



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 342 094**

51 Int. Cl.:
B41J 2/175 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06015414 .3**

96 Fecha de presentación : **26.11.1999**

97 Número de publicación de la solicitud: **1717042**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.11.2006**

54 Título: **Impresora y cartucho de tinta fijado a la misma.**

30 Prioridad: **26.11.1998 JP 10-336330**
26.11.1998 JP 10-336331
24.12.1998 JP 10-367490
11.01.1999 JP 11-3993
26.08.1999 JP 11-239915
18.10.1999 JP 11-296024
25.11.1999 JP 11-334016

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2010

73 Titular/es: **Seiko Epson Corporation**
4-1, Nishi-Shinjuku 2-chome
Shinjuku-ku, Tokyo 163-0811, JP

72 Inventor/es: **Saruta, Toshihisa**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 342 094 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

Impresora y cartucho de tinta fijado a la misma.

5 La presente invención versa acerca de un aparato de impresión, tal como una impresora y un trazador automático de gráficos, y también acerca de un cartucho de tinta fijado de forma que se puede soltar a un cuerpo principal de una impresora del aparato de impresión. Más específicamente, la invención versa acerca de una técnica de procesamiento y de almacenar información requerida en el cartucho de tinta.

10 El aparato de impresión como la impresora de chorro de tinta y el trazador automático de gráficos de chorro de tinta incluyen principalmente un cartucho de tinta, en el que se guardan una o múltiples tintas, y un cuerpo principal de la impresora con un cabezal de impresión para llevar a cabo las operaciones de impresión propiamente dichas sobre un medio de impresión. El cabezal de impresión expulsa tinta alimentada desde el cartucho de tinta sobre el medio de impresión, tal como papel de impresión, de forma que se implemente la impresión sobre el medio de impresión. El
15 cartucho de tinta está diseñado para estar fijado al cuerpo principal de la impresora de forma que se pueda desmontar. Un nuevo cartucho de tinta tiene una cantidad predeterminada de tinta guardada en el mismo. Cuando se agota la tinta guardada en un cartucho de tinta, se sustituye el cartucho de tinta con uno nuevo. Tal aparato de impresión está dispuesto para hacer que el cuerpo principal de la impresora calcule la cantidad restante de tinta en el cartucho de tinta en base a la cantidad de tinta transferida desde el cabezal de impresión y para informar al usuario de un estado de
20 agotamiento de la tinta, para evitar que se interrumpa el procedimiento de impresión por la falta de tinta.

Los datos en las cantidades restantes de tintas están almacenados en general únicamente en el cuerpo principal de la impresora o en un controlador de impresora que controla la impresora. En el caso en el que se sustituya un primer cartucho de tinta con un segundo cartucho de tinta en el curso de la operación de impresión, se pierde de esta manera
25 o se produce un equívoco en cuanto a la información relacionada con el primer cartucho de tinta, tal como los datos acerca de las cantidades restantes de tintas.

Una técnica propuesta para solucionar este problema utiliza una memoria no volátil proporcionada en el cartucho de tinta y provoca que los datos requeridos, por ejemplo, los datos en las cantidades restantes de tintas, para ser
30 escritos desde el cuerpo principal de la impresora a la memoria no volátil (por ejemplo, GACETA DE PATENTES JAPONESAS EXPUESTAS AL PÚBLICO n° 62-184856). En el caso de sustitución del cartucho de tinta durante la operación de impresión, esta técnica garantiza el almacenamiento de los datos acerca de las cantidades restantes de tintas.

35 Se requiere que los datos acerca de las cantidades restantes de tintas tengan una precisión relativamente elevada, para informar al usuario del momento preciso de sustitución del cartucho de tinta. El almacenamiento de dichos datos con una precisión elevada en el cartucho de tinta hace que la capacidad requerida de almacenamiento sea indeseablemente grande. En el caso en el que los datos acerca de las cantidades restantes de tintas solo tenga una precisión baja, por otra parte, la temporización de una alarma del estado final de la tinta, en el que se está agotando una cierta tinta en
40 el cartucho de tinta puede ser contradictoria de forma significativa con la cantidad restante real de tinta. En una estructura que actualiza los datos acerca de las cantidades restantes de tintas en un momento de apagado, el cuerpo principal de la impresora lee los datos acerca de la cantidad restante de cada tinta del cartucho de tinta en cada arranque de la fuente de alimentación e interpreta los datos leídos como un valor del límite inferior dentro de la precisión prefijada. A modo de ejemplo, supóngase que los datos almacenados en el cartucho de tinta expresan la cantidad restante de cada
45 tinta como un valor de porcentaje en el intervalo de 0 a 100% y tiene una longitud de 1 byte (8 bits) y una precisión de un 1%. Cuando los datos leídos desde el cartucho de tinta son "50", el cuerpo principal de la impresora no puede especificar el valor exacto de los datos. Se pueden obtener los datos "50" al redondear 50,9 o 50,1. Para prepararse para el peor de los casos, el cuerpo principal de la impresora maneja los datos "50" como un valor del límite inferior "50,0".

50 En esta estructura, incluso en el caso en el que solo se utiliza una pequeña cantidad de tinta, se deberían reducir los datos por un 1%. Esto significa que repetir dicho uso 100 veces hace que los datos acerca de la cantidad restante de tinta en el cartucho de tinta sea igual a 0, aunque aún hay una cantidad suficiente de tinta restante en el cartucho de tinta. En otra estructura que no reduce los datos en un 1% en el caso del uso de una pequeña cantidad de tinta, repetir
55 dicho uso muchas veces provoca una alarma de que no se da el estado final de tinta incluso si la cantidad restante real de tinta es igual a cero. En un cartucho de tinta con una memoria o una impresora que utiliza dicho cartucho de tinta, se requiere la capacidad de almacenamiento de varios bytes para cada tinta para monitorizar la cantidad restante de tinta de forma precisa. En el caso de un cartucho de tinta de color que mantiene una pluralidad de distintas tintas de color en un receptáculo del mismo, se debería asignar una cierta capacidad de almacenamiento a cada tinta de color.
60 Por ejemplo, en el caso de un cartucho de tinta de color que incluye cinco tintas de color, si la capacidad requerida de almacenamiento para cada tinta de color es de 4 bytes, la capacidad total de almacenamiento es tan grande como $5 \times 4 = 20$ bytes ($20 \times 8 = 160$ bits).

Aumentar la longitud de datos que van a ser escritos hace que sea difícil escribir todos los datos requeridos en
65 un breve periodo de tiempo después de una operación de apagado. Cuando se acciona un interruptor de alimentación montado en un panel de interruptores de la impresora, la secuencia aplicable permite a la impresora confirmar la conclusión de la operación de escritura de datos en la memoria del cartucho de tinta, antes de apagar realmente la fuente de alimentación. En el caso en el que se corta a la fuerza la fuente de alimentación en el lado de la línea de

alimentación al tirar del enchufe de alimentación fuera de la toma de corriente o se apaga la alimentación de un cable conectado a un ordenador, sin embargo, se debería completar la operación de escritura de datos a la memoria del cartucho de tinta en un periodo muy breve de tiempo. Si se pierde el voltaje de energía en el curso de la operación de escritura, se reduce de forma significativa la fiabilidad de los datos en el cartucho de tinta. Esto evita que se utilice de forma adecuada el cartucho de tinta. El uso de la memoria que tiene una gran capacidad de almacenamiento aumenta de forma no deseable el coste de fabricación de cartuchos desechables de tinta. Esto tampoco es deseable desde el punto de vista del ahorro de recursos.

Los problemas expuestos anteriormente surgen en cualquier aparato de impresión que no mide directamente la cantidad restante de tinta o la cantidad de consumo de tinta en un cartucho de tinta pero hace que la impresora calcule dichos datos, y en un cartucho de tinta fijado a la misma. Dicho aparato de impresión incluye un aparato de impresión de tipo chorro de tinta que utiliza tinta obtenida al mezclar o disolver un pigmento o un tinte con disolvente, o en disolvente, y expulsa gotitas de tinta en el estado líquido para implementar la impresión, un aparato de impresión que utiliza un cartucho de tinta con un tóner de tinta acomodado en el mismo, y un aparato de impresión de tipo de transferencia térmica.

El documento EP da a conocer una impresora con un cartucho de tinta. Hay montada una memoria en el cartucho.

De esta manera, el objetivo de la presente invención es proporcionar una impresora como se da a conocer en la reivindicación 1.

Los objetivos, las características, los aspectos y las ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferentes con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva que ilustra la estructura de una parte principal de una impresora 1 en una realización conforme a la presente invención;

la Fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura interna de la impresora 1 que incluye un controlador 40 de impresión;

la Fig. 3 muestra una distribución esquemática de aberturas 23 de boquillas formadas en el cabezal 10 de impresión mostrado en la Fig. 1;

las Figuras 4A y 4B son vistas en perspectiva que ilustran, respectivamente, las estructuras de un cartucho 107K de tinta y una unidad 18 de fijación de cartucho;

la Fig. 5 es una vista en corte transversal que ilustra un estado de fijación en el que el cartucho 107K de tinta mostrado en la Fig. 4A está fijado a la unidad 18 de fijación de cartucho mostrada en la Fig. 4B;

la Fig. 6 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de un elemento 80 de almacenamiento incorporado en los cartuchos 107K y 107F de tinta fijados a la impresora 1 mostrada en la Fig. 1;

la Fig. 7A es un diagrama de flujo que muestra una rutina del procedimiento para escribir datos en el elemento 80 de almacenamiento;

la Fig. 7B es un gráfico de temporización que muestra la temporización de ejecución del procedimiento mostrado en el diagrama de flujo de la Fig. 7A;

la Fig. 8 muestra un conjunto de datos en el elemento 80 de almacenamiento incorporado en el cartucho 107K de tinta negra fijado a la impresora 1 mostrada en la Fig. 1;

la Fig. 9 muestra un conjunto de datos en el elemento 80 de almacenamiento incorporado en el cartucho 107F de tinta de color fijado a la impresora 1 mostrada en la Fig. 1;

la Fig. 10 es un conjunto de datos en una EEPROM 90 incorporada en el controlador 40 de impresión de la impresora 1 mostrada en la Fig. 1;

la Fig. 11 es un diagrama de flujo que muestra una rutina del procedimiento de impresión que incluye un procedimiento de calcular las cantidades restantes de las tintas respectivas;

la Fig. 12 es un diagrama de flujo que muestra una rutina del procedimiento para almacenar datos en los elementos 80 de almacenamiento, que está ejecutada por la interrupción en respuesta a una instrucción de apagado;

la Fig. 13 es un diagrama de flujo que muestra una rutina de procesamiento ejecutada en un momento de fijación del cartucho de tinta de la impresora 1;

las Figuras 14A y 14B muestran respectivamente una conversión de datos de 32 bits a datos de 8 bits y una conversión de datos de 8 bits a datos de 32 bits;

la Fig. 15 es un diagrama de bloques que ilustra una conexión de un control CI 200 en una segunda realización conforme a la presente invención;

la Fig. 16 muestra la disposición de una placa 205 de control y otros elementos relacionados en la segunda realización;

la Fig. 17 es un diagrama de flujo que muestra una rutina de procesamiento ejecutada al terminar una operación de impresión o un procedimiento de limpieza en la segunda realización;

la Fig. 18 es un diagrama de flujo que muestra una rutina de procesamiento ejecutada en el momento de una operación de encendido y en el momento de fijación del cartucho de tinta a la impresora 1;

la Fig. 19 es una tabla que muestra números de serie proporcionados como información de identificación; y

la Fig. 20 es una vista en perspectiva que ilustra la estructura de otro cartucho de tinta de color como una modificación de la presente invención.

Descripción de la realización preferente

Primera realización

Estructura general del aparato de impresión

La Fig. 1 es una vista en perspectiva que ilustra la estructura de una parte principal de una impresora 1 de chorro de tinta en una realización conforme a la presente invención. Se utiliza la impresora 1 de la realización en conexión con un ordenador PC, al que también está conectado un escáner SC. El ordenador PC lee y ejecuta un sistema operativo y programas predeterminados para funcionar, en combinación con la impresora 1, como un aparato de impresión. El ordenador PC ejecuta un programa de aplicación en un sistema operativo específico, lleva a cabo el procesamiento de una imagen introducida, por ejemplo, lee del escáner SC, y muestra una imagen procesada en una pantalla MT de CRT. Cuando el usuario da una instrucción de impresión después del procesamiento requerido de imagen, por ejemplo, se lleva a cabo el retoque de la imagen en la pantalla MT de CRT, se activa un controlador de impresora incorporado en el sistema operativo para transferir datos procesados de imagen de la impresora 1. Hay montados en el ordenador PC una unidad (no mostrada) de CD que lee un medio de grabación, tal como un CD-ROM, y otras unidades no ilustradas.

El controlador de impresión convierte datos originales de imagen de color, que se introducen desde el escáner SC y están sometidos al procesamiento requerido de imagen, a datos de imagen de color imprimible por la impresora 1 en respuesta a la instrucción de impresión, y da salida a los datos convertidos de imagen de color a la impresora 1. Los datos originales de imagen de color consisten en tres componentes de color, es decir, rojo (R), verde (G) y azul (B). Los datos convertidos de imagen de color imprimible por la impresora 1, y entregados a la misma, consiste en seis componentes de color, es decir, negro (K), cian (C), cian claro (LC), magenta (M), magenta claro (LM), y amarillo (Y). Se someten adicionalmente a los datos imprimibles de imagen de color a un procesamiento binario, que especifica el estado activado-desactivado de puntos de tinta. Estos procedimientos de procesamiento de imagen y de conversión de datos son conocidos en la técnica y por lo tanto, no están descritos de forma específica en el presente documento. Se pueden llevar a cabo estos procedimientos en la impresora 1, en lugar del controlador de impresora incluido en el ordenador PC, como se expone a continuación.

A continuación se describe la estructura básica de la impresora 1. Con referencia a la Fig. 1 y al diagrama de bloques de la Fig. 2, la impresora 1 tiene un controlador 40 de impresión que está encargado de procedimientos de control y un motor 5 de impresión que lleva a cabo la expulsión de la tinta propiamente dicha. El controlador 40 de impresión y el motor 5 de impresión están incorporados en un cuerpo principal 100 de la impresora. El motor 5 de impresión incluido en el cuerpo principal 100 de la impresora tiene un cabezal 10 de impresión, un mecanismo 11 de alimentación de hojas, y un mecanismo portador 12. El cabezal 10 de impresión está formado integralmente con una unidad 18 de fijación de cartucho para construir un dispositivo portador 101. El cabezal 10 de impresión, que es un tipo de chorro de tinta, está montado en una cara específica del dispositivo portador 101 que da a una hoja de papel 105 de impresión, es decir, una cara inferior del dispositivo portador 101 en esta realización. La transferencia de datos de impresión al cabezal 10 de impresión se lleva a cabo por medio de un cable flexible 300 de impresión (FPC). El mecanismo portador 12 incluye un motor 103 del dispositivo portador y una correa 102 de sincronización. El motor 103 del dispositivo portador acciona el dispositivo portador 101 por medio de la correa 102 de sincronización. El dispositivo portador 101 está guiado por un miembro 104 de guía y se mueve hacia delante y hacia atrás a lo largo de una anchura del papel 105 de impresión por medio de giros normal e inverso del motor 103 del dispositivo portador. El mecanismo 11 de alimentación de hojas que alimenta el papel 105 de impresión incluye un rodillo 106 de alimentación de hojas y un motor 116 de alimentación de hojas.

Están fijados de forma que se puedan desmontar un cartucho 107K de tinta negra y un cartucho 107F de tinta de color, que serán descritos más adelante, a la unidad 18 de fijación de cartucho del dispositivo portador 101. El cabezal 10 de impresión recibe suministros de tintas alimentadas desde estos cartuchos 107K y 107F de tinta y expulsa gotitas de tinta contra el papel 105 de impresión con un movimiento del dispositivo portador 101, de forma que se crean puntos y se imprime una imagen gráfica o letras en el papel 105 de impresión.

Cada uno de los cartuchos 107K y 107F de tinta tiene una cavidad en el mismo para guardar tinta, que está preparada al disolver o dispersar un tinte o un pigmento en un disolvente. La cavidad para guardar tinta en la misma se denomina generalmente una cámara de tinta. El cartucho 107K de tinta negra tiene una cámara 117K de tinta, en la que se guarda tinta negra (K). El cartucho 107F de tinta de color tiene una pluralidad de cámaras 107C, 107LC, 107M, 107LM y 107Y de tinta, que están formadas por separado. Se guardan la tinta cian (C), la tinta cian claro (LC), la tinta magenta (M), la tinta magenta claro (LM), y la tinta amarilla (Y) respectivamente en estas cámaras 107C, 107LC, 107M, 107LM y 107Y de tinta. El cabezal 10 de impresión recibe suministros de diversas tintas de color alimentadas desde las cámaras respectivas 107C, 107LC, 107M, 107LM y 107Y de tinta, y expulsa gotitas de tinta de diversos colores para implementar la impresión de color.

Hay dispuestas una unidad 108 de tapa y una unidad 109 de limpieza en un extremo de la impresora 1, que están incluidas en una zona no imprimible. La unidad 108 de tapa cierra la abertura de boquilla formada en el cabezal 10 de impresión durante la interrupción de la operación de impresión. La unidad 108 de tapa evita de forma eficaz que se evapore el componente de disolvente en la tinta durante la interrupción de la operación de impresión. La prevención de la evaporación del componente de disolvente en la tinta reduce de forma favorable un aumento en la viscosidad de la tinta y en la formación de una película de tinta. El cubrimiento de las aberturas de boquilla durante la interrupción de la operación de impresión evita, de forma eficaz, que se obstruyan las boquillas. La unidad 108 de tapa también tiene una función de recoger gotitas de tinta expulsadas desde el cabezal 10 de impresión por una operación de enjuagado. El procedimiento de enjuagado se lleva a cabo para expulsar tinta cuando el dispositivo portador 101 alcanza el extremo de la impresora 1 durante la ejecución de la operación de impresión. El procedimiento de enjuagado es una de las acciones para evitar que las boquillas se obstruyan. La unidad 109 de limpieza está ubicada en el entorno de la unidad 108 de tapa para limpiar la superficie del cabezal 10 de impresión, por ejemplo, con una cuchilla, de forma que se limpia el residuo de tinta o de polvo de papel que se adhiere a la superficie del cabezal 10 de impresión. Además de estas acciones, la impresora 1 de la realización lleva a cabo una operación de succión con respecto a las boquillas, por ejemplo, en el caso de que se produzca una anomalía debida a la invasión de burbujas dentro de las boquillas. El procedimiento de succión presiona la unidad 108 de tapa contra el cabezal 10 de impresión para sellar las aberturas de boquillas, activa una bomba (no mostrada) de succión, y crea un conducto que se conecta con la unidad 108 de tapa con una presión negativa, de forma que se provoca que se succione la tinta fuera de las boquillas en el cabezal 10 de impresión. La operación de enjuagado, la operación de limpieza y la operación de succión están incluidas en un procedimiento de limpieza del cabezal. La operación de limpieza se puede llevar a cabo por medio de un mecanismo automático que utiliza una cuchilla prefijada y limpia de forma automática la superficie del cabezal 10 de impresión con movimientos hacia delante y hacia atrás del dispositivo portador 101. En este caso, solo están incluidas la operación de enjuagado y la operación de succión en el procedimiento de limpieza activa del cabezal.

