

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 394**

51 Int. Cl.:

B41J 2/07 (2006.01)

B41J 2/085 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2012** **E 12005466 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.10.2014** **EP 2559557**

54 Título: **Aparato de grabado por inyección de tinta**

30 Prioridad:

19.08.2011 JP 2011179480

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.01.2015

73 Titular/es:

**HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEMS
CO., LTD. (100.0%)
3, Kanda Neribeicho Chiyoda-ku
Tokyo 101-0022, JP**

72 Inventor/es:

**MORAI, TAKUYA;
HARADA, NOBUHIRO y
KAWANO, TAKASHI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 527 394 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de grabado por inyección de tinta

5 Antecedentes

La presente invención se refiere a un aparato de grabado por inyección de tinta y, más particularmente, a un aparato de grabado por inyección de tinta para imprimir sobre un producto largo tal como un cable.

10 Un aparato de grabado por inyección de tinta está configurado para imprimir sometiendo a una tinta inyectada desde una boquilla a formación de partículas en un ciclo constante, y llevando a cabo provisión de carga eléctrica y polarización con una temporización óptima en la formación de partículas de acuerdo con información de impresión.

15 En general, tal como se describe en el Documento de patente 1 (JP-A nº 2011-46139), el retraso en la temporización para la provisión de carga a la partícula de tinta puede deteriorar la calidad de impresión. Para detectar la temporización óptima para la provisión de carga, se divide en N fases el ciclo de formación de partículas, y la provisión de carga se realiza mientras se desplaza la fase en 1/N y mientras se evita la polarización de la partícula de tinta, a fin de detectar la fase óptima de provisión de carga basándose en las respectivas cantidades cargadas. Como es probable que el desalineamiento de la fase óptima de provisión de carga esté influido por el cambio en la presión de inyección de tinta, la temperatura ambiente y aspectos similares, la fase óptima de provisión de carga se detecta durante un período de no impresión entre períodos de impresión.

20 El documento US 3,981,019 A describe una impresora de inyección de tinta que tiene las características de la parte precaracterizante de la presente reivindicación 1.

25 El documento US 4,329,695 A describe un sistema de inyección de tinta para evaluar una temporización óptima de provisión de carga para una gotita de tinta generada.

30 El documento EP 1944163 A1 describe un circuito de conversión de impresora de inyección de tinta continua para convertir una señal derivada de un electrodo detector de fase a una forma que no se degrada cuando se transmite a una sección de procesamiento principal.

35 El documento US 2005/280676 A1 describe una impresora de inyección de tinta que tiene un dispositivo de autoajuste de umbral para alinear la temporización de la señal de provisión de carga a las partículas de tinta generadas.

40 La velocidad de impresión, es decir, el rendimiento de impresión de alta frecuencia, es uno de los indicadores que representan las prestaciones del aparato de impresión de inyección de tinta. Se ha introducido un método para aumentar la velocidad de impresión mediante la reducción del período de no impresión en un intervalo entre las operaciones de impresión. En el intervalo entre las operaciones de impresión se ejecutan el proceso para detectar la fase óptima de provisión de carga y el cálculo de la cantidad de carga que se debe proveer a la partícula de tinta según la información de impresión. El proceso para detectar la fase óptima de provisión de carga ocupa alrededor de la mitad del tiempo del período de no impresión entre las operaciones de impresión. El método de impresión antes mencionado para sólo un único objeto de impresión no consigue satisfacer los requisitos de la impresión sobre un producto largo tal como cable, manguera y tubo.

45 Un aparato de grabado por inyección de tinta empleado generalmente para imprimir sobre un único producto realiza en el intervalo entre operaciones de impresión la detección de la fase óptima de provisión de carga y el cálculo de la cantidad de carga que se debe proveer a la partícula de tinta según la información de impresión. Sin embargo, el aparato no es capaz de ejecutar la impresión sobre un producto largo tal como cable, manguera y tubo en el estado de carga óptimo. En lo que sigue se describirá una señal de provisión de carga del aparato de grabado por inyección de tinta.

50 El aparato de grabado por inyección de tinta permite que un electrodo de provisión de carga aplique dos tipos de señales de carga a las partículas de tinta, es decir, una señal de provisión de carga para impresión, que carga la partícula de tinta con el fin de formar la información de carácter que se ha de imprimir, y una señal de provisión de carga para detección de fase, que carga la partícula de tinta con el fin de detectar la temporización óptima de la provisión de carga.

55 Se requiere que el aparato de grabado por inyección de tinta aplique constantemente la señal de provisión de carga para impresión a la partícula de tinta con la temporización óptima de provisión de carga. Si se aplica la señal de provisión de carga para impresión a la partícula de tinta con una temporización de carga inadecuada, se pueden producir trastornos en la impresión. Además, la temporización óptima de provisión de carga varía con el tiempo debido a una diversidad de factores, por ejemplo la viscosidad o la temperatura de la tinta. Por lo tanto, es necesario detectar el cambio en la temporización óptima de provisión de carga aplicando constantemente la señal de provisión de carga para detección de fase a las partículas de tinta cuando no se realiza la impresión (cuando no se genera la señal de provisión de carga para impresión) así como para realizar el seguimiento del cambio detectado.

Se describirá, haciendo referencia a las Figuras 6A y 6B, un método para detectar una temporización óptima de provisión de carga ejecutado por un aparato de grabado por inyección de tinta empleado generalmente. Haciendo referencia a la Figura 6A, (a) representa una señal de sensor para la detección de un objeto de no impresión, y (b) representa la detección de la temporización óptima de impresión realizada aplicando a la partícula de tinta durante el período de no impresión la señal de provisión de carga para detección de fase que existe entre una información de impresión (señal de provisión de carga para impresión) y la siguiente información de impresión (señal de provisión de carga para impresión).

Con la aplicación de la impresión infinita con información de impresión continua (impresión realizada de manera continua sobre la superficie del producto largo, abarcando la longitud desde varios metros a varias decenas de metros; por ejemplo, se denominará impresión infinita la impresión sobre cable, manguera y tubo), no existe intervalo de tiempo entre los datos de información de impresión. Por tanto, es imposible para el método de control generalmente empleado aplicar a la partícula de tinta la señal de provisión de carga para la detección de fase tal como se muestra en la Figura 6B, y detectar la temporización óptima de impresión.

Es un objeto de la presente invención detectar constantemente la temporización óptima de provisión de carga para la aplicación de impresión infinita para imprimir sobre la superficie del producto largo tal como cable, manguera y tubo, de forma que no se produzca trastorno en la impresión.

Compendio de la Invención

Para conseguir el objeto antes mencionado, la presente invención proporciona un aparato de grabado por inyección de tinta según las reivindicaciones 1 a 4.

La presente invención proporciona un aparato de grabado por inyección de tinta que permite detectar la temporización óptima de provisión de carga para la aplicación de impresión infinita de impresión continua sobre el producto largo tal como cable, manguera y tubo, al tiempo que se mantiene en un nivel bajo el potencial de causar trastorno en la impresión.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de un aparato de grabado por inyección de tinta de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2A es un diagrama de temporización que representa una temporización de impresión sobre un objeto de impresión;

la Figura 2B representa señales de provisión de carga para impresión de acuerdo con la técnica relacionada y la presente invención;

la Figura 2C representa una matriz de puntos de un carácter de impresión "B";

la Figura 3A representa una vista ampliada de la Figura 2B;

la Figura 3B es una vista correspondiente a la Figura 2C;

la Figura 4 es una vista que representa un método para detectar una temporización óptima de provisión de carga basado en una partícula de tinta a la cual se aplica una señal de provisión de carga para detección de fase;

la Figura 5A es una vista que ilustra una pantalla de un panel a través de la cual son introducidos y ajustados valores numéricos que se relacionan con el contenido de impresión;

la Figura 5B representa un carácter de matriz de puntos del carácter de impresión "B";

la Figura 6A muestra gráficas de temporización que representan el método de detección de la temporización óptima de provisión de carga como técnica relacionada, indicando una señal de sensor y una señal de provisión de carga; y

la Figura 6B muestra gráficas de temporización que representan el método para detectar la temporización óptima de provisión de carga como técnica relacionada, indicando la señal de sensor y la señal de provisión de carga.

