operativa (10) que tiene una pluralidad de dispositivos operativos (11) que son dispositivos
 - 45 (11) de marcado y/o dispositivos (11) de detección,
 - un mecanismo (15) de accionamiento para proporcionar un movimiento relativo del objeto (1) con
respecto a la cabeza operativa (10) en una dirección (16) de avance,
 - un almacenamiento (60) de la imagen que comprende elementos (61) de almacenamiento dispuestos en
columnas (62) de almacenamiento y en filas (63) de almacenamiento para almacenar valores (31) de
píxeles,
 - 50 - una unidad (90) de control para transferir los valores (31) de píxeles entre los dispositivos operativos
(11) y el almacenamiento (60) de la imagen,
en particular en el que la unidad (90) de control está adaptada para suministrar a los dispositivos
operativos (11), en función del tiempo, valores (31) de píxeles de la imagen digital (30) del
almacenamiento (60) de la imagen, y/o se transfieren valores (31) de píxeles detectados por los
55 dispositivos operativos (11) al almacenamiento (60) de la imagen para formar la imagen digital (30),

en el que

- los dispositivos operativos (11) están dispuestos en un conjunto (12) de filas (13) del conjunto y de columnas (14) del conjunto, de manera que se forme un patrón rectangular de los dispositivos operativos (11), y
- el conjunto (12) de dispositivos operativos (11) está inclinado un ángulo (α) de inclinación con respecto a la dirección (16) de avance para aumentar una resolución de impresión o de detección,

5

caracterizado porque

- la unidad (90) de control está adaptada para controlar los dispositivos operativos (11) según un algoritmo de correlación que define entre qué dispositivo operativo (11) y qué elemento (61) de almacenamiento del almacenamiento (60) de la imagen se transfiere un valor (31) de píxel en función del ángulo (α) de inclinación,
- se escoge el número de columnas (62) de almacenamiento mayor que el número de columnas (32) de la imagen para permitir una compensación de un desfase horizontal del objeto (1), y
- se desplazan las columnas (32) de la imagen en el almacenamiento (60) de la imagen un número de desfases de columnas (62) de almacenamiento correspondiente al desfase horizontal.

10

15

13. Un programa de ordenador con medios de código de programa para llevar a cabo etapas de control de un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11 cuando se ejecuta el programa de ordenador en un ordenador, estando conectado operativamente el ordenador con la cabeza operativa (10).

20

14. Un soporte de datos legibles por ordenador que tiene almacenado en el mismo el programa de ordenador según la reivindicación 13 para llevar a cabo etapas de control de un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11 cuando se ejecuta el programa de ordenador en un ordenador.