El circuito de control de la impresora 1 se expone con la Fig. 2, que es un diagrama de bloques funcionales que muestran la estructura interna de la impresora 1 de chorro de tinta de la realización. El controlador 40 de impresión tiene una interfaz 43 que recibe diversos datos, tal como datos de impresión, transmitidos desde el ordenador PC, una RAM 44 en la que se almacenan diversos datos, incluyendo datos de impresión, y una ROM 45 en la que se almacenan programas para el procesamiento de diversos datos. El controlador 40 de impresión tiene adicionalmente un controlador 46 que incluye una CPU, un circuito oscilador 47, un circuito 48 de generación de señal de control que genera una señal COM de control dada al cabezal 10 de impresión, y una interfaz paralela 49 de entrada-salida que transmite los datos de impresión desarrollados en datos de patrón de puntos y la señal COM de control al motor 5 de impresión.

También están conectadas líneas de control de un panel 92 de interruptores y una fuente 91 de alimentación al controlador 40 de impresión por medio de la interfaz paralela 49 de entrada-salida. El panel 92 de interruptores tiene un interruptor 92a de alimentación para encender y apagar la fuente 91 de alimentación, un interruptor 92b de cartucho para dar una instrucción para sustituir el cartucho de tinta fijado en ese momento a la impresora 1 con otro cartucho de tinta, y un interruptor 92c de limpieza para dar una instrucción para llevar a cabo la limpieza a la fuerza del cabezal 10 de impresión. Cuando se acciona el interruptor 92a de alimentación en el panel 92 de interruptores para introducir una instrucción de operación de apagado, se genera un requerimiento de una interrupción no filtrable NMI. El controlador 40 de impresión cambia inmediatamente a un procedimiento predeterminado de interrupción y da una instrucción de apagado al circuito periférico que incluye la fuente 91 de alimentación, en respuesta al requerimiento de una interrupción no filtrable NMI. La fuente 91 de alimentación recibe la instrucción de apagado y entra en un estado de espera. En el estado de espera, la fuente 91 de alimentación suministra una energía eléctrica en espera al controlador 40 de impresión por medio de una línea de alimentación (no mostrada), mientras que se interrumpe la fuente de alimentación principal. Por lo tanto, la operación estándar de apagado llevada a cabo por medio del panel 92 de interruptores no corta por completo la fuente de alimentación al controlador 40 de impresión.

El requerimiento de una interrupción no filtrable NMI también se emite cuando se acciona el interruptor 92b de cartucho en el panel 92 de interruptores para dar una instrucción de sustitución de cartucho de tinta, y cuando se tira del enchufe de alimentación de la toma de corriente. En respuesta a la salida del requerimiento de una interrupción no filtrable NMI, el controlador 40 de impresión ejecuta una rutina de procesamiento con interrupción expuesta a continuación. En la rutina de procesamiento con interrupción, el caso de una salida del requerimiento de una interrupción NMI debida a un accionamiento de un interruptor en el panel 92 de interruptores puede distinguirse del caso de una salida del requerimiento de la interrupción NMI debida a un corte a la fuerza de la fuente de alimentación. Por lo tanto, se pueden llevar a cabo distintos procedimientos conforme a la causa de la salida del requerimiento de una interrupción NMI, como se expone a continuación. La fuente 91 de alimentación tiene una unidad de energía auxiliar, por ejemplo,

un condensador, para asegurar una fuente de alimentación durante un periodo predeterminado de tiempo, por ejemplo, de 0,3 segundos, después de que se tira del enchufe de alimentación de la toma de corriente.

El controlador 40 de impresión tiene una EEPROM 90 montada en el mismo como una memoria del cuerpo principal 100 de la impresora, que almacena información relacionada con el cartucho 107K de tinta negra y el cartucho 107F de tinta de color montados en el dispositivo portador 101 como se muestra en la Fig. 1. La EEPROM 90 almacena información específica múltiple, incluyendo información relacionada con cantidades de tintas en el cartucho 107K de tinta negra y en el cartucho 107F de tinta de color, como se expone en detalle a continuación. La información relacionada con la cantidad de tinta puede considerar las cantidades restantes de las tintas respectivas en los cartuchos 107K y 107F de tinta o las cantidades de consumo de las tintas respectivas con respecto a los cartuchos 107K y 107F de tinta. El controlador 40 de impresión también tiene un decodificador 95 de direcciones, que convierte las direcciones deseadas en un elemento 81 de memoria (descrito a continuación) de un elemento 80 de almacenamiento (descrito a continuación), en el que el controlador 46 requiere obtener accesos (lectura y escritura) a números de relojes. El controlador 46 en el controlador 40 de impresión procesa generalmente datos por medio de la unidad de 8 bits o 1 byte. Se accede al elemento 81 de memoria del elemento 80 de almacenamiento incorporado en los cartuchos 107K y 107F de tinta de forma sincronizada con los relojes de lectura y de escritura. En consecuencia, el decodificador 95 de direcciones convierte las direcciones a las que se van a acceder en números de relojes.

La impresora 1 determina la cantidad de consumo de tinta por medio de un cálculo. El cálculo de la cantidad de consumo de tinta se puede llevar a cabo por medio del controlador de la impresora incorporado en el ordenador PC o por medio de la impresora 1. El cálculo de la cantidad de consumo de tinta se lleva a cabo al tomar en cuenta los siguientes dos factores:

(1) Cantidad de consumo de tinta al imprimir una imagen:

Para calcular de forma precisa la cantidad de consumo de tinta en el procedimiento de impresión, se someten los datos de imagen a una conversión de color y a procesos de binarización y se convierten a datos activado-desactivado de los puntos de tinta. Con respecto a los datos de imagen en la condición activada de puntos de tinta, se multiplica el peso de cada punto con el número de puntos. Es decir, se multiplica la frecuencia de expulsión de gotitas de tinta de las aberturas 23 de boquilla por el peso de cada gotita de tinta. Se puede aproximar la cantidad de consumo de tinta a partir de las densidades de los píxeles respectivos incluidos en los datos de imagen.

(2) Cantidad de consumo de tinta al limpiar el cabezal 10 de impresión:

La cantidad de consumo de tinta al limpiar el cabezal 10 de impresión incluye una cantidad de expulsión de tinta por la operación de enjuagado y una cantidad de succión de tinta por la operación de succión. La acción de la operación de enjuagado es idéntica con la expulsión normal de gotitas de tinta, y de esta manera se calcula la cantidad de expulsión de tinta por la operación de enjuagado de la misma forma como se ha descrito en el factor (1). La cantidad de consumo de tinta por la operación de succión se almacena por adelantado conforme a la velocidad de giro y al tiempo de activación de la bomba de succión. Generalmente, la cantidad de tinta consumida por una acción de succión se mide y se almacena por adelantado.

Se determina la cantidad restante de tinta en ese momento al restar la cantidad calculada de consumo de tinta de la anterior cantidad restante de tinta antes de la operación de impresión en curso. El controlador 46 lleva a cabo el cálculo de la cantidad restante de tinta conforme a un programa específico, por ejemplo, uno almacenado en la ROM 45, utilizando datos almacenados en la EEPROM 90.

En la disposición de la presente realización, la conversión de color y los procesos de binarización se llevan a cabo por medio del controlador de la impresora en el ordenador PC como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, la impresora 1 recibe los datos binarios, es decir, los datos acerca de las condiciones de activado-desactivado de los puntos con respecto a cada tinta. La impresora 1 multiplica el peso de la tinta para cada punto (es decir, el peso de cada gotita de tinta) por el número de puntos para determinar la cantidad de consumo de tinta, en base a los datos binarios introducidos.

La impresora 1 de chorro de tinta de la realización recibe los datos binarios como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, el conjunto de los datos binarios no coincide con el conjunto de boquillas en el cabezal 10 de impresión. En consecuencia, el controlador 46 divide la RAM 44 en tres porciones, es decir, una memoria intermedia 44A de entrada, una memoria intermedia 44B, y una memoria intermedia 44C de salida, para llevar a cabo la redistribución del conjunto de datos de puntos. De forma alternativa, la impresora 1 de chorro de tinta puede llevar a cabo el procesamiento requerido para la conversión de color y la binarización. En este caso, la impresora 1 de chorro de tinta registra los datos de impresión, que incluyen la información multitono y son transmitidos desde el ordenador PC, en la memoria intermedia 44A de entrada por medio de la interfaz 43. Los datos de impresión guardados en la memoria intermedia 44A de entrada están sometidos a un análisis de instrucciones y luego son transmitidos a la memoria intermedia 44B. El controlador 46 convierte los datos de impresión de entrada en códigos intermedios al suministrar información acerca de las posiciones de impresión de las letras o los caracteres respectivos, el tipo de modificación, el tamaño de las letras o los caracteres, y la dirección de la fuente. Se guardan los códigos intermedios en la memoria intermedia 44B. Entonces, el controlador 46 analiza los códigos intermedios guardados en la memoria intermedia 44B y decodifica los

códigos intermedios en los datos binarios de patrón de puntos. Se expanden los datos binarios de patrón de puntos y se almacenan en la memoria intermedia 44C de salida.

En cualquier caso, cuando se obtienen datos de patrón de puntos correspondientes a un barrido del cabezal 10 de impresión, se transfieren en serie los datos de patrón de puntos desde la memoria intermedia 44C de salida al cabezal 10 de impresión por medio de la interfaz paralela 49 de entrada-salida. Después de que se saca los datos de patrón de puntos correspondientes a un barrido del cabezal 10 de impresión desde la memoria intermedia 44C de salida, el procedimiento borra los contenidos de la memoria intermedia 44B para esperar una conversión de un siguiente conjunto de datos de impresión.

El cabezal 10 de impresión provoca que las aberturas respectivas 23 de boquilla expulsen gotitas de tinta contra el medio de impresión con una temporización predeterminada, de forma que se crea una imagen correspondiente a los datos de patrón de puntos introducidos en el medio de impresión. Se da salida a la señal COM de control generada en el circuito 48 de generación de señales de control a un circuito 50 de control de elementos en el cabezal 10 de impresión por medio de la interfaz paralela 49 de entrada-salida. El cabezal 10 de impresión tiene una pluralidad de cámaras 32 de presión y una pluralidad de vibradores piezoeléctricos 17 (elementos que generan presión) que se conectan respectivamente con las aberturas 23 de boquilla. Por lo tanto, el número tanto de cámaras 32 de presión como de vibradores piezoeléctricos 17 coincide con el número de aberturas 23 de boquilla. Cuando se envía la señal COM de control desde el circuito 50 de control de elementos a un cierto vibrador piezoeléctrico 17, se contrae la cámara correspondiente 32 de presión para provocar que la abertura correspondiente 23 de boquilla expulse una gotita de tinta.

La Fig. 3 muestra una distribución esquemática ejemplificada de las aberturas 23 de boquilla en el cabezal 10 de impresión. El cabezal 10 de impresión tiene una pluralidad de conjuntos de boquillas que se corresponde respectivamente con la tinta negra (K), la tinta cian (C), la tinta cian claro (LC), la tinta magenta (M), la tinta magenta claro (LM) y la tinta amarilla (Y). Cada conjunto de boquillas incluye las aberturas 23 de boquilla dispuestas en dos líneas y en zigzag.

Estructura de cartuchos 107K, 107F de tinta, y Unidad 18 de fijación de cartucho

El cartucho 107K de tinta negra y el cartucho 107F de tinta de color, que están fijados a la impresora 1 de chorro de tinta que tiene la anterior configuración, tienen una estructura básica común. La siguiente descripción versa acerca de la estructura del cartucho de tinta, del cartucho 107K de tinta negra como un ejemplo, y de la estructura de la unidad 18 de fijación de cartucho del cuerpo principal 100 de la impresora, que recibe y sujeta el cartucho 107K de tinta, con referencia a las Figuras 4A, 4B y 5.

Las Figuras 4A y 4B son vistas en perspectiva que ilustran de forma esquemática las estructuras del cartucho 107K de tinta y la unidad 18 de fijación de cartucho del cuerpo principal 100 de la impresora. La Fig. 5 es una vista en corte transversal que ilustra un estado de fijación en el que el cartucho 107K de tinta está fijado a la unidad 18 de fijación de cartucho.

Con referencia a la Fig. 4A, el cartucho 107K de tinta tiene un cuerpo principal 171 del cartucho que está compuesto de una resina sintética y define la cámara 117K de tinta en la que se guarda la tinta negra, y un elemento 80 de almacenamiento (memoria no volátil) incorporado en una estructura lateral 172 del cuerpo principal 171 del cartucho. Se aplica generalmente una EEPROM para el elemento 80 de almacenamiento en el que se puede reescribir al borrar eléctricamente los contenidos no requeridos de almacenamiento y mantiene los contenidos del almacenamiento incluso después de que se corta la fuente de alimentación. La frecuencia admisible de reescritura de datos en el elemento 80 de almacenamiento es de aproximadamente diez mil veces, que es significativamente menor que la frecuencia admisible de reescritura en la EEPROM 90 incorporada en el controlador 90 de impresión. Esto hace que el coste del elemento 80 de almacenamiento sea sumamente bajo. El elemento 80 de almacenamiento permite la transmisión de diversos datos al controlador 40 de impresión, y desde el mismo, de la impresora 1, mientras que está fijado el cartucho 107K de tinta a la unidad 18 de fijación de cartucho del cuerpo principal 100 de la impresora mostrada en la Fig. 4B. Se recibe el elemento 80 de almacenamiento en un rebaje 173 abierto por abajo formado en la estructura lateral 172 del cartucho 107K de tinta. El elemento 80 de almacenamiento tiene una pluralidad de terminales 174 de conexión expuestos al exterior en esta realización. Sin embargo, todo el elemento 80 de almacenamiento puede estar expuesto al exterior. De forma alternativa, se empotra todo el elemento 80 de almacenamiento, y se pueden proporcionar terminales separados de conexión de forma independiente.

Con referencia a la Fig. 4B, la unidad 18 de fijación de cartucho tiene una aguja 181 de suministro de tinta, que está dispuesta hacia arriba en una parte inferior 187 de una cavidad, en la que está acomodado el cartucho 107K de tinta. Hay formado un rebaje 183 en torno a la aguja 181. Cuando el cartucho 107K de tinta está fijado a la unidad 18 de fijación de cartucho, se encaja en el rebaje 183 una unidad 175 de suministro de tinta (véase la Fig. 5), que está protegida de la parte inferior del cartucho 107K de tinta. Hay dispuestas tres guías 182 de cartucho en la pared interna del rebaje 183. Hay colocado un conector 186 en una pared interna 184 de la unidad 18 de fijación de cartucho. El conector 186 tiene una pluralidad de electrodos 185, que están en contacto con la pluralidad de terminales 174 de conexión, y se conectan eléctricamente de ese modo con los mismos, del elemento 80 de almacenamiento cuando el cartucho 107K de tinta está fijado a la unidad 18 de fijación de cartucho.

El cartucho 107K de tinta está fijado a la unidad 18 de fijación de cartucho conforme al siguiente procedimiento. Cuando el usuario acciona el interruptor 92b de cartucho en el panel 92 de interruptores para dar una instrucción de sustitución del cartucho 107K de tinta, el dispositivo portador 101 se desplaza hasta una posición específica que permite la sustitución del cartucho 107K de tinta. El procedimiento de la sustitución retira en primer lugar el cartucho 107K de tinta fijado en ese momento a la impresora 1. Hay fijada una palanca 192 a una pared trasera 188 de la unidad 18 de fijación de cartucho por medio de un eje 191 de soporte, como se muestra en la Fig. 5. El usuario tira hacia arriba de la palanca 192 hasta una posición de liberación, en la que se puede retirar el cartucho 107K de tinta de la unidad 18 de fijación de cartucho. Entonces, se ubica otro cartucho 107K de tinta en la unidad 18 de fijación de cartucho, y se presiona hacia abajo la palanca 192 hasta una posición de fijación, de forma que se encaja la unidad 175 de suministro de tinta en el rebaje 183 y se hace que la aguja 181 perfora la unidad 175 de suministro de tinta, permitiendo de ese modo un suministro de tinta. Según se presiona hacia abajo adicionalmente la palanca 192, un acoplador 193 dispuesto en un extremo libre de la palanca 192 se acopla con un elemento 189 de acoplamiento dispuesto en la unidad 18 de fijación de cartucho. Esto fija firmemente el cartucho 107K de tinta a la unidad 18 de fijación de tinta. En este estado, la pluralidad de terminales 174 de conexión en el elemento 80 de almacenamiento en el cartucho 107K de tinta se conecta eléctricamente con la pluralidad de electrodos 185 en la unidad 18 de fijación de cartucho. Esto permite la transmisión de datos entre el cuerpo principal 100 de la impresora y el elemento 80 de almacenamiento. Cuando se completa la sustitución del cartucho 107K de tinta y el usuario acciona el panel 92 de interruptores de nuevo, el dispositivo portador 101 vuelve a la posición inicial para estar en el estado imprimible.

El cartucho 107F de tinta de color tiene básicamente una estructura similar a la del cartucho 107K de tinta, y únicamente la diferencia descrita en el presente documento. El cartucho 107F de tinta de color tiene cinco cámaras de tinta en las que se guardan cinco tintas de color distintas. Se requiere introducir los suministros de las tintas respectivas de color en el cabezal 10 de impresión por medio de vías de acceso separadas. En consecuencia, el cartucho 107F de tinta de color tiene cinco unidades 175 de suministro de tinta, que se corresponden respectivamente con las cinco tintas de color distintas. Sin embargo, el cartucho 107F de tinta de color, en el que se guardan cinco tintas de color distintas solo tiene un elemento 80 de almacenamiento incorporado en el mismo. Se almacena información acerca del cartucho 107F de tinta y acerca de las cinco tintas de color distintas en este elemento 80 de almacenamiento.