Descripción de la realización preferida

Se describirá una realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos.

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura general de un aparato de grabado por inyección de tinta de acuerdo con la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 1, un número de referencia 1 designa una MPU (unidad microprocesadora, por sus siglas en inglés) que controla un aparato de grabado por inyección de tinta en conjunto, 2 designa una RAM (memoria de acceso aleatorio, por las siglas del inglés Random Access Memory) reescribible que almacena temporalmente datos, 3 designa una ROM (memoria de sólo escritura, por las siglas del inglés Read Only Memory) que almacena preliminarmente programa y datos requeridos, 4 designa un dispositivo de visualización que visualiza contenidos a imprimir, 5 designa una interfaz de panel y 6 designa un panel con una pantalla para ajustes. Un número de referencia 7 designa un circuito de detección de temporización que detecta una temporización de provisión de carga, 8 designa un circuito de detección de objeto de impresión, 9 designa un circuito de control de

impresión que controla operaciones de impresión realizadas por el aparato de grabado por inyección de tinta, 10 designa una RAM de vídeo que almacena datos de vídeo cargados a la partícula de tinta, 11 designa un circuito de generación de señal de provisión de carga que convierte los datos de provisión de carga en una señal de provisión de carga para impresión o una señal de provisión de carga para detección de fase, 12 designa una boquilla que inyecta la tinta, 13 designa electrodos de provisión de carga que cargan partículas de la tinta inyectada desde la boquilla en la forma de generación de partículas, 14 designa un electrodo de polarización positiva, 15 designa un electrodo de polarización negativa, 16 designa una canaleta que recoge las partículas de tinta que no se utilizan para la impresión y están cargadas con la señal de provisión de carga para detección de fase, 17 designa un sensor de detección de fase que detecta la señal de provisión de carga para detección de fase recogida por la canaleta 16, 18 designa una bomba que envía la tinta recogida por la canaleta 16 de nuevo a la boquilla, 19 designa un sensor que detecta el objeto de impresión, 20 designa un elemento transportador que transporta el objeto de impresión, 21 designa el objeto de impresión sometido a impresión y 22 designa una línea de canal de comunicación ("bus", en inglés) para transmisión de datos.

15 A continuación se describirá el método de impresión.

Tras introducir la información de impresión a través del panel 6 por medio de la interfaz 5 de panel, la MPU 1 genera datos de provisión de carga cargados a las partículas de tinta de acuerdo con la información de impresión a través del programa almacenado en la ROM 3. Los datos se almacenan en la RAM 10 de vídeo a través de la línea 22 de canal de comunicación.

Cuando el sensor 19 de detección de objeto de impresión detecta el objeto 21 de impresión, se transmite a la MPU 1 a través del circuito de detección de objetos de impresión 8 una instrucción de inicio de impresión. La MPU 1 transmite los datos de impresión almacenados en la RAM 10 de vídeo al circuito 11 de generación de señal de provisión de carga. El circuito 11 de generación de señal de carga cambia los datos de impresión recibidos a la señal de provisión de carga para impresión. El circuito 9 de control de impresión controla la temporización para la transmisión de la señal de provisión de carga para impresión a los electrodos 13 de carga a través de la línea 22 de canal de comunicación. Si el sensor 19 de detección de objeto de impresión no detecta el objeto 21 de impresión, los datos de vídeo de detección de fase almacenados preliminarmente en la ROM 3 son convertidos en la señal de provisión de carga para detección de fase mediante el circuito 11 de generación de señal de provisión carga. La señal convertida es transmitida a los electrodos 13 de provisión de carga de manera similar a la señal de provisión de carga para impresión. Cuando el sensor 19 de detección de objeto de impresión detecta el objeto 21 de impresión, se transmite la señal de provisión de carga para impresión. Cuando el sensor 19 de detección de objeto de impresión no detecta el objeto 21 de impresión, la señal de provisión de carga para detección de fase se transmite a los electrodos 13 de provisión de carga. La tinta inyectada desde la boquilla 11 es sometida a formación de partículas dentro de los electrodos 13 de provisión de carga, a provisión de carga, y a polarización durante su recorrido en el aire a través del campo eléctrico generado por el electrodo 14 de polarización positiva y el electrodo 15 de polarización negativa. En ese momento, la partícula de tinta es polarizada de acuerdo con la cantidad cargada. La partícula de tinta con alto nivel de carga tiene una gran cantidad de polarización, y la partícula de tinta con bajo nivel de carga tiene una pequeña cantidad de polarización. La partícula de tinta con la señal de provisión de carga para impresión con alto nivel de carga está polarizada en gran medida para saltar por encima de la canaleta 16 y ser dirigida más allá hacia el objeto 21 de impresión, al que se adhiere y queda impresa para formar un carácter.

Mientras tanto, la partícula de tinta que no se utiliza para la impresión o bien está cargada con la señal de provisión de carga para detección de fase con baja cantidad de carga no puede saltar por encima de la canaleta 16, y será recogida por la misma. Es detectada por el sensor 17 de detección de fase como señal eléctrica, y es transmitida al circuito 7 de detección de temporización de provisión de carga de manera que se detecta la temporización óptima de provisión de carga.

Como la temporización óptima de provisión de carga cambia con el tiempo, cuando no se genera la señal de provisión de carga para impresión, a los electrodos 13 de provisión de carga se les transmite constantemente la señal de provisión de carga para detección de fase, con el fin de detectar la temporización óptima de provisión de carga para el seguimiento del cambio en la temporización óptima de provisión de carga.

Tal como se ha descrito más arriba, el aparato de grabado por inyección de tinta detecta la temporización óptima de provisión de carga mediante el uso constante de la señal de provisión de carga para detección de fase, y lleva a cabo la impresión utilizando la señal de provisión de carga para impresión cuando el objeto 21 de impresión es detectado por el sensor 19 de detección de objeto de impresión.

Se describirá el método de impresión de acuerdo con la presente invención con respecto a la impresión infinita continua llevado a cabo mediante la detección de la temporización óptima de provisión de carga.

Las Figuras 2A, 2B y 2C representan el método de impresión que detecta la temporización óptima de provisión de carga cuando se imprimen los caracteres continuos. La Figura 2A es un diagrama de temporización que indica la temporización para imprimir sobre el objeto de impresión. La Figura 2B es una vista ampliada de la señal de provisión de carga par impresión. La Figura 2C muestra una matriz de puntos de un carácter de impresión "B".

Haciendo referencia a la Figura 2A, (a) designa una señal de salida del sensor 19 de detección de objeto de impresión, y (b) designa una señal de provisión de carga del circuito 11 de generación de señal de provisión de carga. Cuando la señal de detección es emitida al sensor 19 de detección de objeto de impresión del modo que muestra (a), se transmite la instrucción de impresión, y la señal de provisión de carga para impresión aumenta del modo que muestra (b) para iniciar la impresión. Como la impresión se realiza continuamente, la señal de provisión de carga para impresión se mantiene en el estado de aumento hasta el final de la operación de impresión.