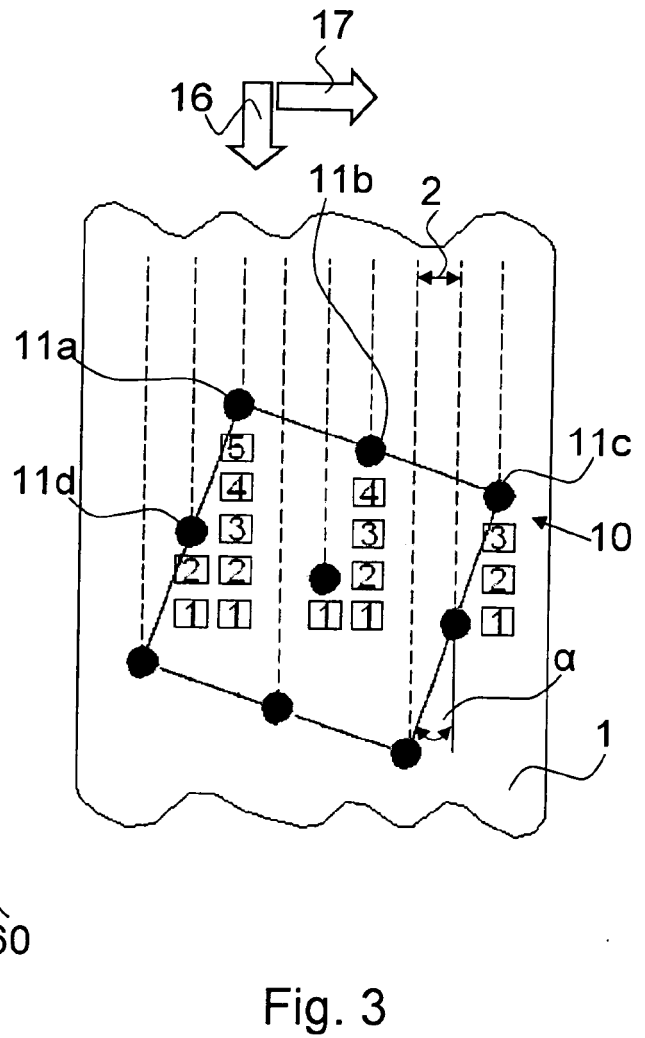
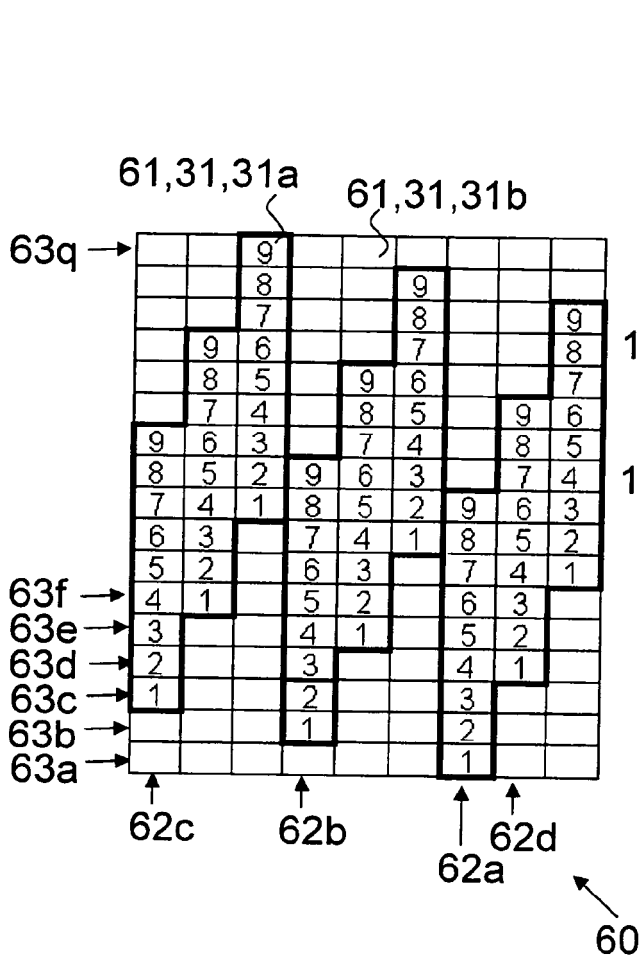