30 *Estructura del elemento 80 de almacenamiento*

La Fig. 6 es un diagrama de bloques que muestra la configuración del elemento 80 de almacenamiento incorporado en los cartuchos 107K y 107F de tinta fijados a la impresora 1 de chorro de tinta de la realización. Las Figuras 7A y 7B muestran un procedimiento de escritura de datos en el elemento 81 de memoria.

Como se muestra en el diagrama de bloques de la Fig. 6, el elemento 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F incluye el elemento 81 de memoria, un controlador 82 de lectura/escritura, y un contador 83 de direcciones. El controlador 82 de lectura/escritura es un circuito que controla las operaciones de lectura y de escritura de datos desde el elemento 81 de memoria, y al mismo. El contador 83 de direcciones cuenta de forma ascendente en respuesta a una señal CLK de reloj y genera una salida que representa una dirección con respecto al elemento 81 de memoria.

El procedimiento real de la operación de escritura se describe con referencia a las Figuras 7A y 7B. La Fig. 7A es un diagrama de flujo que muestra una rutina de procesamiento ejecutada por el controlador 40 de impresión en la impresora 1 de la realización para escribir las cantidades restantes de tintas en los elementos 80 de almacenamiento incorporados en los cartuchos 107K y 107F de tinta negra y de color, y la Fig. 7B es un gráfico de temporización que muestra la temporización de la ejecución del procesamiento mostrado en el diagrama de flujo de la Fig. 7A.

El controlador 46 del controlador 40 de impresión crea en primer lugar una señal CS de selección de chip, que establece el elemento 80 de almacenamiento en un estado habilitante, en un nivel alto en la etapa ST21. Mientras que se guarda la señal CS de selección de chip en el nivel bajo, la cuenta en el contador 83 de direcciones se hace igual a cero. Cuando la señal CS de selección de chip está establecida al nivel alto, el contador 83 de direcciones está habilitado para comenzar la cuenta. Entonces, el controlador 46 genera un número requerido de impulsos de la señal CLK de reloj para especificar una dirección, en la que se escriben los datos, en la etapa ST22. Se utiliza el decodificador 95 de direcciones incorporado en el controlador 40 de impresión para determinar el número requerido de impulsos de la señal CLK de reloj. El contador 83 de direcciones incluido en el elemento 80 de almacenamiento cuenta de forma ascendente en respuesta al número requerido de impulsos de la señal CLK de reloj generada de esta manera. Durante este procedimiento, se guarda una señal de lectura/escritura R/W en un nivel bajo. Esto significa que se da una instrucción de lectura de datos al elemento 81 de memoria. En consecuencia, se leen datos ficticios de forma síncrona con la señal CLK de reloj emitida.

Después de que el contador 83 de direcciones cuenta de forma ascendente hasta la dirección especificada para escribir datos, el controlador 46 lleva a cabo una operación de escritura propiamente dicha en la etapa ST23. La operación de escritura pasa la señal R/W de lectura/escritura al nivel alto saca datos de un bit a un terminal I/O de datos, y cambia la señal CLK de reloj a un estado activo alto al terminar la salida de datos. Mientras la señal R/W de lectura/escritura está en el nivel alto, se escriben datos DATOS del terminal I/O de datos en el elemento 81 de memoria del elemento 80 de almacenamiento de forma síncrona con un aumento de la señal CLK de reloj. Aunque la operación de escritura comienza de forma síncrona con un quinto impulso de la señal CLK del reloj en el ejemplo de la Fig. 7B, esto solo describe el procedimiento general de escritura. La operación de escritura de los datos requeridos, por

ejemplo, la cantidad restante de tinta, puede llevarse a cabo en cualquier impulso, por ejemplo, en un primer impulso, de la señal CLK de reloj conforme a los requerimientos.

Los conjuntos de datos de los elementos 80 de almacenamiento, en los que están escritos los datos, están descritos con referencia a las Figuras 8 y 9. La Fig. 8 muestra un conjunto de datos en el elemento 80 de almacenamiento incorporado en el cartucho 107K de tinta negra fijado a la impresora 1 de esta realización, mostrada en la Fig. 1. La Fig. 9 muestra un conjunto de datos en el elemento 80 de almacenamiento incorporado en el cartucho 107F de tinta de color fijado a la impresora 1. La Fig. 10 muestra un conjunto de datos en la EEPROM 90 incorporada en el controlador 40 de impresión del cuerpo principal 100 de la impresora.

Con referencia a la Fig. 8, el elemento 81 de memoria del elemento 80 de almacenamiento incorporado en el cartucho 107K de tinta negra tiene una primera área 750 de almacenamiento, en la que se almacenan datos sólo de lectura, y una segunda área 760 de almacenamiento, en la que se almacenan datos que se pueden reescribir. El cuerpo principal 100 de la impresora solo puede leer los datos almacenados en la primera área 750 de almacenamiento, mientras que lleva a cabo operaciones tanto de lectura como de escritura con respecto a los datos almacenados en la segunda área 760 de almacenamiento. La segunda área 760 de almacenamiento está ubicada en una dirección específica, a la que se accede antes que a la primera área 750 de almacenamiento en el estado sin procesamiento específico, es decir, en el caso por defecto. Es decir, la segunda área 760 de almacenamiento tiene una dirección inferior que la de la primera área 750 de almacenamiento. En la presente memoria, la expresión dirección inferior significa una dirección más cercana a la cabecera del espacio de memoria.

En la segunda área 760 de almacenamiento, se registran datos respecto a la frecuencia de fijación del cartucho de tinta en una porción de cabecera 700 del mismo. Se asignan respectivamente primeros datos acerca de la cantidad restante de tinta negra y segundos datos acerca de la cantidad restante de tinta negra a las divisiones primera y segunda 701 y 702 de memoria de cantidad restante de tinta negra, que siguen la porción de cabecera 700 y se accede a las mismas en este orden.

Hay dos divisiones 701 y 702 de memoria de cantidad restante de tinta negra para almacenar los datos acerca de la cantidad restante de tinta negra. Esta disposición permite que se escriban los datos acerca de la cantidad restante de tinta negra de forma alternativa en estas dos divisiones 701 y 702 de memoria. Si se almacenan los últimos datos acerca de la cantidad restante de tinta negra en la primera división 701 de memoria de la tinta negra, los datos acerca de la cantidad restante de la tinta negra almacenados en la segunda división 702 de memoria de la cantidad restante de tinta negra son los datos anteriores inmediatamente antes de los últimos datos, y se lleva a cabo la siguiente operación de escritura en la segunda división 702 de memoria de la cantidad restante de tinta negra.

Ambas divisiones primera y segunda 701 y 702 de memoria de la cantidad restante de tinta negra tienen una capacidad de almacenamiento de 1 byte u 8 bits. Otra aplicación preferente asigna los datos acerca de la cantidad restante de tinta negra a una cierta dirección a la que se accede antes que a los datos acerca de la frecuencia de fijación del cartucho de tinta en el elemento 80 de almacenamiento del cartucho 107K de tinta negra. Esta disposición permite que se pueda acceder a los datos acerca de la cantidad restante de tinta negra, por ejemplo, en el caso de un momento de apagado expuesto a continuación.

Los datos sólo de lectura almacenados en la primera área 750 de almacenamiento incluyen datos acerca del momento (año) en el que se abrió el cartucho 107K de tinta, datos acerca del momento (mes) en el que se abrió el cartucho 107K de tinta, datos de la versión del cartucho 107K de tinta, datos acerca del tipo de tinta, por ejemplo, un pigmento o un tinte, datos acerca del año de fabricación del cartucho 107K de tinta, datos acerca del mes de fabricación del cartucho 107K de tinta, datos acerca de la fecha de fabricación del cartucho 107K de tinta, datos acerca de la línea de producción del cartucho 107K de tinta, datos del número de serie del cartucho 107K de tinta, y datos acerca del reciclaje que muestren si el cartucho 107K de tinta es nuevo o reciclado, que están asignados respectivamente a divisiones 711 a 720 de memoria a las que se accede en ese orden.

Se establece un valor intrínseco al número de serie de cada cartucho 107K de tinta, que se utiliza en consecuencia como información de ID (identificación). En el caso en el que los datos acerca del año de fabricación, el mes de fabricación, la fecha de fabricación y el momento de fabricación representen el momento preciso cuando se ha fabricado un cierto cartucho 107K de tinta (por ejemplo, a la unidad de segundos, incluso 0,1 segundos), se pueden utilizar dichos datos como información de ID.

Con referencia a la Fig. 9, el elemento 81 de memoria del elemento 80 de almacenamiento incorporado en el cartucho 107F de tinta de color tiene una primera área 650 de almacenamiento, en la que se almacenan los datos sólo de lectura, y una segunda área 660 de almacenamiento, en la que se almacenan datos que pueden reescribirse. El cuerpo principal 100 de la impresora solo puede leer los datos almacenados en la primera área 650 de almacenamiento, mientras que lleva a cabo operaciones tanto de lectura como de escritura con respecto a los datos almacenados en la segunda área 660 de almacenamiento. La segunda área 660 de almacenamiento está ubicada en una dirección específica a la que se accede antes que a la primera área 650 de almacenamiento. Es decir, la segunda área 660 de almacenamiento tiene una dirección inferior (es decir, una dirección más cercana a la cabecera) que la de la primera área 650 de almacenamiento.

En la segunda área 660 de almacenamiento, se registran datos acerca de la frecuencia de fijación del cartucho de tinta en una porción de cabecera 600 del mismo. Se asignan primeros datos acerca de la cantidad restante de tinta cian, segundos datos acerca de la cantidad restante de tinta cian, primeros datos acerca de la cantidad restante de tinta magenta, segundos datos acerca de la cantidad restante de tinta magenta, primeros datos acerca de la cantidad restante de tinta amarilla, segundos datos acerca de la cantidad restante de tinta amarilla, primeros datos acerca de la cantidad restante de tinta cian claro, segundos datos acerca de la cantidad restante de cian claro, primeros datos acerca de la cantidad restante de tinta magenta claro, y segundos datos acerca de la cantidad restante de tinta magenta claro respectivamente a las divisiones 601 a 610 de memoria de la cantidad restante de tinta de color, que siguen la porción de cabecera 600 y a las que se accede en este orden.

De la misma forma que el cartucho 107K de tinta negra, hay dos divisiones de memoria, es decir, la primera división 601 (603, 605, 607, 609) de memoria de la cantidad restante de tinta de color y la segunda división 602 (604, 606, 608, 610) de memoria de la cantidad restante de tinta de color, para almacenar los datos acerca de la cantidad de cada tinta de color. Esta disposición permite que se puedan reescribir los datos acerca de la cantidad restante de cada tinta de color de forma alternativa en estas dos divisiones de memoria.

Como en el cartucho 107K de tinta negra, tanto las divisiones primera y segunda de memoria de la cantidad restante de tinta de color con respecto a cada tinta de color en el cartucho 107F de tinta de color tienen una capacidad de almacenamiento de 1 byte u 8 bits. Como se ha expuesto anteriormente con respecto al elemento 80 de almacenamiento del cartucho 107K de tinta negra, otra aplicación preferente asigna los datos acerca de las cantidades restantes de tintas de color respectivas a ciertas direcciones a las que se acceden antes de a los datos acerca de la frecuencia de fijación del cartucho de tinta en el elemento 80 de almacenamiento del cartucho 107F de tinta de color. Esta disposición permite que se pueda acceder en primer lugar a los datos acerca de las cantidades restantes de tintas de color respectivas, por ejemplo, en el caso de un momento de apagado expuesto a continuación.

Como en el cartucho 107K de tinta negra, los datos sólo de lectura almacenados en la primera área 650 de almacenamiento incluyen datos acerca del momento (año) en el que se abrió el cartucho 107F de tinta, datos acerca del momento (mes) en el que se abrió el cartucho 107F de tinta, datos de la versión del cartucho 107F de tinta, datos acerca del tipo de tinta, datos acerca del año de fabricación del cartucho 107F de tinta, datos acerca del mes de fabricación del cartucho 107F de tinta, datos acerca de la fecha de fabricación del cartucho 107F de tinta, datos acerca de la línea de producción, datos del número de serie, y datos acerca del reciclaje que están asignados respectivamente a las divisiones 611 a 620 de memoria, a las que se accede en este orden. Estos datos son comunes a todas las tintas de color, de forma que solo se proporciona y se almacena un conjunto de datos como datos comunes a todas las tintas de color. Como se ha expuesto anteriormente con respecto al cartucho 107K de tinta negra, se pueden utilizar los datos del número de serie como la información de ID.

Cuando se enciende la fuente 91 de alimentación de la impresora después de que se fijan los cartuchos 107K y 107F de tinta al cuerpo principal 100 de la impresora, el controlador 40 de impresión accede a estos datos y los utiliza, y se pueden almacenar en la EEPROM 90 incorporada en el cuerpo principal 100 de la impresora, según lo exija la ocasión. Como se muestra en la Fig. 10, las divisiones 801 a 835 de memoria en la EEPROM 90 almacenan todos los datos almacenados en los elementos 80 de almacenamiento respectivos, incluyendo las cantidades restantes de las tintas respectivas en el cartucho 107K de tinta negra y en el cartucho 107F de tinta de color.

La EEPROM 90 tiene una pluralidad de divisiones de memoria, en las que se almacenan los datos acerca de la cantidad restante de tinta negra, los otros datos relacionados con el cartucho 107K de tinta negra, los datos acerca de las cantidades restantes de tintas de color respectivas, y los otros datos relacionados con el cartucho 107F de tinta de color, como se muestra en la Fig. 10. Estos datos se corresponden con los almacenados en los elementos 80 respectivos de almacenamiento del cartucho 107K de tinta negra y del cartucho 107F de tinta de color. La diferencia es que los datos acerca de la cantidad restante de cada tinta tienen una longitud de datos de 32 bits o 4 bytes en la EEPROM 90.

Funcionamiento de la impresora 1

A continuación se describe una serie de procesos básicos llevados a cabo por la impresora 1 de chorro de tinta de la realización entre un momento de encendido y un momento de apagado de la impresora 1 y una diferencia entre las frecuencias admisibles de escritura en el elemento 80 de almacenamiento y la EEPROM 90, con referencia a los diagramas de flujo de las Figuras 11 a 13. La Fig. 11 es un diagrama de flujo que muestra una rutina de procedimiento de impresión que incluye un procedimiento para calcular las cantidades restantes de las tintas respectivas. La Fig. 12 es un diagrama de flujo que muestra una rutina de procesamiento ejecutada en un momento de apagado de la impresora 1. La Fig. 13 es un diagrama de flujo que muestra una rutina de procesamiento ejecutada cuando se acaban de fijar los cartuchos 107K y 107F de tinta negra y de color a la impresora 1.

Se describe en primer lugar el procedimiento de calcular la cantidad restante de cada tinta. La impresora 1 ejecuta el cálculo, mientras lleva a cabo la operación de impresión en respuesta a una instrucción de impresión enviada desde el ordenador PC. Más específicamente, el controlador 46 transfiere datos de impresión al cabezal 10 de impresión y calcula, de forma simultánea, las cantidades restantes de las tintas respectivas. Se describe el procesamiento ejecutado en este estado con referencia al diagrama de flujo de la Fig. 11. Cuando el programa entra en la rutina del procedimiento de impresión mostrada en la Fig. 11, el controlador 46 lee en primer lugar datos acerca de la cantidad restante de cada

tinta In en la EEPROM 90 incorporada en el controlador 40 de impresión en la etapa S40. Los datos In son datos de 32 bits escritos al terminar el anterior ciclo de operación de impresión y representan la última cantidad restante de cada tinta. Entonces, el controlador 46 introduce datos de impresión desde el ordenador PC en la etapa S41. En la estructura de esta realización, se lleva a cabo la conversión de color y la binarización requeridas de procesamiento de la imagen en el ordenador PC, y la impresora 1 recibe los datos binarios con respecto a un número predeterminado de líneas de trama, es decir, los datos activado-desactivado de los puntos de tinta. Posteriormente, el controlador 46 calcula una cantidad de consumo ΔI de tinta en base a los datos de impresión introducidos en la etapa S42. La cantidad de consumo ΔI de tinta calculada aquí no solo refleja la cantidad de consumo de tinta correspondiente a los datos de impresión con respecto al número predeterminado de líneas de trama del ordenador PC sino también a la cantidad de consumo de tinta por la acción de limpieza del cabezal, incluyendo la operación de enjuagado y la operación de succión. A modo de ejemplo, el procedimiento de cálculo multiplica la frecuencia de expulsión de gotitas de tinta por el peso de cada gotita de tinta para calcular la cantidad de expulsión de tinta con respecto a cada tinta, y añade la cantidad de consumo de tinta por la operación de enjuagado y la operación de succión a la cantidad calculada de expulsión de tinta, de forma que se determina la cantidad de consumo ΔI de tinta.

Entonces, el controlador 46 suma la cantidad de consumo ΔI de tinta calculada de esta manera para determinar una cantidad acumulativa de consumo I_i de tinta en la etapa S43. Posteriormente, se calcula la cantidad de consumo de tinta correspondiente a los datos de impresión introducidos, pero no se escribe en la EEPROM 90 cada vez que se calcula. Para determinar la cantidad total de consumo de tinta hasta el momento, el procedimiento suma la cantidad de consumo de tinta ΔI con respecto a los datos de impresión introducidos y determina de ese modo la cantidad acumulativa de consumo I_i de tinta. Todos los datos sometidos al cálculo son datos de 32 bits. Posteriormente, el controlador 46 convierte los datos de impresión introducidos en datos apropiados adecuados para la disposición de las aberturas 23 de boquilla en el cabezal 10 de impresión y la temporización de expulsión y entrega los datos convertidos de impresión al cabezal 10 de impresión en la etapa S44.

Cuando se concluye el procesamiento de los datos introducidos con respecto al número predeterminado de líneas de trama, el controlador 46 determina en la etapa S45 si se ha completado o no la operación de impresión con respecto a una página. En el caso en el que no se haya completado la operación de impresión con respecto a una página, es decir, en el caso de una respuesta negativa en la etapa S45, el programa vuelve a la etapa S41 y repite el procesamiento de la etapa S41, y posterior a la misma, para introducir y procesar un siguiente conjunto de datos de impresión. En el caso en el que se haya completado la operación de impresión con respecto a una página, es decir, en el caso de una respuesta afirmativa en la etapa S45, por otra parte, el programa calcula la cantidad restante en ese momento de cada tinta In como datos de 32 bits en S46, y escribe la cantidad restante, en ese momento, de tinta In calculada de esta manera en la EEPROM 90 en la etapa S47. Se obtiene la cantidad restante, en ese momento, de tinta In al restar la cantidad acumulativa de consumo I_i de tinta determinado en la etapa S43 de la cantidad restante anterior de tinta In-1 leída en la etapa S40. Se reescribe la cantidad restante actualizada de tinta In en la EEPROM 90.