Se describirán, haciendo referencia a la Figura 2B, cada uno de los patrones de impresión de la señal de provisión de carga para impresión de acuerdo con la técnica relacionada y la presente invención

La Figura 2B representa el patrón de impresión para la impresión continua del carácter de impresión "B" sobre el objeto de impresión. El carácter de impresión "B" está formado como un carácter de matriz de puntos tal como se muestra en la Figura 2C. En otras palabras, la parte de carácter está formada por una matriz de 4 (lado lateral) x 5 (lado longitudinal) puntos. Las partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter son añadidas por encima de la parte de carácter como 5 puntos por cada exploración longitudinal. Una exploración longitudinal única está formada por 5 puntos para la impresión y 5 puntos que corresponden a las partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter. El número de puntos para la exploración longitudinal única está fijado en 10. La Figura 2C representa la matriz de puntos para la impresión continua de dos caracteres de impresión "B". Haciendo referencia a la Figura 2B, el patrón de puntos de impresión del carácter de impresión "B" mostrado en la Figura 2C ha sido trasladado mediante una correspondencia para la impresión de puntos en orden cronológico.

La partícula de tinta para ajuste del ancho de carácter, que no está cargada, es proporcionada entre las exploraciones de puntos longitudinales para ajuste del ancho del carácter que es impreso por el usuario. Haciendo referencia a la Figura 2C, las partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter corresponden a 5 puntos. Si el valor numérico ha sido fijado en un valor grande, el intervalo de tiempo entre las exploraciones longitudinales se prolonga, dando como resultado una anchura incrementada del carácter impreso. Por el contrario, si el número de partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter ha sido fijado en un valor pequeño, el intervalo de tiempo entre las exploraciones longitudinales se acorta, dando como resultado una anchura disminuida del carácter impreso.

Se describirá la impresión continua del carácter de impresión "B". Haciendo referencia a la Figura 2C, el carácter de matriz de puntos del carácter de impresión "B" está formado por una matriz de 4 (lado lateral) x 5 (lado longitudinal) puntos. A cada una de las exploraciones longitudinales se añaden los 5 puntos de las partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter. Haciendo referencia a la Figura 2C, en lo referente al orden de impresión de puntos, la impresión de puntos se realiza desde el lado inferior hasta el lado superior de la línea izquierda (1) del patrón de puntos, desde el lado inferior hasta el lado superior de la línea (2), desde el lado inferior hasta el lado superior de la línea (3), y finalmente desde el lado inferior hasta el lado superior de la línea (4). Entonces queda completa la impresión del carácter sencillo "B".

Se describirán el método de impresión de acuerdo con la técnica relacionada y el método de impresión de acuerdo con la presente invención haciendo referencia a las Figuras 3A y 3B, correspondientes respectivamente a las Figuras 2B y 2C. Haciendo referencia a las Figuras 3A y 3B, la partícula de tinta (círculo negro) a imprimir está designada con el mismo número que la partícula de tinta correspondiente a la matriz de puntos.

Se describirá el método de impresión como técnica relacionada mostrado en la Figura 3A (a).

Haciendo referencia a la Figura 3A (a), el orden (1) de la partícula de tinta corresponde a la línea izquierda (1) de la matriz de puntos (Figura 3B) del carácter de impresión "B". La tensión cargada a la partícula de tinta para impresión es incrementada escalonadamente siguiendo el orden de los círculos negros (1) (la expresión "círculo negro (1)" hace referencia al número dentro del círculo negro que indica la partícula de tinta, tal como se muestra en las Figuras 3A y 3B), (2), (3), (4) y (5). A medida que aumenta la tensión cargada, la tensión de polarización se hace mayor. El punto de impresión es impreso escalonadamente desde la parte inferior hasta la parte superior en los electrodos polarizadores. Esto hace que sea posible imprimir la línea longitudinal del lado izquierdo del carácter de impresión "B".

Después se añaden 5 puntos (marcas cuadradas blancas) de las partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter. Si el valor numérico antes mencionado para el ajuste del ancho de carácter ha sido fijado para las partículas de tinta en un valor grande, la anchura del carácter impreso se incrementa. Por el contrario, si ha sido fijado en un valor pequeño, la anchura del carácter se reduce.

La línea (2) mostrada en la Figura 3B corresponde a la impresión de la parte longitudinal central del carácter de impresión "B". Las partículas de tinta son dirigidas desde los electrodos polarizadores para ser impresas en orden: la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (6), la partícula de tinta que no se imprime (partícula de tinta no relevante para la impresión), la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (7), la partícula de tinta que no se imprime, y la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (8).

Las partículas de tinta para impresión señaladas como círculos negros (6) y (1), (7) y (3), y (8) y (5), se encuentran todas a la misma tensión cargada.

5 Después se añaden 5 puntos (marcas cuadradas blancas) de las partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter. La línea (3) tal como se muestra en la Figura 3B queda impresa.

10 La línea (3) mostrada en la Figura 3B corresponde a la impresión de la parte longitudinal central del carácter de impresión "B". Las partículas de tinta son dirigidas desde los electrodos polarizadores para ser impresas en orden: la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (9), la partícula de tinta que no se imprime, la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (10), la partícula de tinta que no se imprime, y la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (11). Las partículas de tinta para impresión señaladas como círculos negros (9) y (6) se encuentran ambas a la misma tensión cargada. Las partículas de tinta para impresión señaladas como círculos negros (10) y (7), y (11) y (8), se encuentran respectivamente a la misma tensión cargada.

15 Después de imprimir en la línea (3) mostrada en la Figura 3B, se añaden 5 puntos (marcas cuadradas blancas) de las partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter a fin de establecer el ancho del carácter.

20 Se imprime la línea (4) mostrada en la Figura 3B. La línea (4) mostrada en la Figura 3B corresponde a la impresión de la parte que se extiende en el lado derecho del carácter de impresión "B". Las partículas de tinta son dirigidas desde los electrodos polarizadores para ser impresas en orden: la partícula de tinta que no se imprime, la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (12), la partícula de tinta que no se imprime, la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (13), y la partícula de tinta que no se imprime. La tensión cargada a la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (12) es la misma que la de la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (2) en la línea (1). La tensión cargada a la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (13) es la misma que la de la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (4) en la línea (1).

25 Después de imprimir en la línea (4) mostrada en la Figura 3B, se añaden 5 puntos (marcas cuadradas blancas) de las partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter a fin de establecer el ancho del carácter.

30 El método de impresión descrito en lo que antecede se utiliza para imprimir el carácter de impresión "B", y la impresión queda completada.

35 Cuando se ha completado la impresión del carácter de impresión sencillo "B", se inicia la posterior impresión del carácter de impresión "B" en la línea siguiente (1) después de la impresión en la línea (4) tal como se muestra en la Figura 3B, a fin de realizar la impresión continua del carácter "B". El proceso mencionado en lo que antecede se lleva a cabo reiteradamente.

40 Se describirá el método de impresión de acuerdo con la presente invención haciendo referencia a la Figura 3B.

45 La impresión en la línea izquierda (1) de la matriz de puntos del carácter de impresión "B" tal como se muestra en la Figura 3B corresponde a los círculos negros (1), (2), (3), (4) y (5) para la primera impresión (1) que se muestra en la Figura 3A (b). La tensión cargada se incrementa escalonadamente en el orden de las partículas de tinta para impresión señaladas como círculos negros (1), (2), (3), (4) y (5), y también se incrementa la tensión de polarización. La polarización es realizada escalonadamente por los electrodos polarizadores con el fin de imprimir desde el lado inferior hasta el lado superior para formar la línea longitudinal izquierda del carácter de impresión "B".