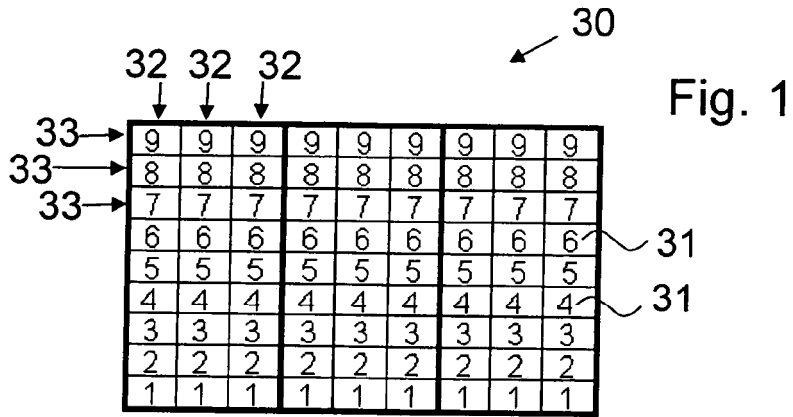
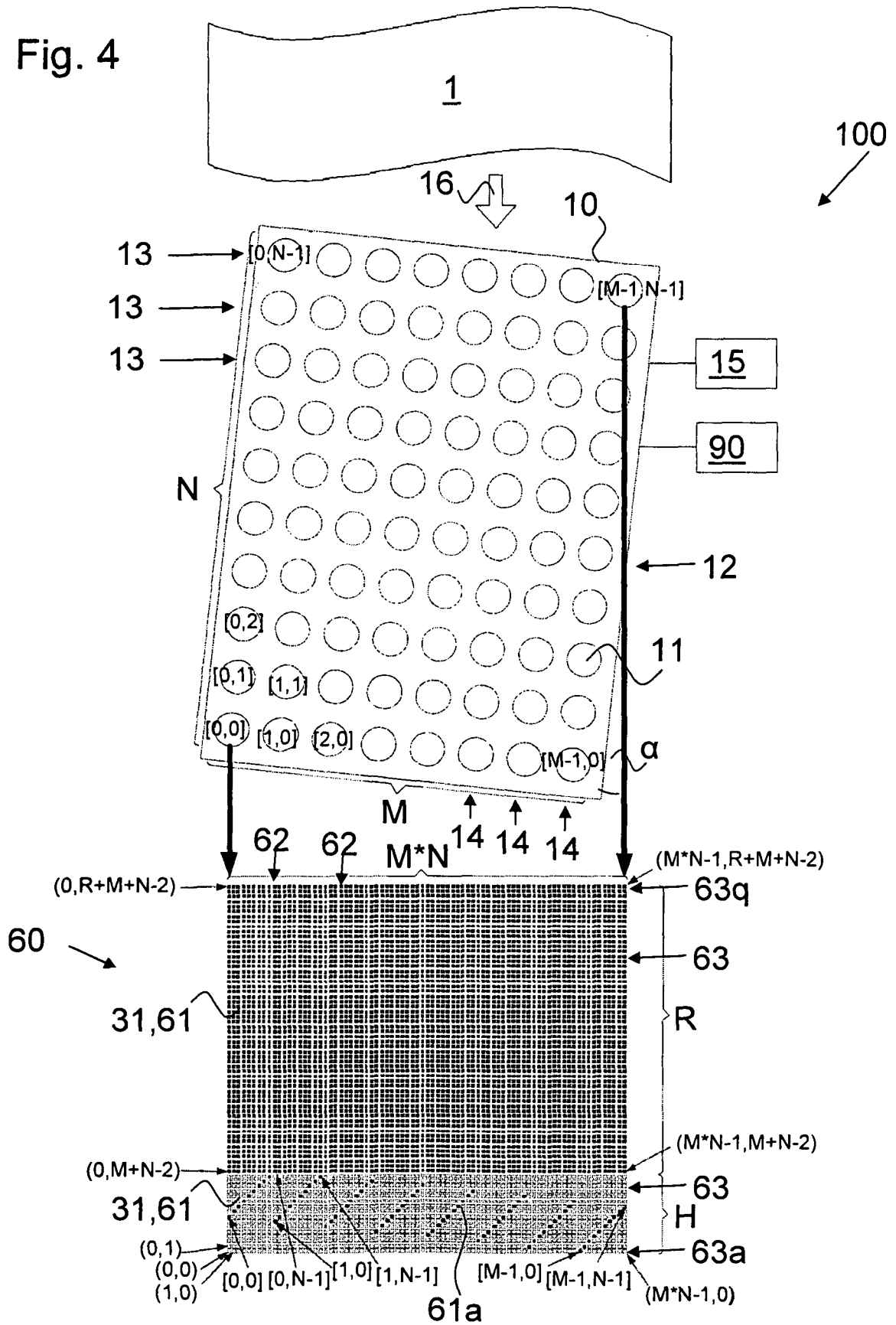