Entonces, el controlador 90 convierte la cantidad restante, en ese momento, de tinta In calculada como los datos de 32 bits y escrita en la EEPROM 90 en un valor I_e de 8 bits en la etapa S48. Se consigue la conversión al extraer los 8 bits superiores de los datos de 32 bits, como se muestra en la Fig. 14A. Esto significa que la precisión de los datos se reduce a $1/2^{24}$. De forma alternativa, la conversión puede conseguirse al reescribir los datos originales de 32 bits en datos que representan un porcentaje en el intervalo de 0 a 100, en vez de omitir los bits inferiores. A modo de ejemplo, se convierten los datos calculados de 32 bits acerca de la cantidad restante de tinta a un valor de 8 bits de porcentaje (el número entero obtenido al omitir los dígitos por debajo de la coma decimal o al redondear al número entero más cercano) conforme a la Ecuación (1) dada a continuación:

$$I_e = 100 \times \text{Cantidad restante calculada de tinta (32 bits)} / \text{Capacidad de tinta (32 bits)} \quad (1)$$

Posteriormente, el controlador 46 escribe el valor convertido I_e de 8 bits en un área predeterminada en la RAM 44 en la etapa S49. Se puede escribir el valor convertido I_e de 8 bits directamente en los elementos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta. Sin embargo, la técnica de esta realización lleva a cabo la operación de escritura en los elementos respectivos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta únicamente en las temporizaciones especificadas por la rutina de procesamiento de la Fig. 12, al tener en cuenta la frecuencia admisible relativamente baja de la operación de escritura de los elementos 80 de almacenamiento.

El procedimiento de esta realización actualiza los datos acerca de la cantidad restante de tinta por unidad de página. Esto es debido a que la operación de impresión se lleva a cabo, normalmente, por la unidad de página. Un procedimiento modificado lleva a cabo la operación de escritura de datos acerca de la cantidad restante de tinta con respecto a un número predeterminado de páginas o con respecto a una línea de trama o un número predeterminado de líneas de trama. Otro procedimiento modificado determina que se ha completado la operación de impresión cada vez que se ha movido el cabezal 10 de impresión hacia delante o hacia atrás un número predeterminado de veces, y escribe los datos acerca de la cantidad restante de tinta en la EEPROM 90.

Se escribe la cantidad restante actualizada de cada tinta In como datos de 32 bits en la EEPROM 90 incorporada en el controlador 40 de impresión de la impresora 1 en el momento del cálculo, mientras que se escribe el valor convertido I_e de 8 bits en la RAM 44. Se escriben los datos I_e de 8 bits acerca de las cantidades restantes de tintas almacenados en la RAM 44 en los elementos 80 de almacenamiento del cartucho 107K de tinta negra y del cartucho

107F de tinta de color cuando se emite la instrucción de apagado. Se emite la instrucción de apagado en los siguientes tres temporizaciones como se ha descrito anteriormente:

- (1) en la temporización cuando se acciona el interruptor 92a de alimentación en el panel 92 de interruptores de la impresora 1 para apagar la fuente 91 de alimentación;
- (2) en la temporización cuando se acciona el interruptor 92b del cartucho en el panel 92 de interruptores para dar una instrucción de sustitución del cartucho de tinta; y
- (3) en la temporización cuando se corta a la fuerza la fuente de alimentación al tirar del enchufe de alimentación de la toma de corriente.

Con referencia al diagrama de flujo de la Fig. 12, se describe el procedimiento de almacenamiento de los datos convertidos In de 8 bits acerca de las cantidades respectivas de tintas en los elementos respectivos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta. Se activa la rutina de procesamiento mostrada en el diagrama de flujo de la Fig. 12 por medio de la interrupción en respuesta a la salida de la instrucción de apagado como se ha descrito anteriormente. Cuando el programa entra en la rutina de procesamiento de la Fig. 12, se determina en primer lugar en la etapa S50 si la causa de la interrupción es el corte a la fuerza de la fuente de alimentación (la temporización (3) expuesta anteriormente) o no. En el caso en el que la causa de la interrupción es el corte a la fuerza de la fuente de alimentación, es decir, en el caso de una respuesta afirmativa en la etapa S50, el tiempo admisible de acceso es muy breve y, por lo tanto, el programa se salta el procesamiento de las etapas S51 a S55 y escribe los datos acerca de las cantidades restantes de tintas en los elementos respectivos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta en la etapa S56. Los datos acerca de las cantidades restantes de las tintas respectivas escritos en los elementos 80 de almacenamiento en la etapa S56 son el valor Ie de 8 bits calculado por medio de la rutina del procedimiento de impresión de la Fig. 11 y registrado en la RAM 44. Se aplica la técnica expuesta anteriormente con referencia a las Figuras 6, 7A y 7B para escribir los datos acerca de las cantidades restantes de tintas en los elementos respectivos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta. Los datos acerca de las cantidades restantes de tintas están escritos y almacenados en las segundas áreas 660 y 760 de almacenamiento de los elementos respectivos 80 de almacenamiento. Aquí, la cantidad restante de cada tinta se escribe de forma alternativa en las dos divisiones de memoria asignadas a la tinta. Conforme a una aplicación posible, la ejecución del almacenamiento en cada división de memoria puede identificarse por medio de una bandera, que está ubicada en la cabecera de cada división de memoria y que es invertida al terminar la operación de escritura en la división de memoria.

En el caso en el que la causa de la interrupción no sea un corte a la fuerza de la fuente de alimentación, es decir, en el caso de una respuesta negativa en la etapa S50, por otra parte, se determina que la interrupción está causada bien por el accionamiento del interruptor 92a de alimentación en el panel 92 de interruptores en la impresora 1 para apagar la fuente 91 de alimentación o bien por el accionamiento del interruptor 92b de cartucho en el panel 92 de interruptores para dar una instrucción de sustitución del cartucho de tinta. El programa continúa en consecuencia la operación de impresión en curso por una unidad preestablecida, por ejemplo, hasta el final de una línea de trama, y calcula las cantidades restantes de las tintas en la etapa S51. El cálculo se lleva a cabo conforme al diagrama de flujo de la Fig. 11. La ejecución del procesamiento mostrado en la Fig. 11 hace que se almacenen las cantidades restantes calculadas de las tintas respectivas como datos de 32 bits en la EEPROM 90 y como datos de 8 bits en la RAM 44, como se ha descrito anteriormente. Entonces, el controlador 46 acciona la unidad 108 de tapa para tapar el cabezal 10 de impresión en la etapa S52, y almacena las condiciones de accionamiento del cabezal 10 de impresión en la EEPROM 90 en la etapa S53. Las condiciones de accionamiento incluyen aquí un voltaje de la señal de control para compensar la diferencia individual del cabezal de impresión y una condición de corrección para compensar la diferencia entre los colores respectivos. El controlador 46 almacena posteriormente recuentos en una variedad de temporizadores en la EEPROM 90 en la etapa S54, y almacena los contenidos de un panel de control, por ejemplo, un valor de ajuste para corregir el desvío de posiciones de impacto en el caso de una impresión bidireccional, en la EEPROM 90 en la etapa S55. Después del procesamiento de la etapa S55, el programa lleva a cabo el procesamiento de la etapa S56 descrito anteriormente. Es decir, el controlador 46 escribe los datos Ie de 8 bits acerca de las cantidades restantes de tintas, que han sido almacenados en la RAM 44, en las segundas áreas 660 y 760 de almacenamiento de los elementos respectivos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta en la etapa S56.

En el caso de que se active una rutina de procesamiento de interrupción de la Fig. 12 por medio del accionamiento del panel 92 de interruptores, se determina qué interruptor se ha accionado en el panel 92 de interruptores, después de la operación de escritura de las cantidades restantes de tintas en la etapa S56. En el caso del interruptor 92a de alimentación, se da salida a una señal a la fuente 91 de alimentación para cortar la fuente de alimentación principal a la impresora 1. Por otra parte, en el caso del interruptor 92b del cartucho, el dispositivo portador 101 se desplaza hasta una posición específica para la sustitución del cartucho de tinta. Estos procedimientos no se muestran específicamente en el diagrama de flujo de la Fig. 12.

Como se ha descrito anteriormente, cada vez que la operación de impresión consume tinta guardada en el cartucho 107K o 107F de tinta, la impresora 1 de la realización calcula la última cantidad restante de tinta y almacena la cantidad restante calculada de tinta como datos de 32 bits en la EEPROM 90 del controlador 40 de impresión y como datos de 8 bits en la RAM 44. Cuando se acciona el panel 92 de interruptores para dar una instrucción de una operación de apagado o una instrucción de sustitución del cartucho de tinta o cuando se corta a la fuerza la fuente de alimentación, se

escriben los datos Ie de 8 bits acerca de las cantidades restantes de tintas almacenados en la RAM 44 en los elementos respectivos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta negra y de color. Esta disposición hace que las últimas cantidades restantes de tintas sean almacenadas con una precisión elevada, es decir, como datos de 32 bits, en la EEPROM 90 que tiene una capacidad suficiente de almacenamiento. Por otra parte, esta disposición hace que se almacenen las últimas cantidades restantes de tintas en una menor longitud de datos, es decir, como datos de 8 bits, en los elementos 80 de almacenamiento de los cartuchos desechables 107K y 107F de tinta, que tienen capacidades relativamente pequeñas de almacenamiento. No se necesita mucho tiempo para escribir los datos acerca de las cantidades restantes de tintas en los elementos respectivos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta. Esto es especialmente ventajoso para los elementos 80 de almacenamiento de esta realización que llevan a cabo el acceso en serie requerido para la operación de escritura por la unidad de cada bit. La menor longitud de los datos escritos en los elementos 80 de almacenamiento y el periodo más breve de tiempo requerido para la operación de escritura en los elementos 80 de almacenamiento son significativamente ventajosos cuando el tiempo admisible de acceso es muy breve, por ejemplo, en el caso en el que se corte a la fuerza la fuente de alimentación.

La impresora 1 de la realización lleva a cabo la rutina de procesamiento mostrada en el diagrama de flujo de la Fig. 13 utilizando los datos In de 32 bits acerca de las cantidades restantes de tintas almacenados en la EEPROM 90 del controlador 40 de impresión y los datos Ie de 8 bits acerca de las cantidades restantes de tintas almacenados en los elementos respectivos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta. Esto facilita el procesamiento con respecto a las cantidades restantes de tintas en los cartuchos respectivos 107K y 107F de tinta y mejora la fiabilidad del procesamiento. La Fig. 13 es un diagrama de flujo que muestra una rutina de procesamiento ejecutada cuando se acaba de fijar un cartucho de tinta en la impresora 1. Más específicamente, la rutina de procesamiento de la Fig. 13 se lleva a cabo inmediatamente después de que el dispositivo portador 101 se desplaza a una posición específica para la sustitución del cartucho de tinta en respuesta a una operación del interruptor 92b de cartucho en el panel 92 de interruptores y el usuario implementa una sustitución del cartucho de tinta.

Cuando el programa entra en la rutina de la Fig. 13, el controlador 46 lee en primer lugar los datos Ie de 8 bits acerca de las cantidades restantes de tintas de los elementos respectivos 80 de almacenamiento del cartucho 107K de tinta negra y el cartucho 107F de tinta de color fijados a la impresora 1 en la etapa S70. Entonces, el programa avanza a la etapa S71 para aumentar en uno la frecuencia de fijación de cada cartucho de tinta, que está almacenada en los elementos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta. El procedimiento de la etapa S71 lee las frecuencias de fijación de los cartuchos respectivos de tinta mostrados en las Figuras 8 y 9 de ciertas áreas en los elementos 80 de almacenamiento, aumenta las frecuencias de fijación, y reescribe las frecuencias aumentadas en ciertas áreas en los elementos 80 de almacenamiento. La frecuencia de fijación de cada cartucho de tinta tiene un valor inicial igual a cero.

Entonces, el programa determina en la etapa S72 si la frecuencia de fijación de cada cartucho de tinta es igual a uno o no. En el caso en el que la frecuencia aumentada de fijación sea igual a uno, significa que se ha fijado el cartucho de tinta a la impresora 1 por primera vez. En este caso, se escribe la cantidad total de datos como las cantidades restantes, en ese momento, de tintas en la EEPROM 90 del controlador 40 de impresión en la etapa S73. La cantidad total de datos se corresponde con la cantidad de cada tinta guardada originalmente en un cartucho de tinta. Por otra parte, en el caso en el que la frecuencia aumentada de fijación no sea igual a uno significa que el cartucho de tinta ya ha sido fijado a la impresora 1 al menos una vez. El programa ejecuta el procesamiento de la etapa S74 y las etapas subsiguientes, para determinar si se fija de nuevo el mismo cartucho de tinta, que acaba de fijarse, a la impresora 1 o se fija un cartucho distinto de tinta a la impresora 1. El controlador 46 lee los datos In de 32 bits acerca de las cantidades restantes de tintas de la EEPROM 90 del controlador 40 de impresión en la etapa S74. En una etapa subsiguiente S75, se convierten los datos de 32 bits acerca de cantidades restantes de tintas en datos de 8 bits y luego se comparan con los datos Ie de 8 bits acerca de las cantidades restantes de tintas, que han sido leídos anteriormente en los elementos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta. Cuando se extraen los 8 bits superiores de los datos In de 32 bits como los datos Ie de 8 bits acerca de las cantidades restantes de tintas en la etapa S48 en el diagrama de flujo de la Fig. 11, el procedimiento concreto de la etapa S75 compara los 8 bits superiores de los datos In de 32 bits acerca de las cantidades restantes de tintas leídas de la EEPROM 90 con los datos Ie de 8 bits acerca de las cantidades restantes de tintas. Por otra parte, cuando se consigue la conversión a los datos Ie de 8 bits por medio del cálculo de valores de porcentaje en la etapa S48 en el diagrama de flujo de la Fig. 11 el procedimiento de la etapa S75 convierte los datos In de 32 bits acerca de las cantidades restantes de tintas leídos de la EEPROM 90 en valores de porcentaje y lleva a cabo la comparación.

En el caso de que los datos convertidos de 8 bits coincidan con los datos Ie de 8 bits en la etapa S75, el programa determina que el cartucho de tinta fijado en ese momento a la impresora 1 es idéntico al cartucho de tinta que se acaba de retirar. En este caso, en la etapa S76, se determina que se pueden utilizar los datos In de 32 bits leídos de la EEPROM 90 como los datos acerca de las cantidades restantes de tintas para el procesamiento subsiguiente. Por otra parte, en el caso de que los datos convertidos de 8 bits no coincidan con los datos Ie de 8 bits en la etapa S75 el programa determina que no se pueden utilizar los datos In de 32 bits leídos de la EEPROM 90 como los datos acerca de las cantidades restantes de tintas y que los datos Ie acerca de las cantidades restantes de tintas leídos en los elementos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta deberían ser utilizados como los datos acerca de las cantidades restantes de tintas para el procesamiento subsiguiente. En consecuencia, el programa convierte los datos Ie de 8 bits acerca de las cantidades restantes de tintas en los datos In de 32 bits acerca de las cantidades restantes de tintas en la etapa S77. La conversión de datos de 8 bits a datos de 32 bits ejecutada en la etapa S77 es justamente inversa a la conversión de datos de 32 bits a datos de 8 bits. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 14B, los datos Ie de 8

bits están asignados a los 8 bits superiores de los datos de 32 bits, mientras que el valor "0" está asignado a los 24 bits restantes. Cuando los datos *Ie* de 8 bits acerca de las cantidades restantes de tintas representan valores de porcentaje, la conversión de la etapa S77 lleva a cabo el cálculo inverso conforme a la Ecuación (1) dada anteriormente para obtener los datos *In* de 32 bits. El programa determina que los datos convertidos *In* de 32 bits acerca de las cantidades restantes de tintas son utilizados para el cálculo subsiguiente de las cantidades restantes de tintas en la etapa S78 y almacena los datos convertidos *In* de 32 bits en una cierta área de la EEPROM 90.

Como se ha descrito anteriormente, la técnica de esta realización compara los datos *In* de 32 bits acerca de las cantidades restantes de tintas almacenadas en la EEPROM 90 de la impresora con los datos *Ie* de 8 bits acerca de las cantidades restantes de tintas almacenados en los elementos respectivos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta, cada vez que se fija por primera vez un cartucho de tinta a la impresora 1. Cuando los datos *In* e *Ie* coinciden entre sí, se utilizan los datos *In* de 32 bits almacenados en la EEPROM 90 para el procesamiento subsiguiente. En el caso en el que se fija el mismo cartucho de tinta, que se acaba de retirar, a la impresora 1, esta disposición permite que se gestione la cantidad restante de cada tinta con una precisión sumamente elevada. Esto permite en consecuencia que el usuario esté informado del hecho de que una cierta tinta está agotándose y se requiere pronto o inmediatamente una sustitución del cartucho de tinta con una precisión sumamente elevada.

Cuando no coinciden los datos *In* de 32 bits almacenados en la EEPROM 90 con los datos *Ie* de 8 bits almacenados en los elementos 80 de almacenamiento, por ejemplo, en el caso en el que se ha sustituido un cartucho de tinta con otro cartucho de tinta, se utilizan los datos *Ie* de 8 bits acerca de las cantidades restantes de tinta almacenados en los elementos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta para el procesamiento subsiguiente. Aunque la precisión de los datos *Ie* de 8 bits no es tan elevada como la precisión de los datos *In* de 32 bits almacenados en la EEPROM 90, esta disposición permite la gestión coherente de las cantidades restantes de tintas incluso cuando se sustituye un cartucho de tinta con otro cartucho de tinta. Esto permite en consecuencia que el usuario esté informado del hecho de que se está agotando una cierta tinta y se requiere una sustitución pronto o inmediatamente del cartucho de tinta.

En la rutina de procesamiento de la realización, se calculan los datos *In* de 32 bits acerca de las cantidades restantes, en ese momento, de las tintas, escritos en la EEPROM 90, convertidos a datos de 8 bits, y escritos en la RAM 44, cada vez que se completa una operación de impresión con respecto a una página (véase el diagrama de flujo de la Fig. 11). Un procedimiento modificado puede llevar a cabo el cálculo, la conversión, y la operación de escritura cada vez que se completa la operación de impresión con respecto a una línea de trama o a un número predeterminado de líneas de trama. Otro procedimiento modificado puede llevar a cabo estos procedimientos a distintas temporizaciones. Por ejemplo, el procedimiento lleva a cabo el cálculo de las cantidades restantes actualizadas de tintas (etapa S46), la conversión a datos de 8 bits (etapa S48), y el almacenamiento en la RAM 44 (etapa S49) cada vez que se completa la operación de impresión con respecto a una línea de trama o un número predeterminado de líneas de trama. Por otra parte, el procedimiento escribe las cantidades restantes de tinta recién calculadas en la EEPROM 90 (etapa S47) cada vez que se completa la operación de impresión con respecto a una página.