50 Después de imprimir en la línea (1) mostrada en la Figura 3B, se añaden 5 puntos (marcas cuadradas blancas) de las partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter. Se aplica la señal de provisión de carga para detección de fase a los 3 puntos centrales (estrellas negras) de los 5 puntos a fin de detectar la temporización óptima de provisión de carga.

55 No se incrementa el nivel de tensión cargada de la señal de provisión de carga para detección de fase. La partícula de tinta cargada no puede saltar por encima de la canaleta 6, y es recogida por ésta. Es detectada como señal eléctrica por el sensor 17 de detección de fase, y transmitida al circuito de detección de temporización de carga para detectar la temporización óptima de provisión de carga.

60 La impresión en la línea (2) mostrada en la Figura 3B corresponde a la parte longitudinal central del carácter de impresión "B". Las partículas de tinta son dirigidas desde los electrodos polarizadores para ser impresas en orden: la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (6), la partícula de tinta que no se imprime, la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (7), la partícula de tinta que no se imprime, y la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (8).

65 Después de imprimir en la línea (2) mostrada en la Figura 3B, se añaden 5 puntos (marcas cuadradas blancas) de las partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter. Se aplica la señal de provisión de carga para detección de fase a los 3 puntos centrales (estrellas negras) de los 5 puntos a fin de detectar la temporización óptima de provisión

de carga.

5 La impresión en la línea (3) mostrada en la Figura 3B corresponde a la parte central longitudinal del carácter de impresión "B". Las partículas de tinta son dirigidas desde los electrodos polarizadores para ser impresas en orden: la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (9), la partícula de tinta que no se imprime, la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (10), la partícula de tinta que no se imprime, y la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (11).

10 Después de imprimir en la línea (3) mostrada en la Figura 3B, se añaden 5 puntos (marcas cuadradas blancas) de las partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter. Se aplica la señal de provisión de carga para detección de fase a los 3 puntos centrales (estrellas negras) de los 5 puntos a fin de detectar la temporización óptima de provisión de carga.

15 La impresión en la línea (4) mostrada en la Figura 3B corresponde a la parte que se extiende en el lado derecho del carácter de impresión "B". Las partículas de tinta son dirigidas desde los electrodos polarizadores para ser impresas en orden: la partícula de tinta que no se imprime, la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (12), la partícula de tinta que no se imprime, la partícula de tinta para impresión señalada como círculo negro (13), y la partícula de tinta que no se imprime.

20 Después de la impresión tal como se muestra en la Figura 3B, se añaden 5 puntos (marcas cuadradas blancas) de las partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter. Se aplica la señal de provisión de carga para detección de fase a los 3 puntos centrales (estrellas negras) de los 5 puntos a fin de detectar la temporización óptima de provisión de carga.

25 Las partículas de tinta para impresión señaladas como círculos negros (1), (6) y (9) se encuentran todas a la misma tensión cargada. Las partículas de tinta para impresión señaladas como círculos negros (3), (7) y (10) se encuentran todas a la misma tensión cargada. Las partículas de tinta para impresión señaladas como círculos negros (5), (8) y (11) se encuentran todas a la misma tensión cargada. Las partículas de tinta para impresión señaladas como círculos negros (2) y (12) se encuentran ambas a la misma tensión cargada. Las partículas de tinta para impresión señaladas como círculos negros (4) y (13) se encuentran ambas a la misma tensión cargada.

35 Tal como se ha descrito en lo que antecede, la presente invención está configurada para aplicar la señal de provisión de carga para detección de fase a las partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter con el fin de detectar la temporización óptima de provisión de carga.

40 Se describirá, haciendo referencia a la Figura 4, el método para detectar la temporización óptima de provisión de carga mediante la aplicación de la señal de provisión de carga para detección de fase a las partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter. La Figura 4 es un diagrama de distribución de la tensión cargada cuando el sensor 17 de detección de fase detecta la partícula de tinta cargada con la señal de provisión de carga para detección de fase, indicando una relación entre la forma de onda de la tensión cargada detectada por el sensor 17 de detección de fase y la fase óptima de provisión de carga detectada por el circuito 7 de detección de temporización de provisión de carga.

45 Haciendo referencia a la Figura 4, la tensión cargada se aplica desplazando en 1/10 la fase en el ciclo de formación de partículas de la partícula de tinta para el ajuste del ancho de carácter, a fin de detectar la forma de onda resultante de la tensión cargada. El circuito 7 de detección de temporización de carga hace una comparación entre la tensión cargada detectada y la tensión umbral predeterminada en secuencia desde la fase 0. Para obtener la fase de provisión óptima de carga se detecta la fase a la cual la tensión cargada detectada supera por primera vez la tensión umbral. En la realización, la fase está fijada en 10. No obstante, no está limitada a dicho valor.

50 Tal como se muestra en la Figura 4, se determina como fase óptima de provisión de carga la fase en la tensión cargada más alta detectada que ha superado el voltaje umbral. Haciendo referencia a la Figura 4, se determina como fase óptima de provisión de carga la Fase 4. La aplicación de la señal de provisión de carga para detección de fase a la partícula de tinta para ajuste del ancho de carácter permite la detección constante de la temporización de provisión óptima de carga incluso con aplicación de impresión infinita para la impresión continua. Esto hace posible proporcionar el aparato de grabado por inyección de tinta que no produce trastornos de impresión. Si la partícula de tinta para ajuste del ancho de carácter no está ajustada de manera diferente a la presente invención, no se puede aplicar la señal de provisión de carga para detección de fase a la partícula de tinta para ajuste del ancho de carácter. Por lo tanto, esto es eficaz sólo en presencia de la partícula de tinta para ajuste del ancho de carácter.

60 Se describirá el método que permite al usuario establecer el ancho de carácter desde el panel 6, haciendo referencia a las Figuras 5A y 5B.

65 La Figura 5A ilustra una pantalla del panel 6. La Figura 5B ilustra un carácter de matriz de puntos del carácter de impresión "B". La pantalla para establecer el contenido de impresión en el panel 6 está configurada para permitir la introducción de datos con respecto a la altura de carácter, ancho de carácter, valor numérico de las partículas de

tinta para la temporización de provisión de carga, tamaño de carácter, información de impresión, número de operaciones de impresión realizadas de forma continua, e intervalo entre datos de información de impresión.

5 La pantalla para ajuste es un panel táctil que permite al usuario introducir los valores numéricos utilizando teclas numéricas 30 en el lado inferior derecho de la pantalla. La introducción del valor numérico está puesta bajo el control de una tecla 31 de cursor para controlar el movimiento hacia arriba, hacia abajo, hacia la izquierda o hacia la derecha. Tal como muestra la Figura 5A, se ha establecido el valor numérico "99" para la altura de carácter. No obstante, el valor numérico que se puede introducir está en el intervalo de 0 a 99 puntos. En realidad, la altura (o tamaño) del carácter que se va a imprimir sobre el objeto de impresión se determina en función de la distancia
10 entre el aparato de grabado por inyección de tinta y el objeto de impresión. La altura (o tamaño) de carácter también se determina ajustando esta distancia.

15 Tal como muestra la Figura 2C, el ancho de carácter está establecido en 5 puntos. Cuando se aumenta el valor numérico se prolonga el intervalo de tiempo entre las exploraciones longitudinales, agrandando así el carácter impreso. Por el contrario, si se disminuye el valor numérico se acorta el intervalo de tiempo entre las exploraciones longitudinales, estrechando así la anchura del carácter impreso. En la sección de configuración se puede introducir un valor numérico de 0 a 199 puntos.