Fig. 4



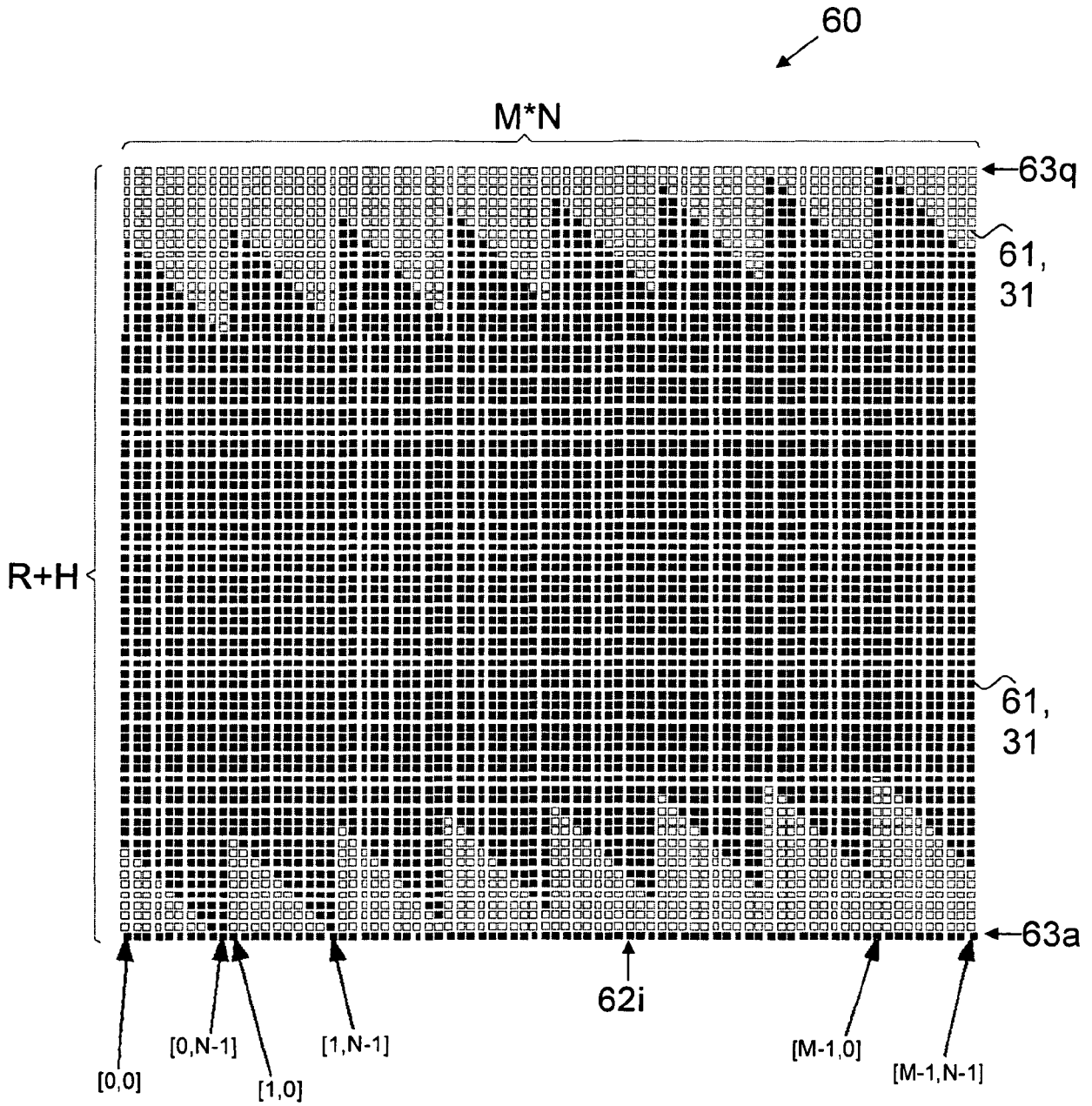


Fig. 5