La técnica de la realización ejerce los siguientes efectos al hacer menor el número de bits en los datos *Ie* acerca de las cantidades restantes de tintas almacenados en los elementos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta que el número de bits en los datos *In* acerca de las cantidades restantes de tintas almacenados en la EEPROM 90 de la impresora 1 y diferenciar las temporizaciones de las operaciones de escritura en la EEPROM 90 y los elementos 80 de almacenamiento. En la disposición de la realización, se escriben datos en la EEPROM 90 cada vez que se completa la operación de impresión con respecto a una página. Sin embargo, los datos están escritos en los elementos respectivos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta, únicamente (1) cuando se acciona el interruptor 92b de alimentación para apagar la fuente 91 de alimentación, (2) cuando se acciona el interruptor 92b de cartucho para dar una instrucción de sustitución del cartucho de tinta, y (3) cuando se corta a la fuerza la fuente de alimentación. Esta disposición hace que se actualicen los datos acerca de las cantidades restantes en la EEPROM 90 con una frecuencia suficientemente elevada pero para ser actualizados en los elementos 80 de almacenamiento a una frecuencia menor. Esto restringe la frecuencia de escritura de las cantidades restantes de tintas en los elementos 80 de almacenamiento. Dado que se escriben los datos que tienen un menor número de bits, es decir, los datos de 8 bits, en los elementos 80 de almacenamiento a una frecuencia menor, se puede aplicar una unidad de almacenamiento que tiene una menor frecuencia admisible de escritura y una menor capacidad de almacenamiento para los elementos 80 de almacenamiento de los cartuchos desechables 107K y 107F de tinta. Esto reduce adicionalmente el coste de fabricación del cartucho de tinta.

Aunque se restringe la frecuencia de reescritura de datos en los elementos 80 de almacenamiento, se almacenan los últimos datos acerca de las cantidades restantes de tintas como datos de 32 bits en la EEPROM 90 de la impresora 1. En consecuencia, la disposición de la realización no tiene ningún efecto adverso sobre la precisión del procesamiento o del procedimiento de monitorización de las cantidades restantes de tintas en la impresora 1. El procedimiento de monitorización puede hacer parpadear un LED montado en el panel 92 de interruptores de la impresora cuando la cantidad restante de tinta se vuelve igual que un nivel preestablecido, o inferior al mismo. De forma alternativa, el procedimiento de monitorización puede informar al controlador de la impresora incorporado en el ordenador PC del hecho de que la cantidad restante de tinta alcanza el nivel preestablecido y emitir una alarma en la pantalla MT conectada al ordenador PC. Dado que los últimos datos acerca de las cantidades restantes de tintas están guardadas en la EEPROM 90 del controlador 40 de impresión, la impresora 1 puede hacer referencia a los últimos datos acerca de las cantidades restantes de tintas conforme a los requerimientos y emite una alarma que representa el estado de estar

agotándose la tinta en un momento adecuado. Se puede utilizar estos datos para mostrar visualmente las cantidades restantes, en ese momento, de tintas, por ejemplo, en forma de un gráfico de barras, conforme a un programa de utilidad.

En la primera realización, las cantidades restantes de las tintas están escritas en los elementos respectivos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta cada vez que se genera la instrucción de apagado. Sin embargo, cuando no hay ningún cambio en las cantidades restantes de tintas, por ejemplo, en el caso en el que no se haya llevado a cabo ninguna operación de impresión desde el arranque de la fuente de alimentación las cantidades restantes de tintas pueden no escribirse en los elementos 80 de almacenamiento. Tal decisión puede depender de una bandera, que está fijada cuando hay cualquier cambio en las cantidades restantes de tintas. En esta estructura, se lee el valor de la bandera inmediatamente después de la emisión de la instrucción de apagado. En la realización expuesta anteriormente, los datos escritos en los elementos de almacenamiento consideran las cantidades restantes de tintas. A modo de ejemplo, dichos datos pueden considerar el periodo acumulado de tiempo de uso del cartucho de tinta o el estado de aplicación del cartucho de tinta.

Las temporizaciones de las operaciones de escritura en la EEPROM 90 y los elementos 80 de almacenamiento no están restringidos a los descritos anteriormente. Por ejemplo, aunque se lleva a cabo M veces la operación de escritura en la EEPROM 90, la operación de escritura en los elementos 80 de almacenamiento solo se lleva a cabo una vez. Cuando se acciona el interruptor 92c de limpieza en el panel 92 de interruptores para activar la operación de succión, la cantidad restante de tinta disminuye significativamente. En consecuencia, la operación de escritura de datos en el elemento 80 de almacenamiento se puede llevar a cabo al terminar la limpieza del cabezal por medio de la acción de succión. Conforme a otra aplicación preferible, se escribe la frecuencia de escritura en el elemento 80 de almacenamiento en un área específica del elemento 80 de almacenamiento. Con un aumento en la frecuencia de escritura, se reduce la temporización de la operación de escritura para disminuir la frecuencia de escritura.

En la primera realización, se almacenan datos acerca de las cantidades restantes de tintas con respecto a las tintas respectivas en los cartuchos 107K y 107F de tinta. Esta disposición permite al usuario estar informado de la cantidad restante de cada tinta y recibir una alarma que representa el estado de agotamiento de cada tinta. En el caso de un cartucho de tinta de color con una pluralidad de distintas tintas de color guardadas en el mismo, por ejemplo, el cartucho 107F de tinta de color, con cinco tintas de color distintas guardadas en el mismo, los datos almacenados acerca de las cantidades restantes de las cinco tintas de color distintas. Dado que los datos almacenados en el cartucho de tinta son datos de 8 bits, la capacidad requerida de almacenamiento es el producto de 8 bits y el número de tintas de color distintas (5 en esta realización). Esta disposición evita, de forma eficaz, que se aumente de forma innecesaria la capacidad requerida de almacenamiento del elemento 80 de almacenamiento. Esto es especialmente ventajoso en la estructura de almacenamiento de los datos acerca de la cantidad restante de cada tinta de forma duplicada, como en la realización expuesta anteriormente.

Segunda realización

A continuación se describe una segunda realización conforme a la presente invención. Una impresora de chorro de tinta y los cartuchos de tinta de la segunda realización tienen estructuras que son sustancialmente similares a las de la impresora 1 de chorro de tinta y de los cartuchos 107K y 107F de tinta en la primera realización. La única diferencia con respecto a la primera realización es que se proporciona un control IC 200 entre la interfaz paralela 49 de entrada-salida en el controlador 40 de impresión de la impresora 1 y los elementos respectivos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta negra y de color. Con referencia a la Fig. 15, el control IC 200 está montado con una RAM 210 en una placa 205 de control. Como se muestra en la Fig. 16, la placa 205 de control está fijada a la unidad 18 de fijación de cartucho en el dispositivo portador 101. Se transmiten datos entre el elemento 80 de almacenamiento y la placa 205 de control por medio de un conector 286. El conector 286 tiene patillas de contacto tanto en el lado del elemento 80 de almacenamiento como en el lado de la placa 205 de control. Por lo tanto, la simple fijación de la placa 205 de control a un elemento externo 250 de fijación de la unidad 18 de fijación de cartucho completa una conexión eléctrica.

La placa 205 de control está conectada con la interfaz paralela 49 de entrada-salida por medio de cuatro líneas de señal, y se implementa la transmisión de datos entre el control IC 200 y el controlador 40 de impresión por medio de una comunicación en serie. Las cuatro líneas de señal incluyen una línea RxD de señal, a través de la cual el control IC 200 recibe datos, una línea TxD de señal, a través de la cual el control IC 200 saca datos, una línea de señal NMI de apagado, a través de la cual el controlador 40 de impresión da salida a un requerimiento de operación de escritura en el momento de la interrupción del suministro de la corriente eléctrica al control IC 200, y una línea SEL de señal de selección que permite la transmisión de datos bien a través de la línea RxD de señal o bien de la línea TxD de señal. Se transmiten estas cuatro señales entre la interfaz paralela 49 de entrada-salida y el control IC 200 por medio de un cable flexible 300 de impresión (FPC). El controlador 46 transmite datos requeridos al control IC 200, y desde el mismo, utilizando estas cuatro señales. La velocidad de comunicación entre el controlador 46 y el control IC 200 es lo suficientemente mayor que la velocidad de transmisión de datos entre el control IC 200 y los elementos 80 de almacenamiento. Como se ha descrito en la primera realización, se emite la señal NMI de apagado cuando se acciona el interruptor 92a de alimentación en el panel 92 de interruptores, cuando se acciona el interruptor 92b de cartucho en el panel 92 de interruptores, y cuando se corta a la fuerza la fuente de alimentación al tirar del enchufe de alimentación de la toma de corriente.

El control IC 200 tiene una función de transmitir datos por separado a los dos elementos 80 de almacenamiento, y desde los mismos. En la disposición de la segunda realización, un control IC 200 consigue la transmisión de datos a los elementos respectivos 80 de almacenamiento, y desde los mismos, del cartucho 107K de tinta negra y del cartucho 107F de tinta de color. En la ilustración de la Fig. 15, para distinguir las líneas de señal hacia los elementos respectivos 80 de almacenamiento, se añade un sufijo "1" a una línea de fuente de alimentación, Alimentación, y señales respectivas CS, R/W, I/O y CLK (véase la Fig. 6) con respecto al cartucho 107K de tinta negra y se añade un sufijo "2" con respecto al cartucho 107F de tinta de color.

En la estructura de la segunda realización, el controlador 46 del controlador 40 de impresión en la impresora 1 escribe los datos acerca de las cantidades de las tintas respectivas no solo en la EEPROM 90 sino también en la RAM 210 montada en la placa 205 de control. El controlador 46 hace que la señal SEL de selección activa para seleccionar el control IC 200 y escribe los datos In de ese momento acerca de las cantidades de tintas en el control IC 200 a través de la línea RxD de señal por medio de una comunicación no síncrona en serie.

En el caso de una pulsación del interruptor 92a de alimentación, una pulsación del interruptor 92b de cartucho, o de un corte a la fuerza de la fuente de alimentación, el controlador 40 de impresión emite la señal NMI de apagado tanto dentro del controlador 40 de impresión como fuera del controlador 40 de impresión, es decir, al control IC 200. El control IC 200 recibe la señal NMI de apagado y escribe al menos los datos acerca de las cantidades de las tintas respectivas entre los datos almacenados en la RAM 210, en los elementos respectivos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta. El control IC 200 lleva a cabo la operación de escritura en los elementos 80 de almacenamiento por medio de la técnica expuesta en la primera realización. Como se muestra en las Figuras 7A y 7B, la técnica hace en primer lugar que la señal CS de selección de chip esté activa, luego hace que la señal R/W de lectura/escritura en el estado activo alto seleccione la operación de escritura, y da salida sucesivamente a los datos DATOS de forma síncrona con la señal CLK de reloj.

En la estructura de la segunda realización, el controlador 46 del controlador 40 de impresión en la impresora 1 lleva a cabo la rutina de procesamiento mostrada en el diagrama de flujo de la Fig. 12. Sin embargo, en la segunda realización, después de calcular las cantidades restantes, en ese momento, de tintas In+1 en la etapa S46, el controlador 46 no escribe las cantidades restantes, en ese momento, calculadas de tintas In+1 en la EEPROM 90 sino en la RAM 210 incorporada en el control IC 200. El controlador 46 hace que la señal SEL de selección esté activa para seleccionar el control IC 200 y escribe los datos In+1 acerca de las cantidades restantes de tintas en ese momento en el control IC 200 a través de la línea RxD de señal por medio de una comunicación no síncrona en serie.

A continuación se describe el procesamiento con respecto a la cantidad de cada tinta guardada en el cartucho de tinta, que se lleva a cabo en la segunda realización. La disposición de la segunda realización utiliza la "cantidad de consumo de tinta" en lugar de la "cantidad restante de tinta" para el procesamiento con respecto a la cantidad de tinta guardada en el cartucho de tinta. Sin embargo, el procesamiento se puede llevar a cabo con respecto a la cantidad restante de tinta, como en la primera realización. La Fig. 17 es un diagrama de flujo que muestra una rutina de procesamiento ejecutada por el controlador 46 del controlador 40 de impresión en la segunda realización. La rutina de procesamiento de la Fig. 17 se lleva a cabo en el momento de la ejecución de uno de los procedimientos específicos que varían la cantidad de consumo de tinta en el cartucho de tinta, por ejemplo, la operación de impresión o el procedimiento de limpieza. Este procesamiento es aplicable al caso de un aumento en la cantidad de tinta al igual que al caso de una disminución en la cantidad de tinta. A modo de ejemplo, en una estructura que permite que se rellene el cartucho de tinta con tinta, la rutina de procesamiento se lleva a cabo en el momento de rellenar el cartucho de tinta.

Cuando el programa entra en la rutina de procesamiento de la Fig. 17, el controlador 46 calcula en primer lugar la cantidad de consumo de cada tinta por la operación de impresión y por el procedimiento de limpieza en este ciclo como datos de 32 bits en la etapa S110. En una etapa subsiguiente S120, se computan los datos Iha acerca de la cantidad total de consumo de cada tinta en ese momento como datos de 32 bits al restar la cantidad calculada de consumo de cada tinta en este ciclo de los datos anteriores acerca de la cantidad total de consumo de cada tinta almacenados en la EEPROM 90. Entonces, el controlador 46 escribe los datos Iha calculados acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas en ese momento en la EEPROM 90 en la etapa S130. Este procesamiento hace que se almacenen los últimos datos Iha acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas en la EEPROM 90 del controlador 40 de impresión.

Los datos Iha de 32 bits acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas en ese momento se convierten a datos Ice de 8 bits acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas en la etapa S140. Se aplica una de las técnicas descritas en la primera realización para la conversión a los datos de 8 bits ejecutada en la etapa S140. Posteriormente, el controlador 46 da salida a los datos Ice de 8 bits acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas al control IC 200 en la etapa S150. Los datos Ice de 8 bits emitidos han de ser escritos en los elementos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta.

En el procesamiento de la segunda realización expuesto anteriormente, los datos acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas, que han de ser escritos en los elementos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta, están almacenados en la RAM 210 en la placa 205 de control por medio del control IC 200 que controla directamente la transmisión de datos a los elementos 80 de almacenamiento, y desde los mismos. El controlador 46 escribe los datos acerca de las cantidades de tintas en la RAM 210 por medio del control IC 200 cada vez que se actualizan los datos acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas. Es decir,

se registran los últimos datos acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas en la RAM 210 en la placa 205 de control. Cuando se emite la señal NMI de apagado en respuesta al corte a la fuerza de la fuente de alimentación, se escriben inmediatamente los datos almacenados en la RAM 210 en los elementos respectivos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta, con independencia de las operaciones del controlador 40 de impresión y del controlador 46 en el mismo. Esta disposición simplifica de forma deseable el procesamiento del controlador 46 en el momento de un corte a la fuerza de la fuente de alimentación y reduce de ese modo de forma significativa la carga del procesamiento.

A continuación se describe el procesamiento que se lleva a cabo cuando se enciende la fuente 91 de alimentación o cuando se sustituye el cartucho de tinta con uno nuevo. La Fig. 18 es un diagrama de flujo que muestra una rutina de procesamiento ejecutada en el momento de una operación de encendido y en el momento de fijación del cartucho de tinta a la impresora 1. Cuando el programa entra en la rutina de la Fig. 18, se determina en la etapa S200 si el cartucho de tinta de interés fijado en ese momento a la impresora 1 es nuevo o no, en base a la frecuencia de fijación. En el caso en el que el cartucho de tinta nuevo esté fijado a la impresora 1, se establece un valor predeterminado a los datos Iha acerca de la cantidad total de consumo de cada tinta, que se utiliza para el procesamiento subsiguiente, en la etapa S270. En general, el valor predeterminado es igual a cero. En el caso de un cartucho de tinta con la mitad de tamaño en el que las cantidades de tintas guardadas en el mismo sean la mitad de las cantidades de tintas guardadas en un cartucho de tinta de tamaño estándar, se puede establecer un valor específico correspondiente a la mitad de la cantidad total potencial de consumo de tinta con respecto al cartucho de tinta de tamaño estándar a los datos Iha. Se puede escribir directamente la información acerca del tipo de cartucho 107K o 107F de tinta fijado a la impresora 1, por ejemplo, un cartucho de tinta con la mitad de tamaño o un cartucho de tinta gratis con menos cantidades de tintas guardadas en el mismo, que está empaquetado con la impresora 1, en el momento de su entrega, en el elemento 80 de almacenamiento del cartucho 107K o 107F. Se pueden utilizar los dos dígitos superiores de un número de serie para la identificación del tipo de cartucho de tinta.

Cuando se determina en la etapa S200 que el cartucho de tinta de interés 107K o 107F fijado en ese momento a la impresora 1 no es nuevo, en base a la frecuencia de fijación, el controlador 46 lee un número de serie SN como la información de identificación del elemento 80 de almacenamiento del cartucho 107K o 107F de tinta y recupera los datos almacenados en la EEPROM 90 utilizando el número de serie SN en la etapa S205. El procedimiento de recuperación hace referencia a una tabla que proporciona los números de serie SN como índices, como se muestra en la Fig. 19, y está almacenada en la EEPROM 90. Se ha escrito al menos una vez el número de serie SN del cartucho de tinta fijado a la impresora 1 correspondiente a la cantidad total de consumo de cada tinta en la EEPROM 90, en el intervalo admisible de capacidad de almacenamiento. Según se ocupa completamente la capacidad de almacenamiento de la EEPROM 90, se borran de forma secuencial los datos más antiguos.

En la etapa S210 se determina si el cartucho de tinta de interés está fijado a la impresora 1 por primera vez o no al hacer referencia a la tabla. En el caso en el que se encuentre el número de serie SN leído del elemento 80 de almacenamiento del cartucho de tinta de interés 107K o 107F en la tabla almacenada en la EEPROM 90, el programa determina en la etapa S210 que no es la primera vez que se ha fijado el cartucho de tinta de interés a la impresora 1. En este caso, se leen los datos Ice de 8 bits acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas del elemento 80 de almacenamiento del cartucho 107K o 107F de tinta y se convierten en datos Iha de 32 bits acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas en la etapa S220. Los datos Iha de 32 bits acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas leídos de la EEPROM 90 son comparados subsiguientemente con los datos Iha convertidos de 32 bits acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas, que son calculados a partir de los datos Ice de 8 bits almacenados en el elemento 80 de almacenamiento, en la etapa S230. Entonces, se determina en la etapa S240 si coinciden o no los datos originales de 32 bits con los datos convertidos de 32 bits.