20 El valor numérico de la partícula de tinta a la que se aplica la señal de provisión de carga para detección de fase se aplica entre los del ajuste del ancho de carácter para establecer la anchura del carácter, con el fin de detectar la temporización de provisión de carga. La partícula de tinta para ajuste del ancho de carácter es utilizada para la detección de la temporización de carga. Es igual o menor que el valor establecido de <ancho de carácter>.

25 El tamaño de carácter está establecido en una matriz de 4 (lado lateral) x 5 (lado longitudinal) puntos tal como se muestra en la Figura 5A. La Figura 5B ilustra el carácter "B" mediante la adición de 5 puntos de las partículas de tinta para ajuste del ancho de carácter por encima de las exploraciones longitudinales (véase la Figura 2C). En la sección de información de impresión se introduce y se fija el carácter a imprimir. En la mayoría de los casos se establecen como carácter de impresión letras del alfabeto y números. En la sección de número de operaciones de impresión realizadas de forma continua, se introduce y establece el número de veces que se debe imprimir el carácter. La Figura 5A muestra que el objeto de impresión es largo, abarcando su longitud desde varios metros a varias decenas de metros, por ejemplo cable, manguera o tubo, lo que se indica que el número puede ser
30 introducido como "infinito".

35 El intervalo entre los datos de información de impresión designa el intervalo entre caracteres que han de imprimirse. Haciendo referencia a la Figura 2C, el carácter de impresión "B" es impreso de forma continua después del carácter de impresión "B", sin intervalo de separación. En este caso, se establece el valor numérico "000" en la sección de intervalo entre datos de información de impresión.

40 Tal como se ha descrito en lo que antecede, la presente invención está configurada para aplicar la señal de provisión de carga para detección de fase a la partícula de tinta para ajuste del ancho de carácter con el fin de permitir la detección constante de la temporización óptima de provisión de carga para la aplicación de impresión infinita. Esto hace posible obtener el aparato de grabado por inyección de tinta que no produce trastornos de impresión. En el estado en el que no se fija la partícula de tinta para ajuste del ancho de carácter, la presente invención no es capaz de aplicar la señal de provisión de carga para detección de fase a la partícula de tinta, lo que da resultado trastornos
45 de impresión de modo análogo a como en la técnica relacionada. La realización es eficaz sólo en presencia de la partícula de tinta para ajuste del ancho de carácter.

50 La realización mencionada en lo que antecede proporciona el aparato de grabado por inyección de tinta capaz de detectar la temporización óptima de provisión de carga para impresión infinita.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de grabado por inyección de tinta que comprende:

5 una unidad (12, 18) de generación de partículas de tinta adaptada para generar periódicamente una partícula de tinta
 una unidad (13) de provisión de carga que aplica una señal de provisión de carga en sincronización con la generación periódica de la partícula de tinta para cargar eléctricamente la partícula de tinta;
 una unidad polarizadora (14, 15) adaptada para deflectar la partícula de tinta eléctricamente cargada
 10 mediante un campo eléctrico polarizador en un eje;
 una unidad colectora (16) adaptada para recoger la partícula de tinta que no se imprime;
 un circuito (7, 17) de detección de temporización de provisión de carga adaptado para detectar la temporización óptima de provisión de carga de la partícula de tinta cuando a la partícula de tinta le es aplicada, por la unidad (13) de provisión de carga, una señal de provisión de carga para detección de fase;
 15 una unidad formadora de carácter adaptada para formar un carácter dentro de una matriz de puntos que tiene el tamaño $r \times c$ sobre un objeto (21) de impresión; y
 una unidad transportadora (2) de objeto de impresión para mover continuamente el objeto (21) de impresión en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección de deflexión de la partícula de tinta, es decir, en una dirección sustancialmente paralela a las filas de la matriz de puntos;
 20 en donde para cada campo de la matriz de puntos es generada una partícula de tinta por la unidad (12, 18) de generación de partículas de tinta;
caracterizado porque
 la matriz de puntos consta de una primera submatriz que tiene el tamaño $r-l \times c$ que constituye la parte de carácter y una segunda submatriz adicional que tiene el tamaño $l \times c$ para definir el ancho del carácter
 25 formado por la matriz de puntos; y
 la unidad (13) de provisión de carga está adaptada para aplicar la señal de provisión de carga para detección de fase a una partícula de tinta correspondiente a la segunda submatriz.

2. El aparato de grabado por inyección de tinta según la reivindicación 1, en donde el circuito (7, 17) de detección de temporización de provisión de carga está adaptado para
 30 detectar la temporización óptima de provisión de carga, cuando la unidad (13) de provisión de carga aplica una tensión cargada a la partícula de tinta mientras desplaza una fase del período de generación de partículas en $1/N$ (N: número entero).
 detectar una forma de onda de tensión cargada resultante,
 35 comparar de manera secuencial desde una fase cero la tensión cargada detectada con una tensión umbral preliminarmente establecida, y
 detectar la fase a la cual la tensión cargada detectada supera por primera vez a la tensión umbral.

3. El aparato de grabado por inyección de tinta según la reivindicación 3, en donde un nivel de la señal de provisión de carga para detección de fase aplicada a la partícula de tinta es establecido a un nivel de tensión al cual la partícula de tinta no es capaz de saltar por encima de la unidad colectora (16).

4. El aparato de grabado por inyección de tinta según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde:
 45 se proporciona un panel (6) con una pantalla (5) de ajuste para establecer un contenido de impresión; y se permite que se introduzcan y establezcan en la pantalla (5) de ajuste del panel (6) una altura de carácter, un ancho de carácter, un número de las partículas de tinta para detección de la temporización de provisión de carga, la información de impresión, y un número de operaciones de impresión realizadas continuamente.

