

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 958 844**

51 Int. Cl.:

B41J 2/045 (2006.01)

B41J 2/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2020** **E 20159720 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2023** **EP 3702160**

54 Título: **Cabezal de eyección de líquido y aparato de grabación de eyección de líquido**

30 Prioridad:

27.02.2019 JP 2019033587

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
15.02.2024

73 Titular/es:

**SII PRINTEK INC (100.0%)
8 Nakase 1-chome Mihama-ku Chiba-shi
Chiba 261-8507, JP**

72 Inventor/es:

**WATANABE, TOSHIAKI y
YOSHIDA, KENSUKE**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 958 844 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

Cabezal de eyección de líquido y aparato de grabación de eyección de líquido

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

10 La presente divulgación se refiere a un cabezal de eyección de líquido y a un aparato de grabación de eyección de líquido.

Antecedentes de la técnica

15 Un aparato de grabación de eyección de líquido que incluye un cabezal de eyección de líquido se usa en diversos campos, y se han desarrollado diversos tipos de cabezales de eyección de líquido (por ejemplo, el documento JP2017-113942A).

20 El documento US 2006/007260 desvela un aparato de eyección de líquido que comprende: un cabezal de eyección que tiene un elemento de eyección, incluyendo el elemento de eyección una abertura de eyección a través de la que se eyecta una gota de líquido sobre un medio de recepción de eyección, una cámara de presión que está conectada a la abertura de eyección y aloja el líquido a eyectar desde la abertura de eyección, y un dispositivo de presurización que aplica una presión de eyección al líquido alojado en la cámara de presión; un dispositivo de aplicación de señal de accionamiento que aplica al dispositivo de presurización una señal de accionamiento de vibración de menisco para suprimir el aumento de la viscosidad del líquido en las proximidades de la abertura de eyección al hacer que una superficie de menisco del líquido vibre y no eyecte gotas desde la abertura de eyección; un dispositivo de determinación de presión que determina la presión en la cámara de presión cuando la superficie de menisco vibra mediante la señal de accionamiento de vibración de menisco; y un dispositivo de decisión que juzga un estado anormal del elemento de eyección a partir de la información de presión de la cámara de presión basándose en la información de determinación de presión obtenida por el dispositivo de determinación de presión.

30 El documento JP 2016 196092 desvela un dispositivo de descarga de gotitas de líquido que incluye: un cabezal de descarga que tiene una pluralidad de boquillas para descargar una gotita de líquido cuando un accionador se acciona por una señal de accionamiento y se desplaza un diafragma; una parte de generación de señales de accionamiento para generar la señal de accionamiento; una parte de generación de señales de inspección para generar una señal de inspección; una parte de inspección de anomalías para inspeccionar la anomalía de descarga de la boquilla sobre la base de la oscilación residual del diafragma generada cuando el accionador se acciona por la señal de inspección; y una parte de conmutación (un CI de cabezal) que conmuta selectivamente entre la entrada de la señal de accionamiento al accionador y la entrada de la señal de inspección al accionador.

40 Sumario de la invención

En un cabezal de eyección de líquido de este tipo y un aparato de grabación de eyección de líquido, como se establece en el conjunto de reivindicaciones adjunto.

45 Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán realizaciones de la presente invención, únicamente a modo de ejemplo adicional y haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

50 La figura 1 es una vista en perspectiva esquemática que ilustra un ejemplo de configuración esquemática de un aparato de grabación de eyección de líquido de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra el ejemplo de configuración esquemática de un cabezal de eyección de líquido ilustrado en la figura 1.
La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de configuración detallada del cabezal de eyección de líquido ilustrado en la figura 2.
55 La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de configuración detallado de un circuito de accionamiento ilustrado en la figura 3.
La figura 5 es un diagrama de circuito que ilustra un ejemplo de configuración detallada de una sección de generación de señales de accionamiento de impresión y una sección de generación de señales de accionamiento de inspección ilustradas en la figura 4.
60 La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de configuración de un aparato de grabación de eyección de líquido de acuerdo con un ejemplo comparativo.
La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de configuración detallado de un circuito de accionamiento ilustrado en la figura 6.
65 La figura 8 es un cronograma esquemático que ilustra un ejemplo de proceso de generación de la señal de accionamiento de impresión de acuerdo con la realización.