Cuando el resultado de la comparación determina que los datos originales de 32 bits coinciden con los datos convertidos de 32 bits en la etapa S240, el programa determina que se utiliza continuamente el mismo cartucho de tinta o se ha fijado de nuevo el mismo cartucho de tinta, que ha sido retirado una vez, a la impresora 1. En este caso, se utilizan los datos Iha de 32 bits acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas almacenados en la EEPROM 90 como las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas en ese momento en la etapa S250. Por otra parte, cuando el resultado de la comparación determina que los datos originales de 32 bits no coinciden con los datos convertidos de 32 bits en la etapa S240 se utilizan el mayor de los datos originales Iha de 32 bits acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas almacenados en la EEPROM 90 y de los datos convertidos Iha de 32 bits a partir de los datos Ice de 8 bits como las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas en ese momento en la etapa S260. El procedimiento de la etapa S260 no aplica de forma inequívoca los datos almacenados en el elemento 80 de almacenamiento del cartucho 107K o 107F de tinta, dado que el cartucho de tinta fijado a la impresora 1 ha sido especificado por adelantado utilizando el número de serie SN como la información de identificación. Esta disposición tiene en cuenta un posible error en la conversión y adopta el mayor de los datos originales y de los datos convertidos, referentes ambos a las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas. Preferentemente, una modificación posible adopta los datos acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas almacenadas en los elementos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta. Por ejemplo, en una estructura que permite que se rellene el cartucho de tinta con tinta utilizando un relleno especial de tinta y reescribe las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas en respuesta a cada operación de relleno, se utiliza preferentemente la información almacenada en los elementos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta.

Cuando se determina en la etapa S210 que el cartucho de tinta de interés 107K o 107F, que no es nuevo, está fijado a la impresora 1 por primera vez, al hacer referencia a la tabla mostrada en la Fig. 19, significa que el cartucho de tinta ha sido utilizado con otra impresora. En este caso, en la etapa S280, se leen los datos Ice de 8 bits acerca de las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas del elemento 80 de almacenamiento del cartucho 107K o 107F de tinta y se convierten a los datos de 32 bits, que son utilizados como las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas para el procesamiento subsiguiente.

Como la disposición de la primera realización, la disposición de la segunda realización reduce de forma ventajosa las longitudes de datos almacenados en los elementos 80 de almacenamiento de los cartuchos 107K y 107F de tinta. El cartucho de tinta fijado a la impresora 1 está especificado por medio de la información de identificación. En el caso en el que se fijan sucesivamente una pluralidad de distintos cartuchos de tinta a la impresora 1 y se utilizan para imprimir, esta disposición garantiza la identificación precisa de cada cartucho de tinta y habilita las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas en el cartucho de tinta que está fijado de nuevo a la impresora 1 sin ser utilizado con otra impresora y que sean gestionadas con una precisión significativamente mayor, en comparación con la precisión de los datos almacenados en el elemento de almacenamiento del cartucho de tinta. Incluso en el caso en el que el cartucho de tinta se fija de nuevo a la impresora 1 después de ser utilizado con otra impresora, se pueden gestionar las cantidades totales de consumo de las tintas respectivas con un nivel aceptable de precisión.

La presente invención no está limitada a las anteriores realización o a sus modificaciones, sino que puede haber muchas modificaciones, cambios y alteraciones sin alejarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, memorias dieléctricas (FROM) pueden sustituir los elementos 81 de memoria en los elementos 80 de almacenamiento y en la EEPROM 90.

Los elementos 80 de almacenamiento pueden no estar incorporados en los cartuchos respectivos 107K y 107F de tinta, sino que pueden estar expuestos al exterior. La Fig. 20 muestra un cartucho 500 de tinta de color que tiene un elemento expuesto de almacenamiento. El cartucho 500 de tinta incluye un recipiente 51 formado sustancialmente en forma de un paralelepípedo rectangular, un cuerpo poroso (no mostrado) que está impregnado con tinta y acomodado en el recipiente 51, y un miembro 53 de cubierta que cubre la abertura superior del recipiente 51. El recipiente 51 está partido en cinco cámaras de tinta (como las cámaras 107C, 107LC, 107M, 107LM, y 107Y de tinta en el cartucho 107F de tinta expuesto en las anteriores realizaciones), que guardan por separado cinco tintas de color distintas. Hay formadas entradas 54 de suministro de tinta en posiciones específicas en la cara inferior del recipiente 51. Las entradas 54 de suministro de tinta en las posiciones específicas dan a las agujas (no mostradas aquí) de suministro de tinta cuando el cartucho 500 de tinta está fijado a una unidad de fijación de cartucho de un cuerpo principal (no mostrado aquí) de la impresora. Hay formado un par de extensiones 56 con el extremo superior de una pared vertical 55, que está ubicada en el lado de las entradas 54 de suministro de tinta. Las extensiones 56 reciben proyecciones de una palanca (no mostrada aquí) fijada al cuerpo principal de la impresora. Las extensiones 56 están ubicadas en ambos extremos laterales de la pared vertical 55 y tienen respectivamente nervaduras 56a. También hay formada una nervadura triangular 57 entre la cara inferior de cada extensión 56 y la pared vertical 55. El recipiente 51 también tiene un rebaje 59 de impedimento, que evita que se fije el cartucho 500 de tinta a la unidad no adecuada de fijación de cartucho por equivocación.

La pared vertical 55 también tiene un rebaje 58 que está ubicado en el centro sustancial de la anchura del cartucho 500 de tinta. Hay montada una placa 31 de circuito impreso en el rebaje 58. La placa 31 de circuito impreso tiene una pluralidad de contactos, que están ubicados para dar a contactos en el cuerpo principal de la impresora, y un elemento (no mostrado) de almacenamiento montado en la cara posterior de la misma. Además, la pared vertical 55 está dotada de proyecciones 55a y 55b y extensiones 55c y 55d para colocar la placa 31 de circuito impreso.

Como las realizaciones expuestas anteriormente, el cartucho 500 de tinta de esta estructura modificada también permite que se almacenen los datos requeridos, tal como los datos acerca de las cantidades restantes de tintas, en el elemento de almacenamiento proporcionado en la placa 31 de circuito impreso. Los datos almacenados en el elemento de almacenamiento del cartucho 500 de tinta tienen una longitud menor de bits que la de los datos almacenados en la EEPROM incorporada en el cuerpo principal de la impresora.

Las anteriores realizaciones aplican las cinco tintas de color, es decir, magenta, cian, amarillo, cian claro, y magenta claro, para la pluralidad de tintas de color guardadas en el cartucho de tinta de color. Sin embargo, el principio de la presente invención también es aplicable a otro cartucho de tinta, en el que se guarda cualquier combinación de un número arbitrario de distintas tintas, por ejemplo, seis o siete tintas de color distintas. La presente invención es aplicable adicionalmente a la estructura en la que los cartuchos de tinta están fijados en el cuerpo principal de la impresora, al igual que a la estructura en la que están montados los cartuchos de tinta en el dispositivo portador.

El alcance de la presente invención está limitado únicamente por los términos de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una impresora de chorro de tinta que comprende un cuerpo principal (100) de la impresora que incorpora un
cabezal (10) de impresión y un cartucho (107K, 107F) de tinta que contiene tinta en un cuerpo (171) del cartucho,
comprendiendo la impresora de chorro de tinta:

una memoria reescribible (90) de la impresora incorporada en el cuerpo de la impresora; y

una memoria no volátil reescribible (80) incorporada en el cuerpo del cartucho;

un controlador (46) que almacena datos en la memoria reescribible de la impresora y en la memoria no volátil reescribible;

en la que el controlador almacena información acerca de una cantidad de tinta consumida al imprimir por medio del cabezal de impresión y al limpiar el cabezal de impresión en la memoria reescribible de la impresora como datos de un número predeterminado de bits, convierte la cantidad de tinta consumida en datos de proporción en base a datos de la cantidad de tinta correspondientes a una cantidad de tinta contenida en un cartucho de tinta nuevo, y escribe los datos convertidos de proporción de un número específico de bits, que es menor que el número predeterminado de bits, en la memoria no volátil reescribible.

2. Una impresora de chorro de tinta conforme a la reivindicación 1, en la que la información acerca de la cantidad de tinta indica una cantidad restante de tinta.

3. Una impresora de chorro de tinta conforme a la reivindicación 1, en la que la información acerca de la cantidad de tinta indica una cantidad consumida de tinta.

4. Una impresora de chorro de tinta conforme a las reivindicaciones 1, 2 o 3, en la que la memoria no volátil reescribible es una EEPROM.