FIG. 1

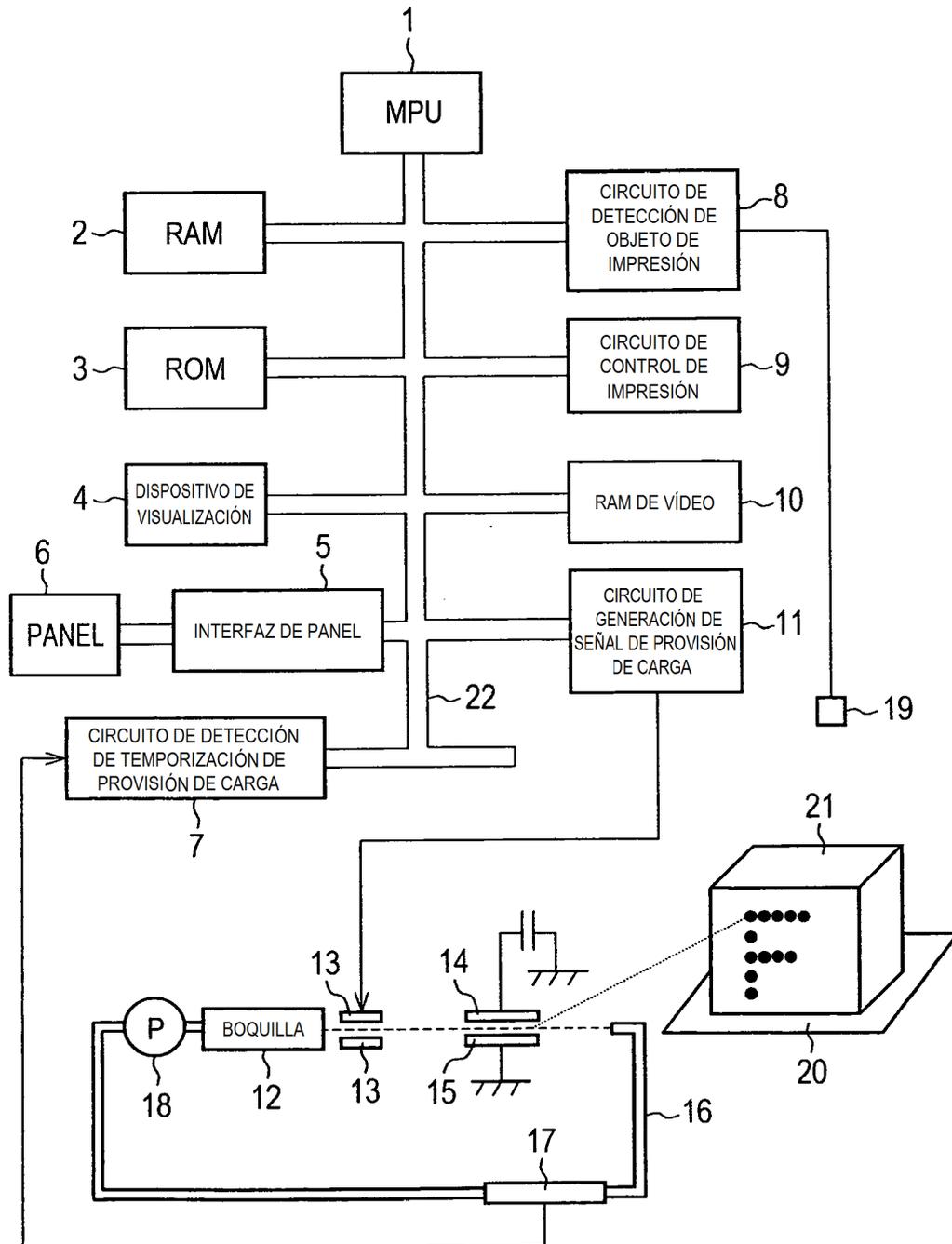


FIG. 2A

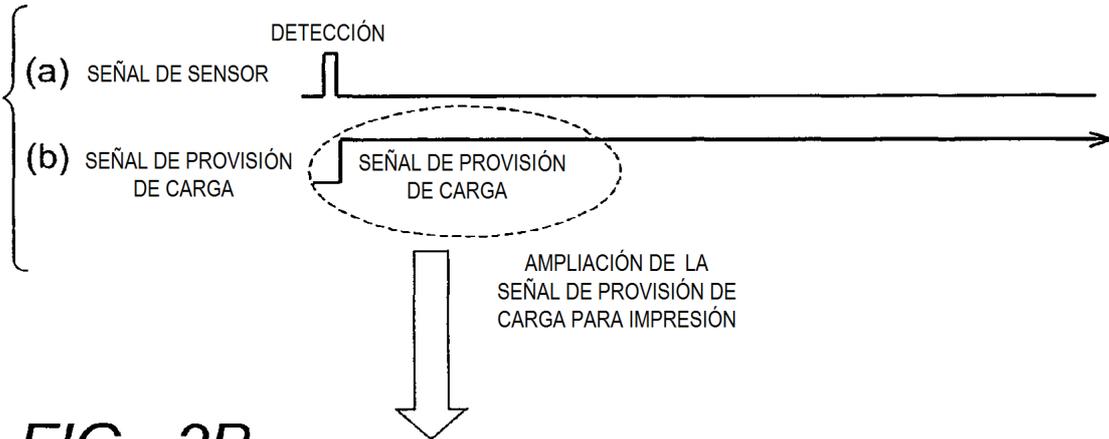


FIG. 2B

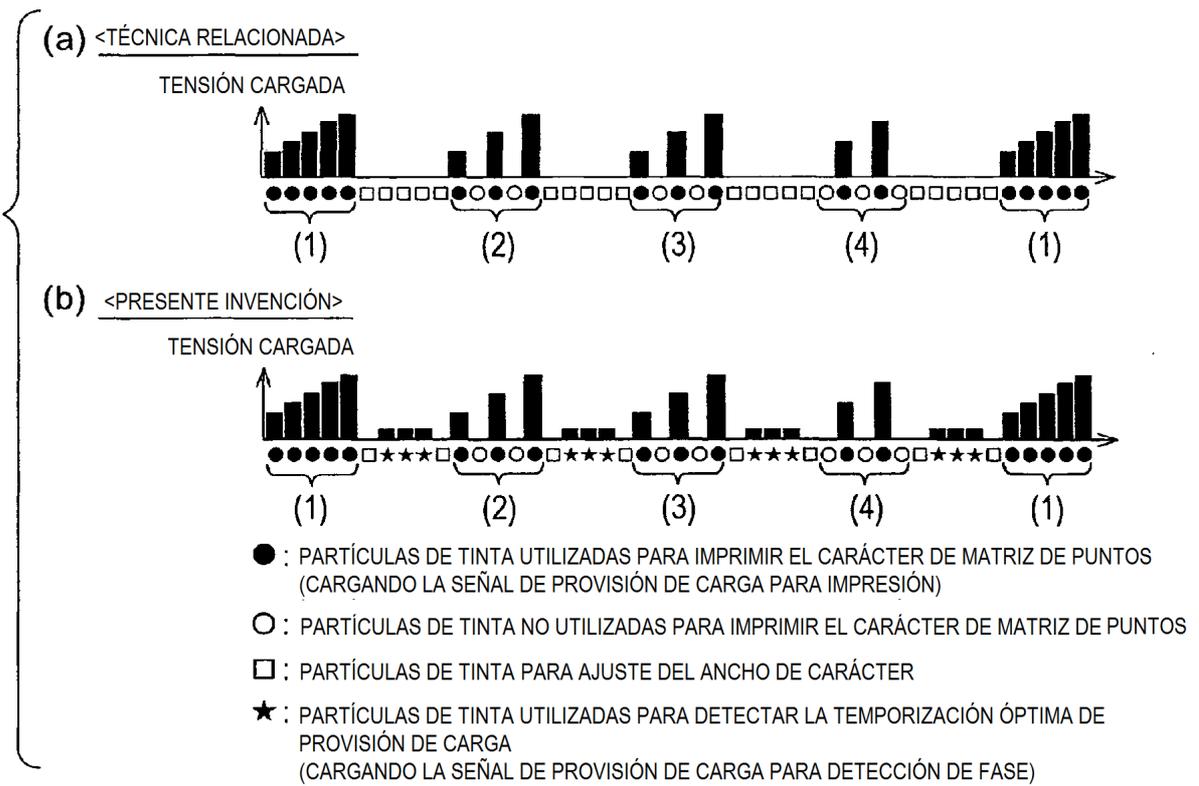


FIG. 2C