La figura 9 es un cronograma esquemático que ilustra un ejemplo de proceso de generación de la señal de accionamiento de inspección de acuerdo con la realización.

Descripción detallada de la invención

En lo sucesivo en el presente documento, se describirá en detalle una realización de la presente divulgación haciendo referencia a los dibujos. La descripción se hará en orden de la siguiente manera.

1. Realización (ejemplo del estado de inspección de la sección de eyección en el cabezal de eyección de líquido)
2. Ejemplo de modificación

1. Realización

A. Configuración general de la impresora 1

La figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente un ejemplo de configuración esquemática de una impresora 1 como un aparato de grabación de eyección de líquido de acuerdo con una realización de la presente divulgación. La impresora 1 es una impresora de inyección de tinta que realiza la grabación (impresión) de una imagen, caracteres o similares en un papel de grabación P como un medio de grabación con una tinta 9 descrita más adelante.

Como se ilustra en la figura 1, la impresora 1 incluye un par de mecanismos de transporte 2a y 2b, un tanque de tinta 3, un cabezal de inyección de tinta 4, un tubo de suministro de tinta 50 y un mecanismo de escaneo 6. Los miembros están alojados en una carcasa 10 que tiene una forma predeterminada. En los dibujos usados en la descripción de la presente memoria descriptiva, la escala de cada miembro se cambia apropiadamente para establecer el tamaño de cada miembro para que sea reconocible.

En este caso, la impresora 1 corresponde a un ejemplo específico de "un aparato de grabación de eyección de líquido" en la presente divulgación. El cabezal de inyección de tinta 4 (cabezales de inyección de tinta 4Y, 4M, 4C y 4K descritos más adelante) corresponde a un ejemplo específico de "un cabezal de eyección de líquido" en la presente divulgación. La tinta 9 corresponde a un ejemplo específico de "un líquido" en la presente divulgación.

Como se ilustra en la figura 1, cada uno de los mecanismos de transporte 2a y 2b es un mecanismo que transporta papel de grabación P en una dirección de transporte d (dirección del eje X). Cada uno de los mecanismos de transporte 2a y 2b incluye un rodillo de rejilla 21, un rodillo de presión 22 y un mecanismo de accionamiento (no ilustrado). El mecanismo de accionamiento hace rotar el rodillo de rejilla 21 alrededor del eje (rota en un plano Z-X) y está configurado por un motor, por ejemplo.

Tanque de tinta 3

El tanque de tinta 3 es un tanque que aloja la tinta 9 en su interior. Como el tanque de tinta 3, en este ejemplo, como se ilustra en la figura 1, se proporcionan cuatro tipos de tanques en los que se alojan respectivamente las tintas 9 que tienen cuatro colores siendo estos amarillo (Y), magenta (M), cian (C) y negro (K). Es decir, se proporcionan un tanque de tinta 3Y que aloja una tinta amarilla 9, un tanque de tinta 3M que aloja una tinta magenta 9, un tanque de tinta 3C que aloja una tinta cian 9 y un tanque de tinta 3K que aloja una tinta negra 9. Los tanques de tinta 3Y, 3M, 3C y 3K están dispuestos uno al lado del otro en la carcasa 10 en la dirección del eje X.

Los tanques de tinta 3Y, 3M, 3C y 3K tienen la misma configuración excepto por el color de la tinta 9 a alojar y, por lo tanto, las descripciones se realizarán en un estado donde los tanques de tinta 3Y, 3M, 3C y 3K se denominan a continuación colectivamente tanque de tinta 3.