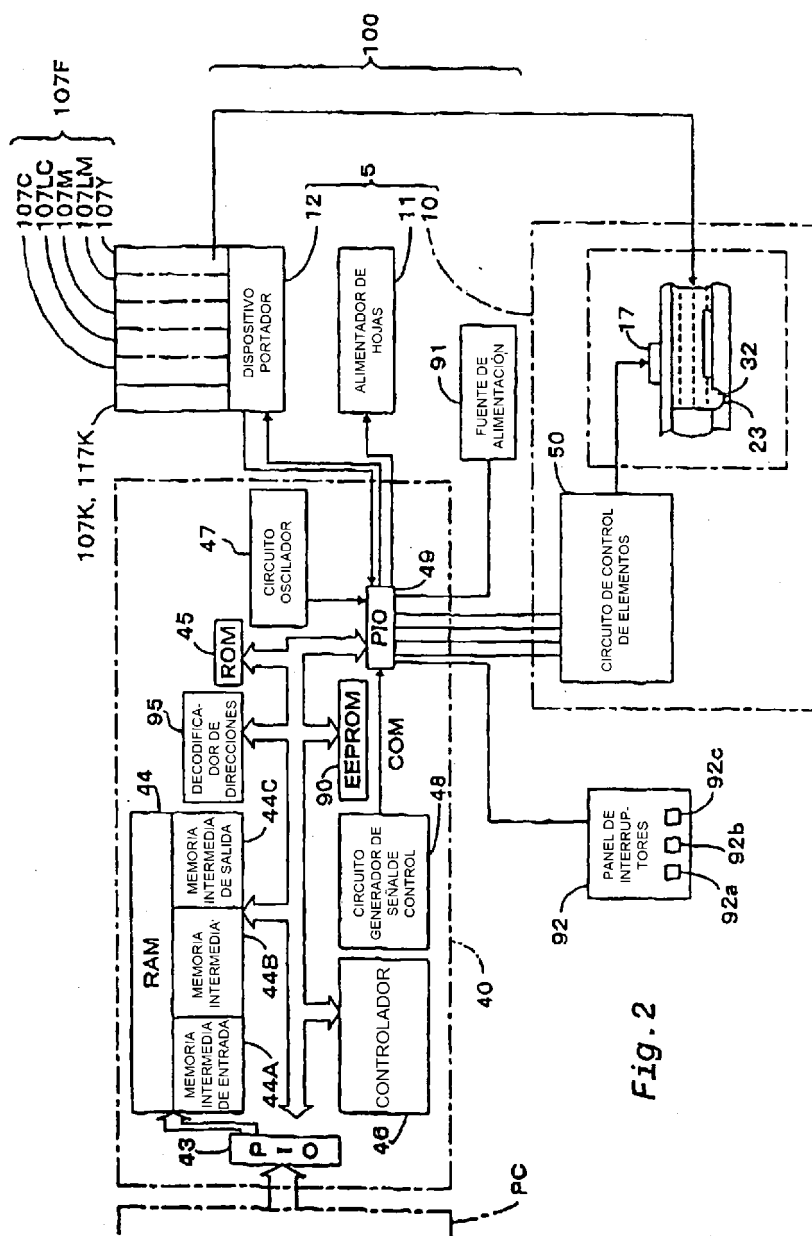


Fig. 2

Fig.3

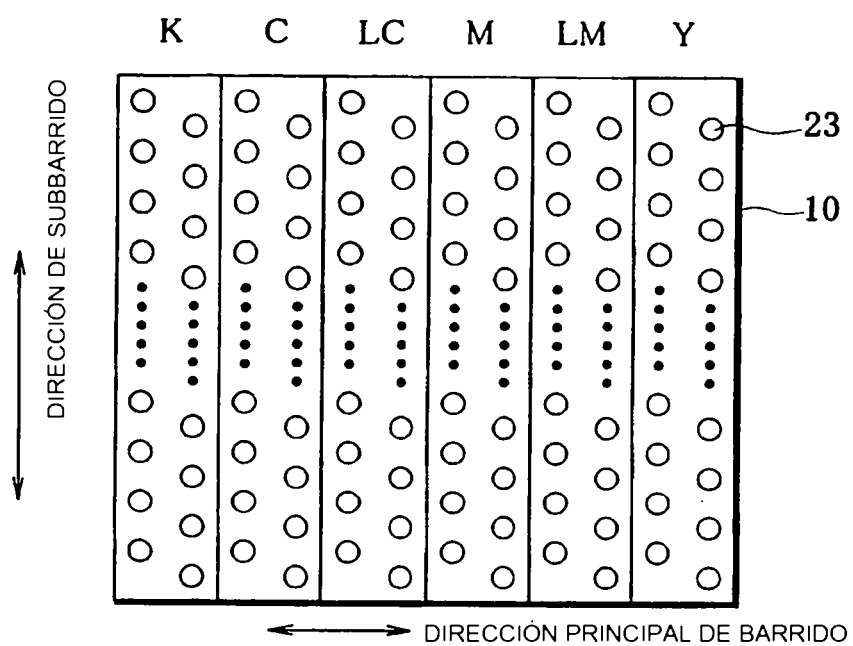


Fig. 4A

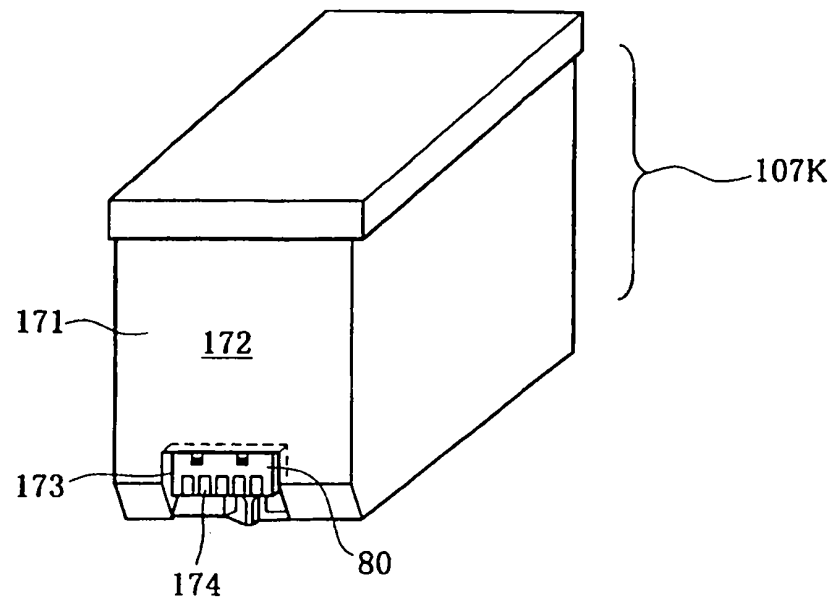


Fig. 4B

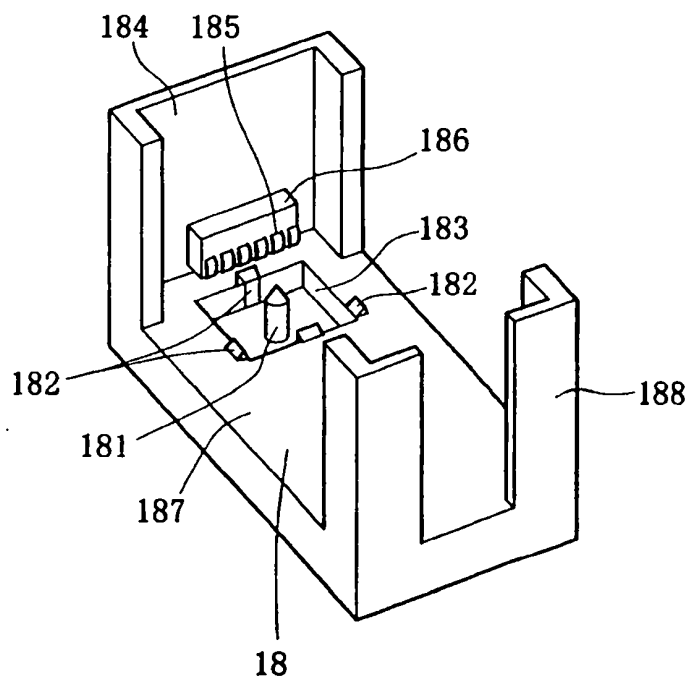


Fig. 5

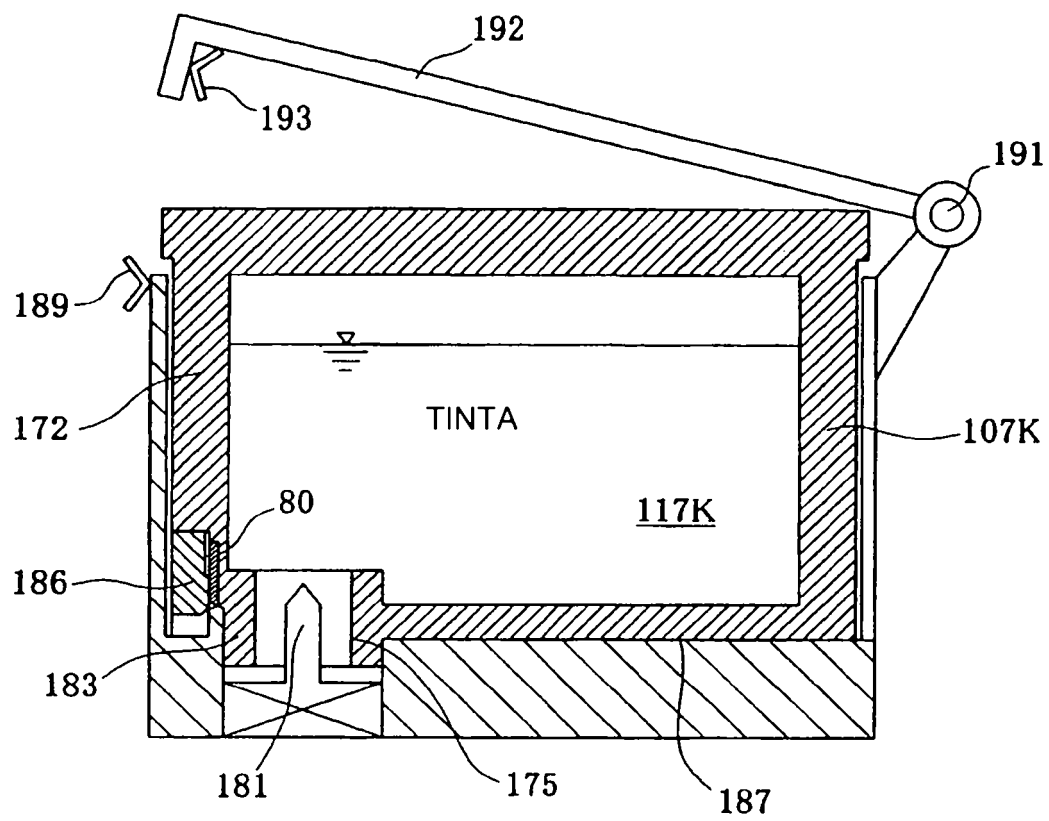


Fig.6

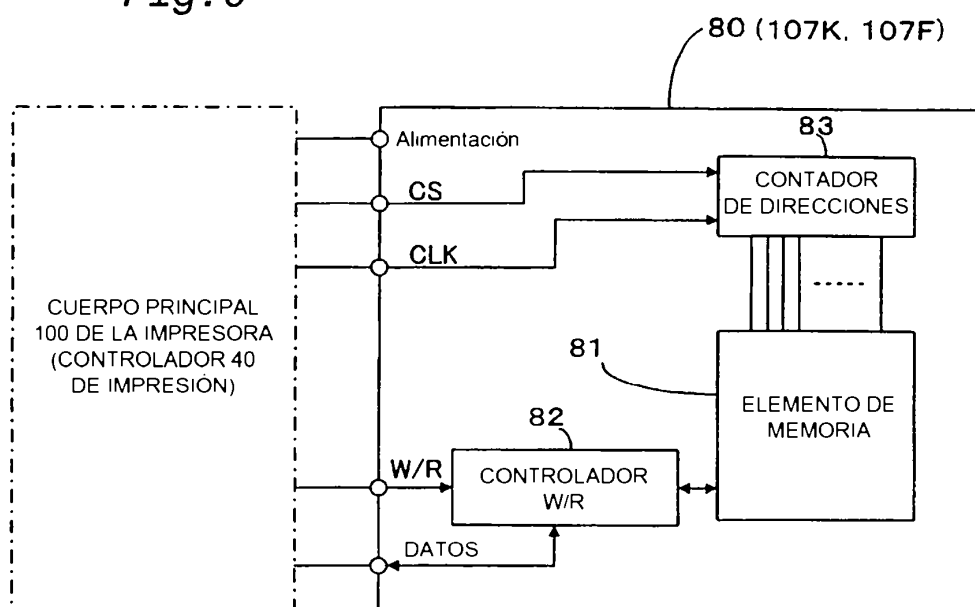


Fig. 7A

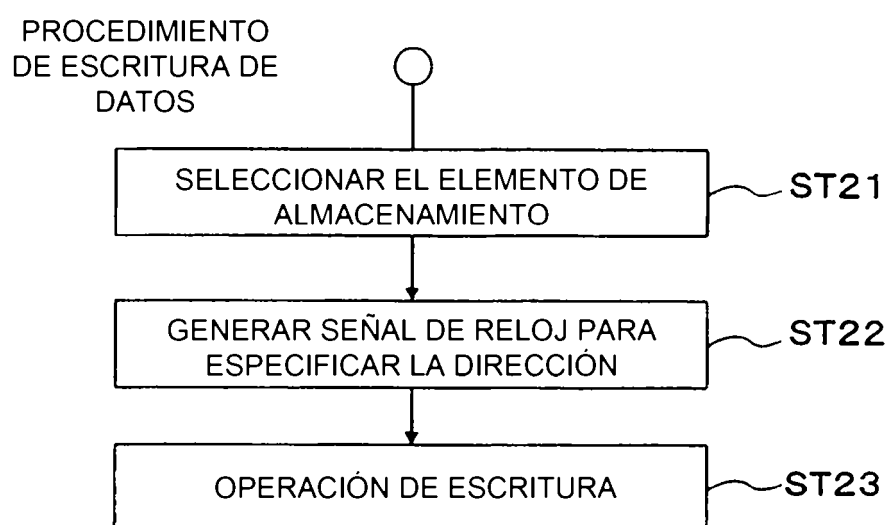


Fig. 7B

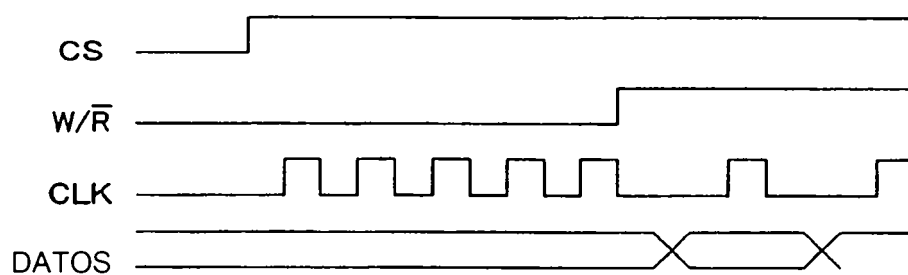


Fig. 8

80, 107K
↙

	Contenidos de información	
700	Frecuencia de fijación (valor inicial = 0)	760
701	1 ^{os} datos acerca de la cantidad restante de tinta negra (8 bits)	
702	2 ^{os} datos acerca de la cantidad restante de tinta negra (8 bits)	
711	Datos acerca del momento (año) en el que se abrió el cartucho de tinta	750
712	Datos acerca del momento (mes) en el que se abrió el cartucho de tinta	
713	Datos de la versión del cartucho de tinta	
714	Datos acerca del tipo de tinta	
715	Datos acerca del año de fabricación	
716	Datos acerca del mes de fabricación	
717	Datos acerca de la fecha de fabricación	
718	Datos acerca de la línea de producción	
719	Datos del número de serie	
720	Datos acerca del reciclaje	

*Fig. 9*80, 107F
↙

	Contenidos de información	
600	Frecuencia de fijación (valor inicial = 0)	660
601	1 ^{os} datos acerca de la cantidad restante de tinta cian (8 bits)	
602	2 ^{os} datos acerca de la cantidad restante de tinta cian (8 bits)	
603	1 ^{os} datos acerca de la cantidad restante de tinta magenta (8 bits)	
604	2 ^{os} datos acerca de la cantidad restante de tinta magenta (8 bits)	
605	1 ^{os} datos acerca de la cantidad restante de tinta amarilla (8 bits)	
606	2 ^{os} datos acerca de la cantidad restante de tinta amarilla (8 bits)	
607	1 ^{os} datos acerca de la cantidad restante de tinta cian claro (8 bits)	
608	2 ^{os} datos acerca de la cantidad restante de tinta cian claro (8 bits)	
609	1 ^{os} datos acerca de la cantidad restante de tinta magenta claro (8 bits)	
610	2 ^{os} datos acerca de la cantidad restante de tinta magenta claro (8 bits)	650
611	Datos acerca del momento (año) en el que se abrió el cartucho de tinta	
612	Datos acerca del momento (mes) en el que se abrió el cartucho de tinta	
613	Datos de la versión del cartucho de tinta	
614	Datos acerca del tipo de tinta	
615	Datos acerca del año de fabricación	
616	Datos acerca del mes de fabricación	
617	Datos acerca de la fecha de fabricación	
618	Datos acerca de la línea de producción	
619	Datos del número de serie	
620	Datos acerca del reciclaje	

Fig. 10

90

	Contenidos de información
801	Datos acerca de la cantidad restante de tinta negra (32 bits)
802	Datos acerca del momento (año) en el que se abrió el cartucho de tinta
803	Datos acerca del momento (mes) en el que se abrió el cartucho de tinta
804	Datos de la versión del cartucho de tinta
805	Datos acerca del tipo de tinta
806	Datos acerca del año de fabricación
807	Datos acerca del mes de fabricación
808	Datos acerca de la fecha de fabricación
809	Datos acerca de la línea de producción
810	Datos del número de serie
811	Datos acerca del reciclaje
821	Datos acerca de la cantidad restante de tinta cian (32 bits)
822	Datos acerca de la cantidad restante de tinta magenta (32 bits)
823	Datos acerca de la cantidad restante de tinta amarilla (32 bits)
824	Datos acerca de la cantidad restante de tinta cian claro (32 bits)
825	Datos acerca de la cantidad restante de tinta magenta claro (32 bits)
826	Datos acerca del momento (año) en el que se abrió el cartucho de tinta
827	Datos acerca del momento (mes) en el que se abrió el cartucho de tinta
828	Datos de la versión del cartucho de tinta
829	Datos acerca del tipo de tinta
830	Datos acerca del año de fabricación
831	Datos acerca del mes de fabricación
832	Datos acerca de la fecha de fabricación
833	Datos acerca de la línea de producción
834	Datos del número de serie
835	Datos acerca del reciclaje