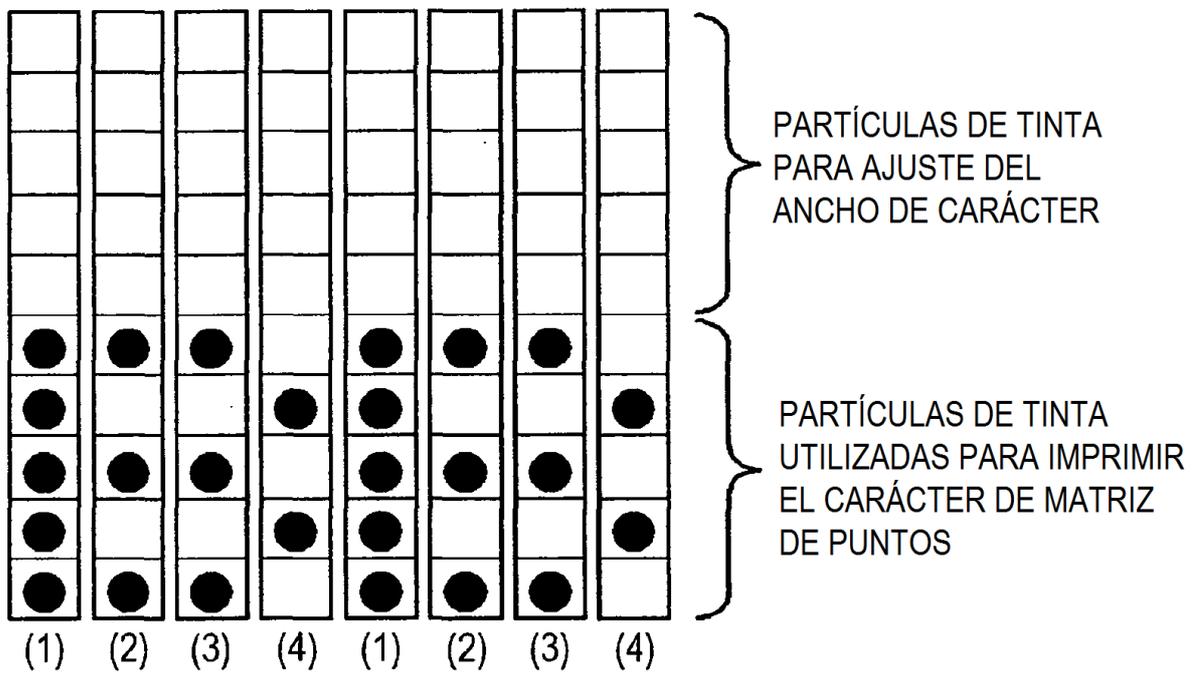


FIG. 3A

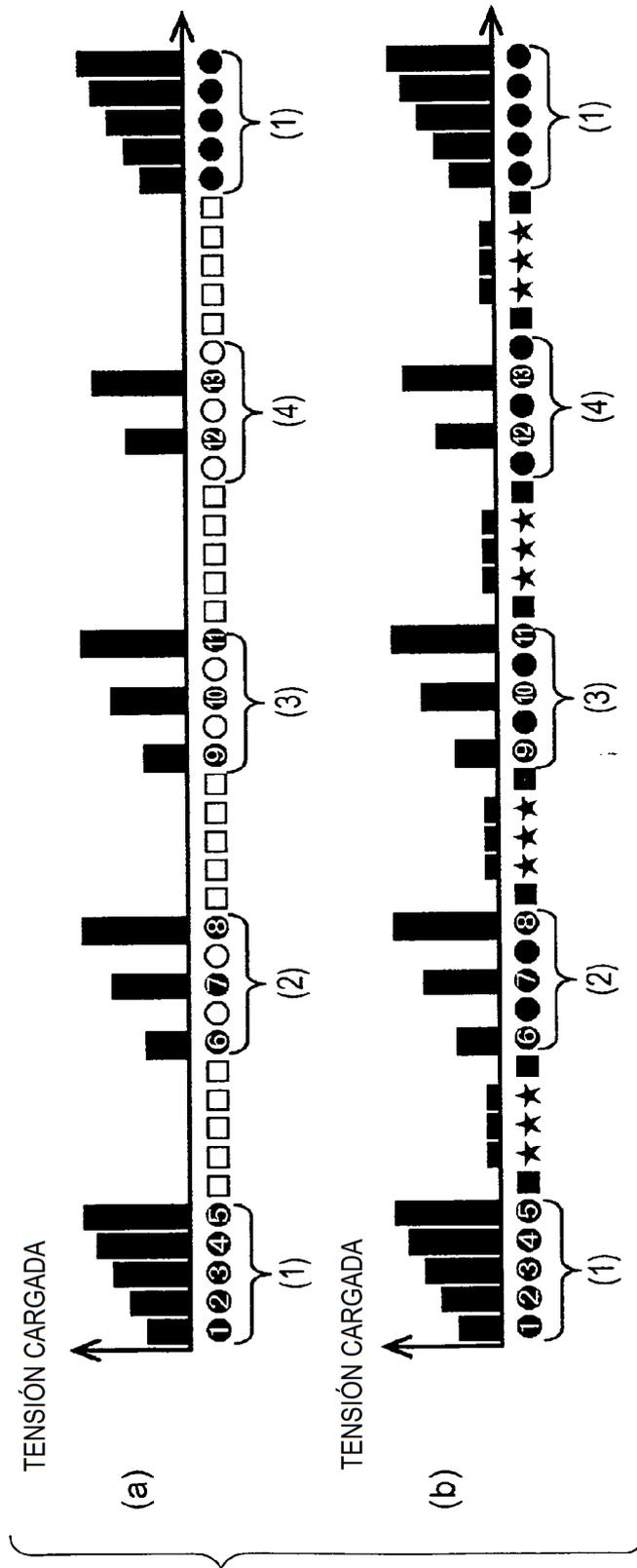


FIG. 3B

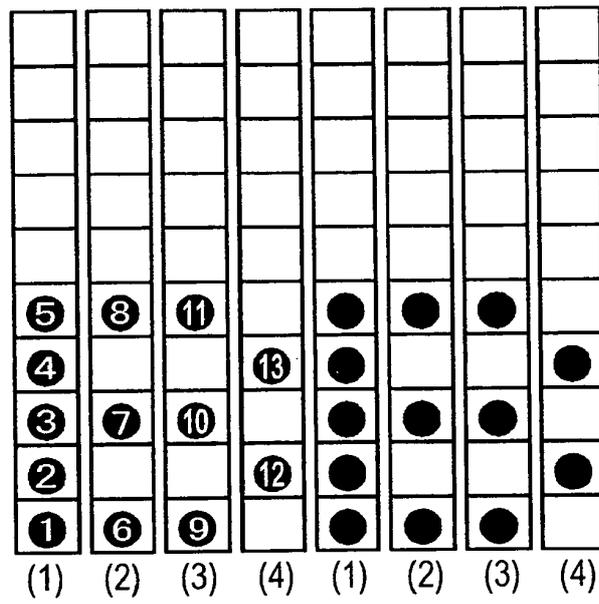


FIG. 4

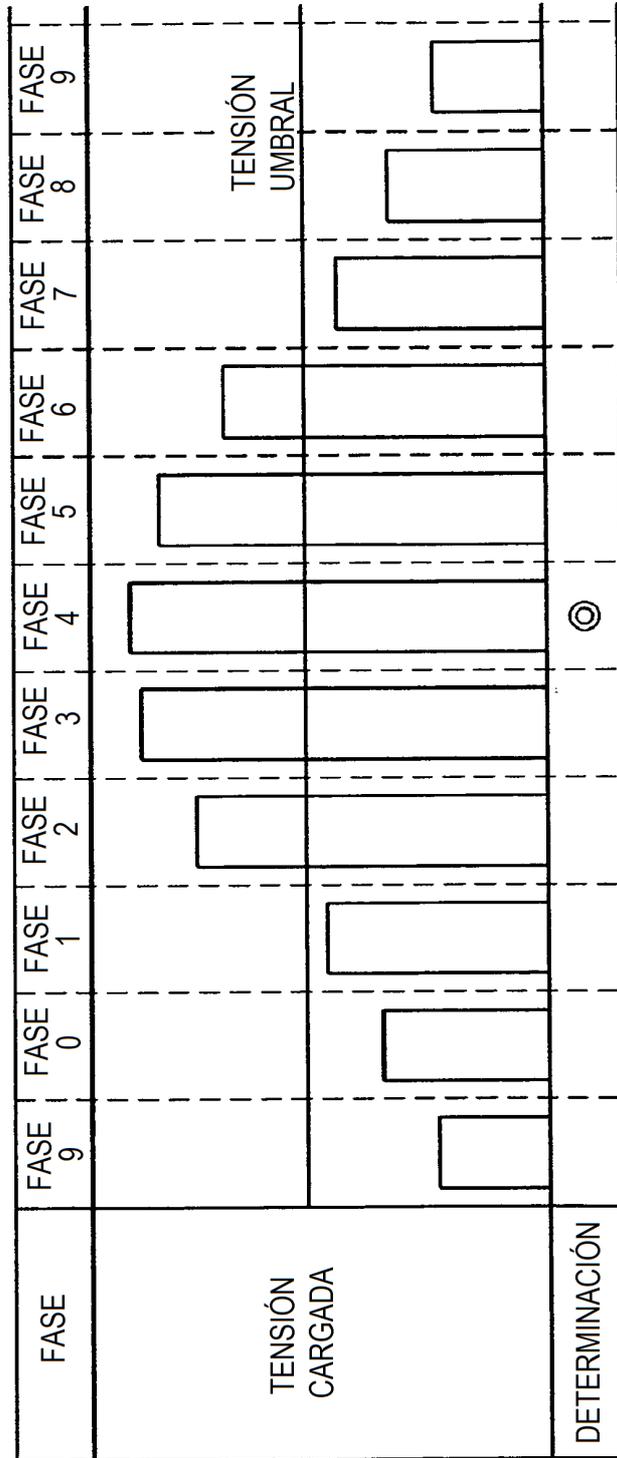


FIG. 5A

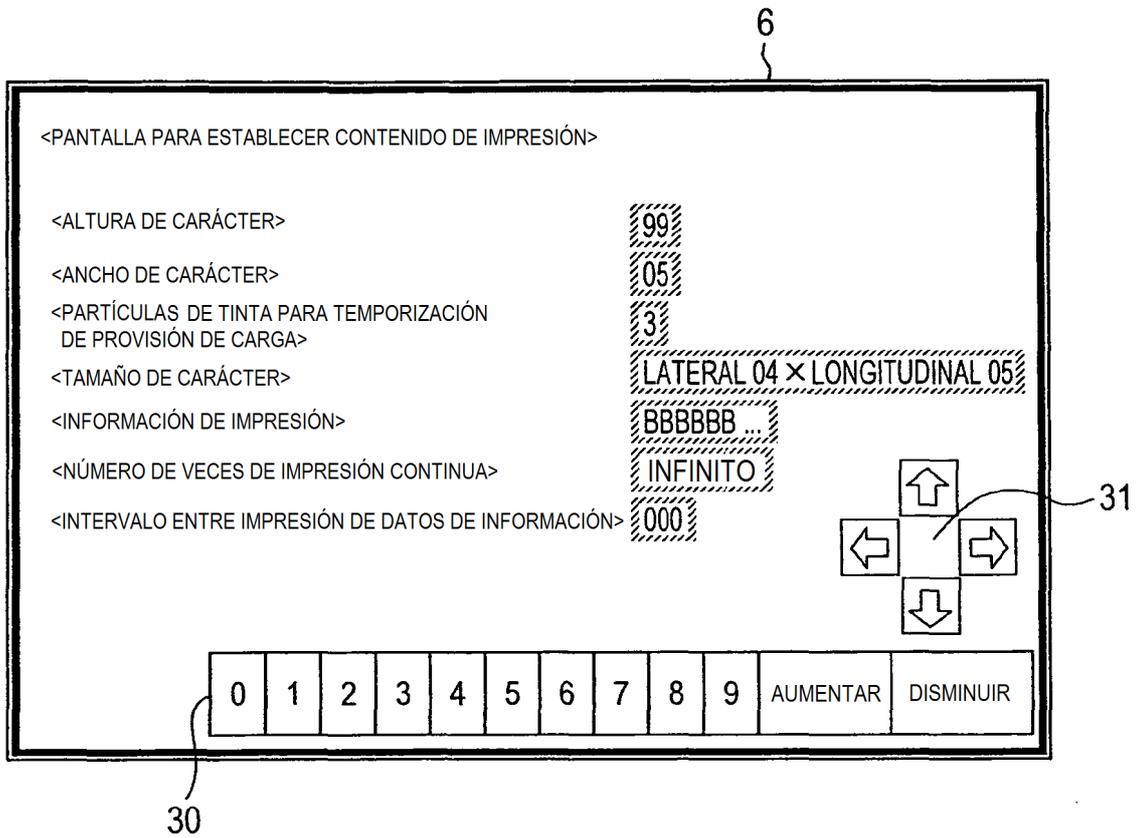


FIG. 5B

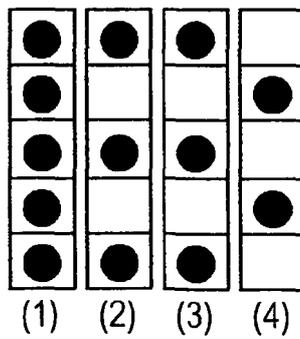


FIG. 6A

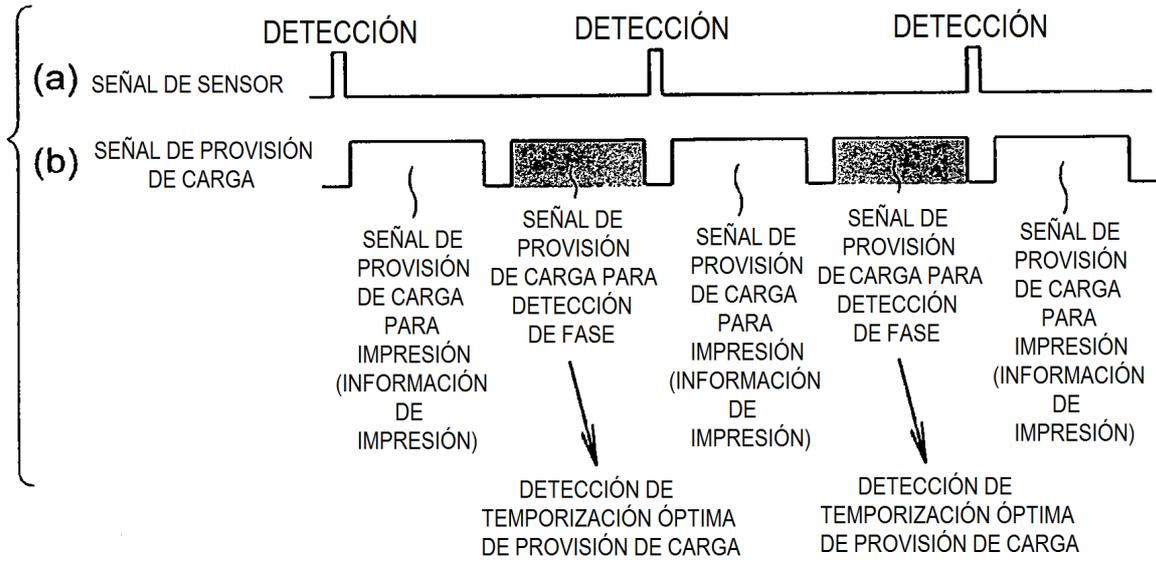


FIG. 6B