Fig. 11

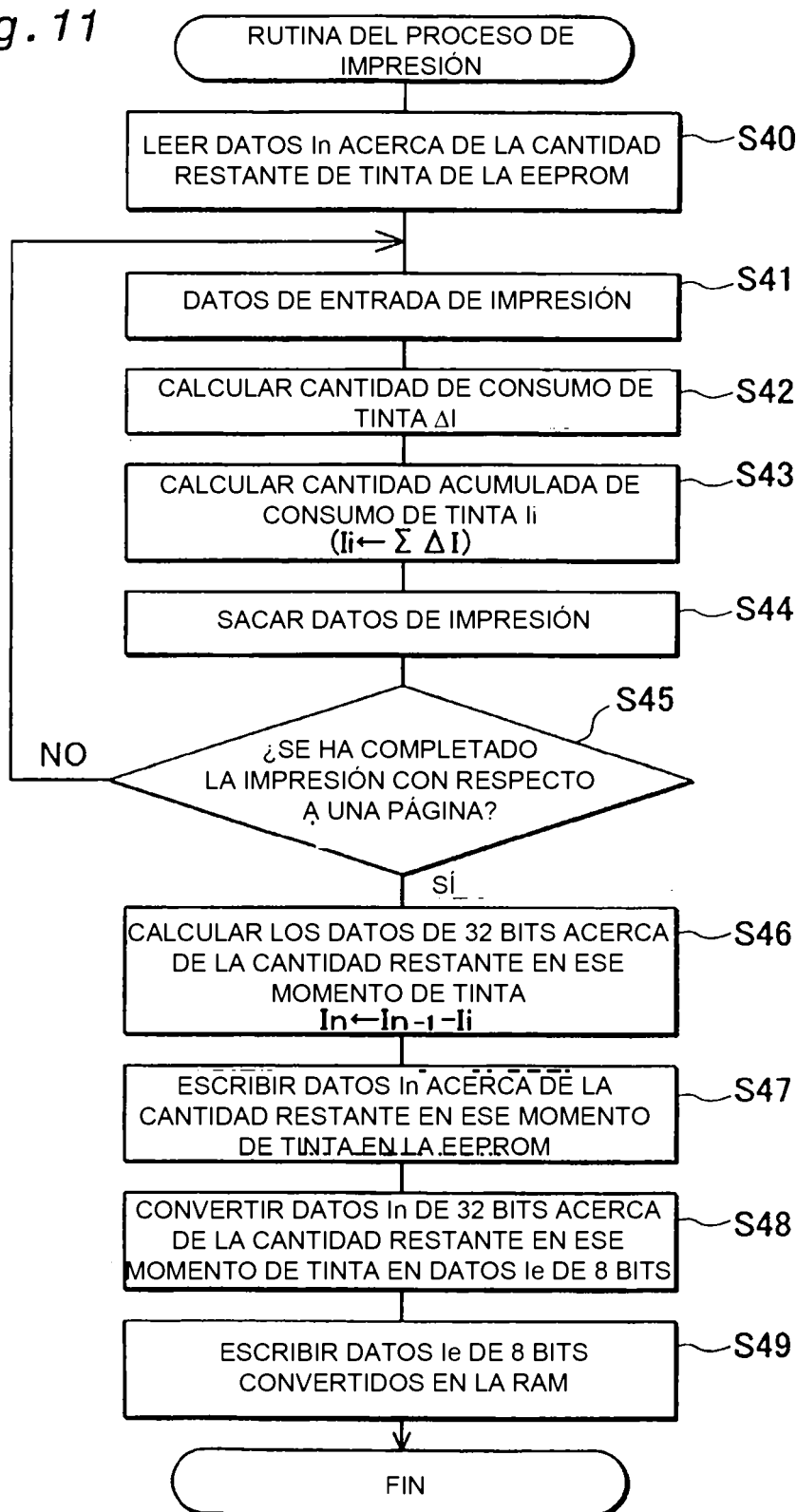


Fig. 12

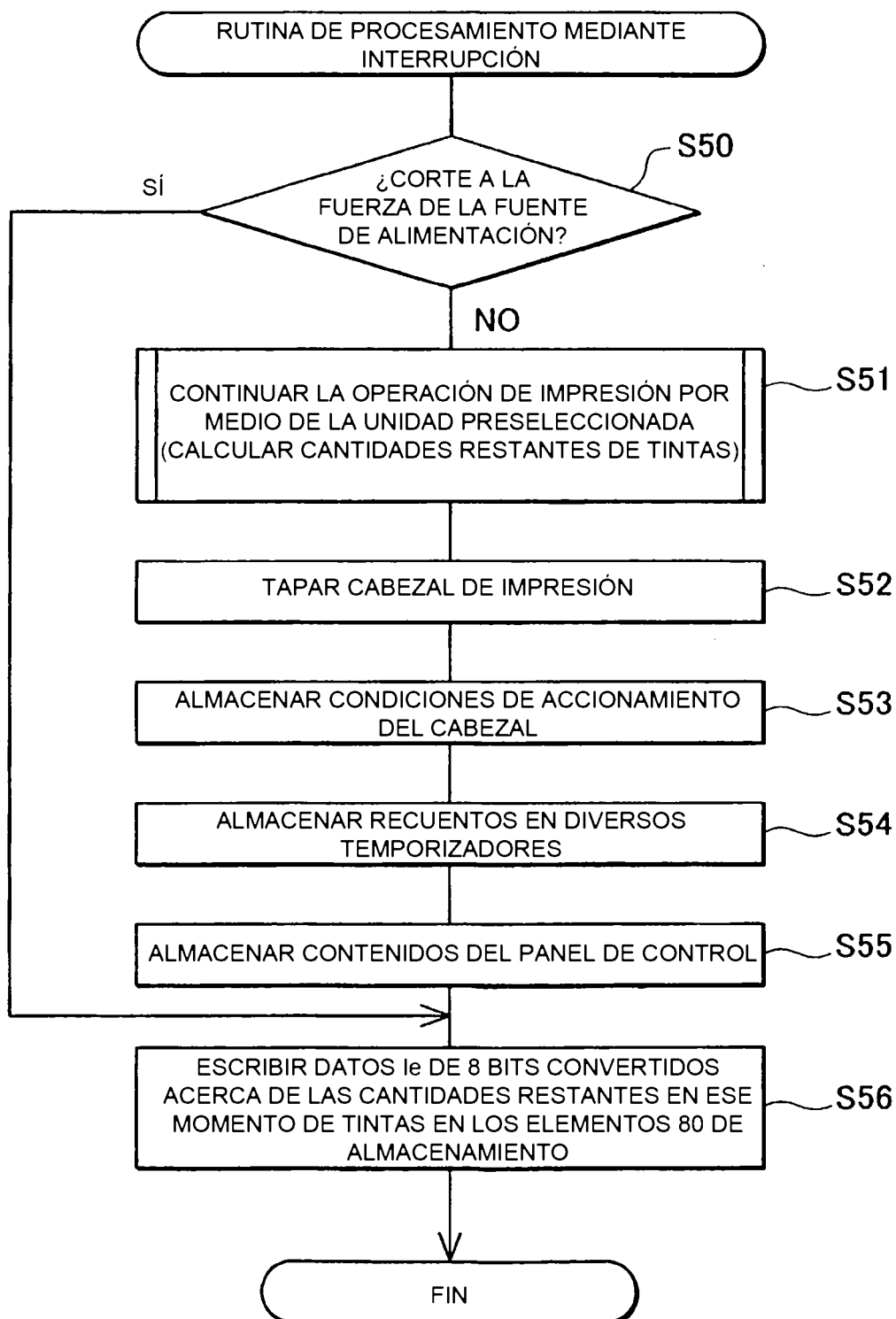


Fig. 13

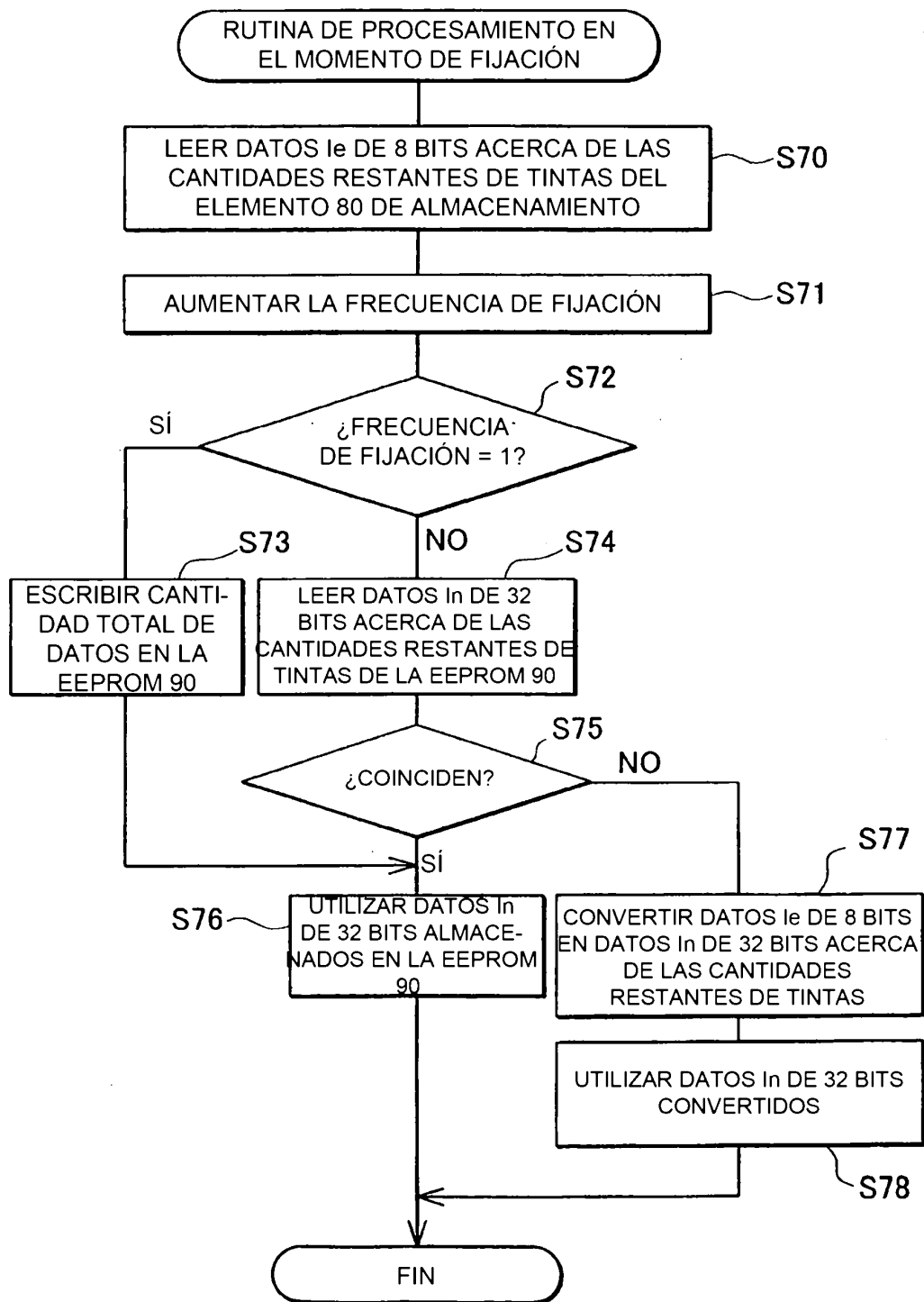


Fig. 14A

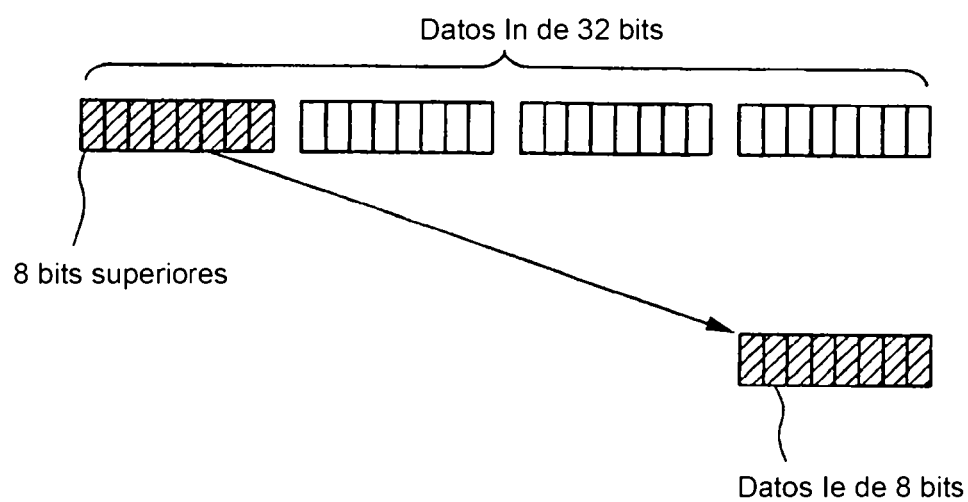


Fig. 14B

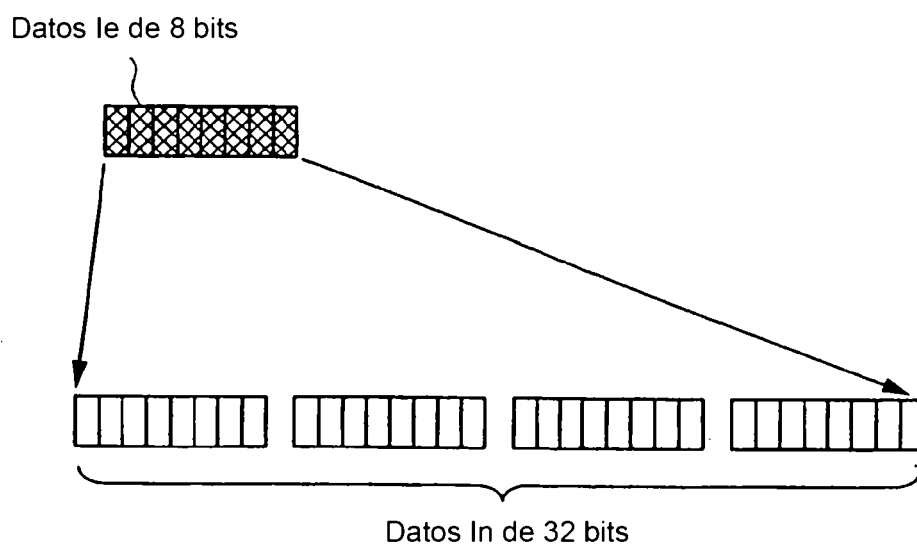


Fig. 15

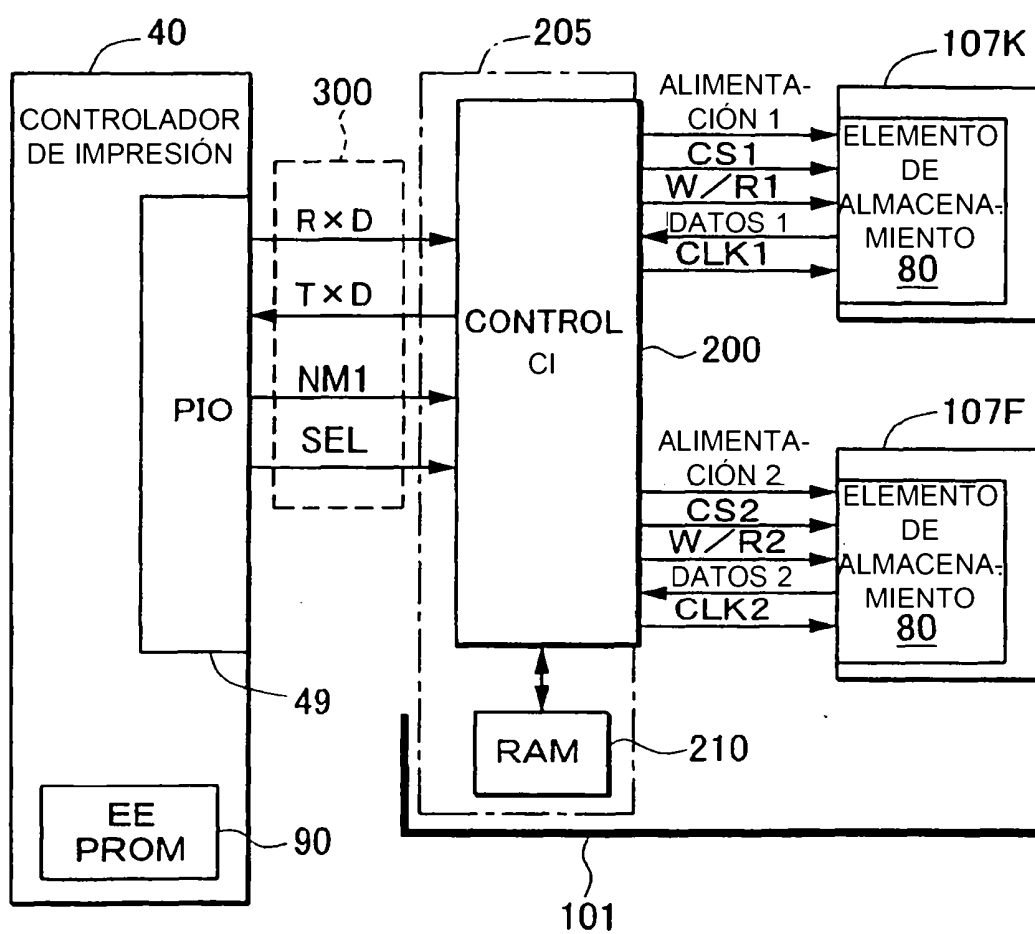


Fig. 16

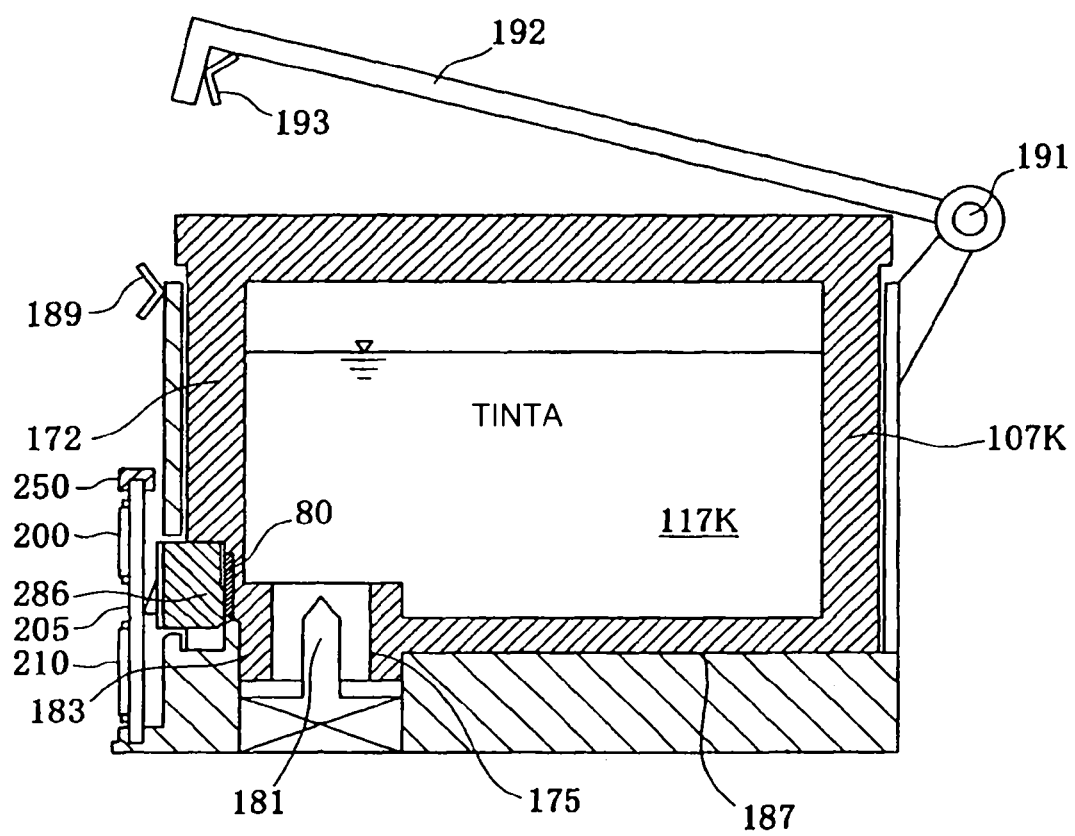


Fig. 17

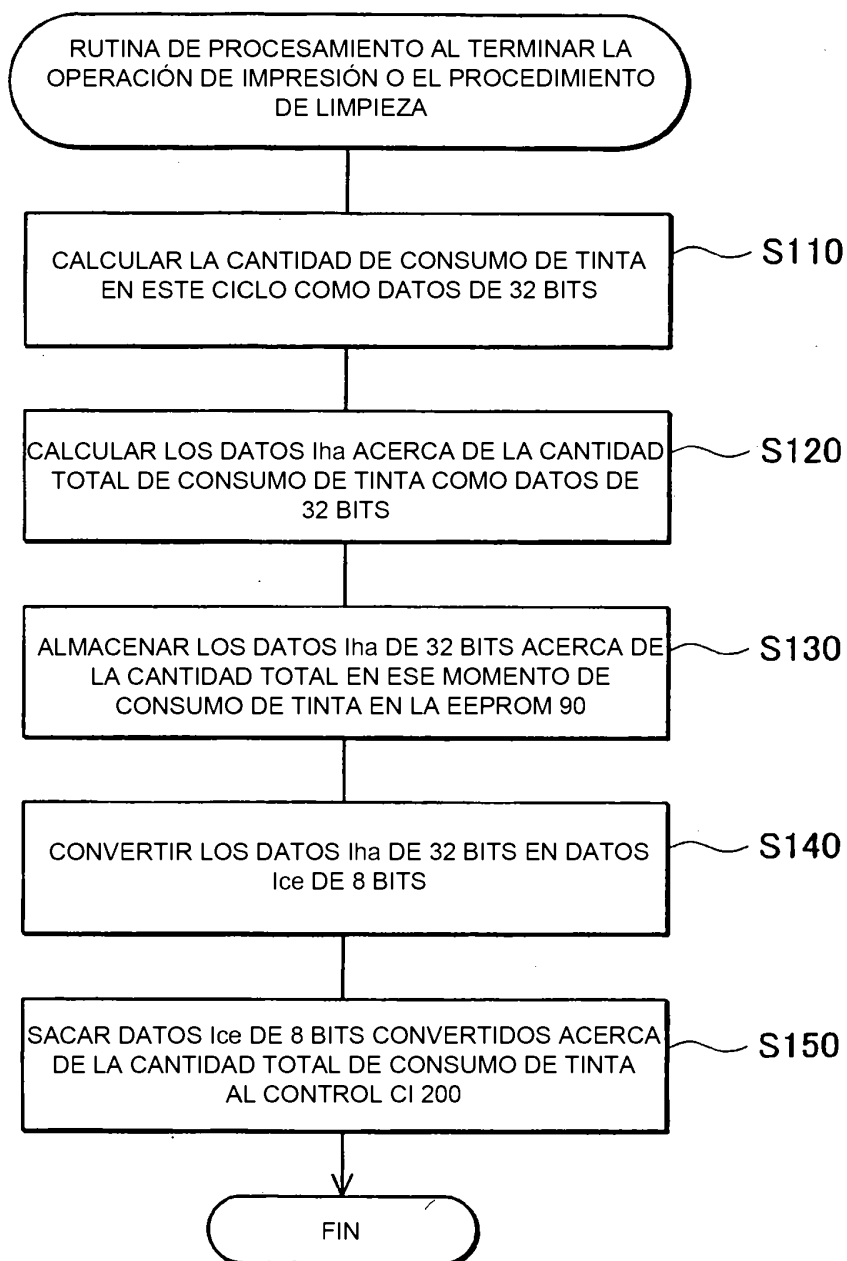


Fig. 18

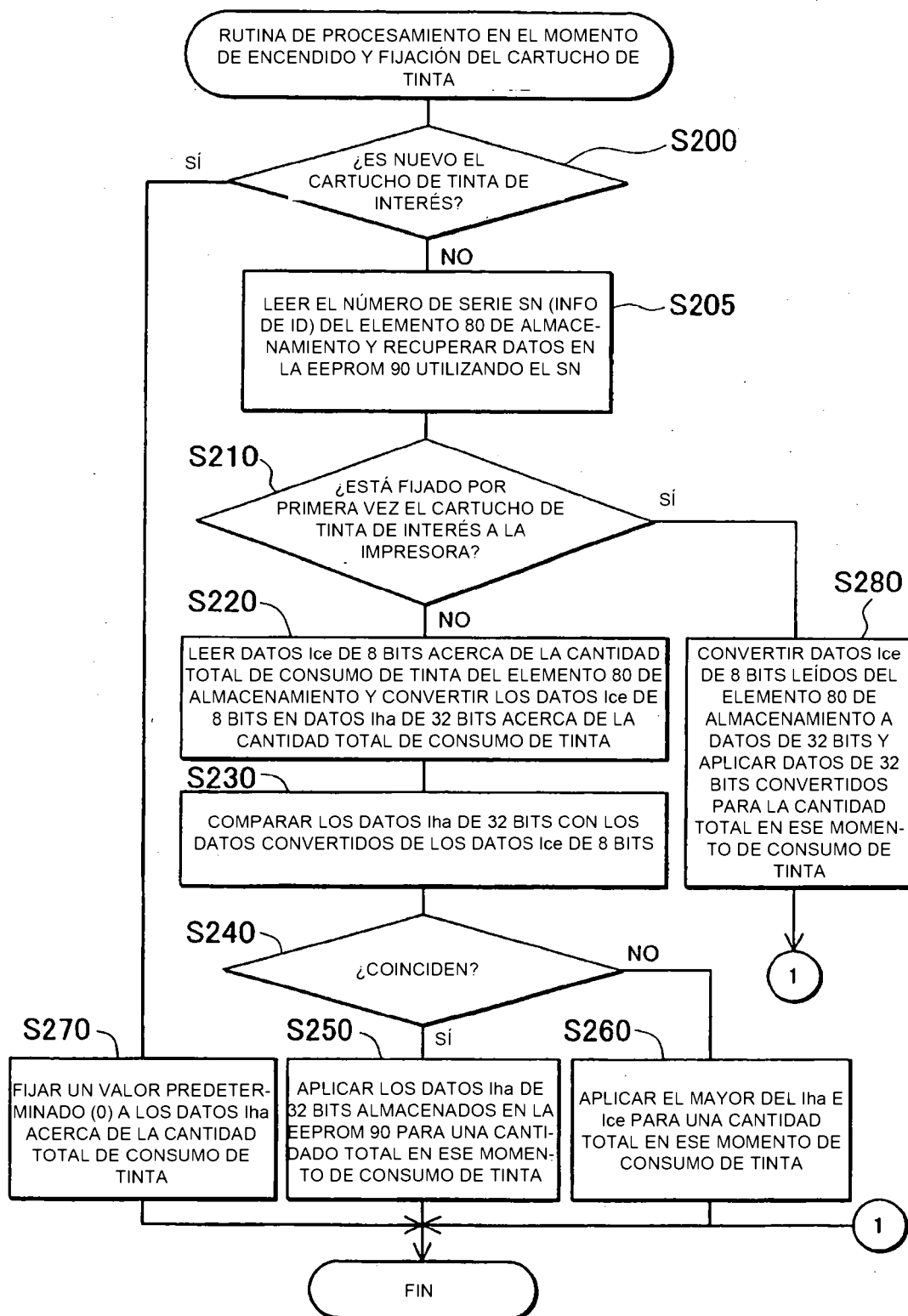


Fig. 19

NÚMERO DE SERIE	CANTIDAD TOTAL DE CONSUMO DE TINTA lha
A12	I t t 1
B56	I t t 2
C13	I t t 3
A23	I t t 4
• • • •	• • • •

Fig. 20