Cabezal de inyección de tinta 4

El cabezal de inyección de tinta 4 es un cabezal que eyecta (descarga) gotitas de tinta 9 sobre el papel de grabación P desde una pluralidad de boquillas (orificios de boquilla Hn) descritas más adelante, para realizar la grabación (impresión) de una imagen, caracteres o similares. Como el cabezal de inyección de tinta 4, en este ejemplo, como se ilustra en la figura 1, se proporcionan cuatro tipos de cabezales que eyectan las cuatro tintas de color 9 que se alojan en los depósitos de tinta 3Y, 3M, 3C y 3K, respectivamente. Es decir, se proporcionan un cabezal de inyección de tinta 4Y que eyecta la tinta amarilla 9, un cabezal de inyección de tinta 4M que eyecta la tinta magenta 9, un cabezal de inyección de tinta 4C que eyecta la tinta cian 9 y un cabezal de inyección de tinta 4K que eyecta la tinta negra 9. Los cabezales de inyección de tinta 4Y, 4M, 4C y 4K están dispuestos uno al lado del otro en la carcasa 10 en la dirección del eje Y.

Los cabezales de inyección de tinta 4Y, 4M, 4C y 4K tienen la misma configuración excepto por el color de la tinta 9 a usar y, por lo tanto, las descripciones se realizarán en un estado donde los cabezales de inyección de tinta 4Y, 4M, 4C y 4K se denominan a continuación colectivamente cabezal de inyección de tinta 4. Más adelante se describirá un ejemplo de configuración detallada del cabezal de inyección de tinta 4 (figuras 2 a 5).

El tubo de suministro de tinta 50 es un tubo para suministrar la tinta 9 desde el tanque de tinta 3 al cabezal de inyección de tinta 4. El tubo de suministro de tinta 50 está configurado por una manguera flexible, por ejemplo, que tiene una flexibilidad que permite el seguimiento de una operación del mecanismo de escaneo 6 descrito a continuación.

5 Mecanismo de escaneo 6

El mecanismo de escaneo 6 es un mecanismo que realiza el escaneo en el cabezal de inyección de tinta 4 en la dirección del ancho (dirección del eje Y) del papel de grabación P. Como se ilustra en la figura 1, el mecanismo de escaneo 6 incluye un par de carriles de guía 61a y 61b proporcionados para extenderse en la dirección del eje Y, un

10 carro 62 soportado por los carriles de guía 61a y 61b para que sea móvil, y un mecanismo de accionamiento 63 que mueve el carro 62 en la dirección del eje Y.

El mecanismo de accionamiento 63 incluye un par de poleas 631a y 631b dispuestas entre los carriles de guía 61a y 61b, una correa sin fin 632 enrollada entre las poleas 631a y 631b, y un motor de accionamiento 633 que acciona la polea 631a para que rote. Los cuatro tipos de cabezales de inyección de tinta 4Y, 4M, 4C y 4K descritos anteriormente están dispuestos uno al lado del otro en el carro 62 en la dirección del eje Y.

15

Un mecanismo de movimiento que mueve relativamente el cabezal de inyección de tinta 4 y el papel de grabación P está configurado por dicho mecanismo de escaneo 6 y los mecanismos de transporte 2a y 2b descritos anteriormente.

20

B. Configuración detallada del cabezal de inyección de tinta 4

Se describirá un ejemplo de configuración detallada del cabezal de inyección de tinta 4 haciendo referencia a las figuras 2 y 3.

25

La figura 2 ilustra esquemáticamente un ejemplo de configuración esquemática del cabezal de inyección de tinta 4. La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra el ejemplo de configuración detallada del cabezal de inyección de tinta 4 ilustrado en la figura 2.

Como se ilustra en las figuras 2 y 3, el cabezal de inyección de tinta 4 incluye una placa de boquillas 41, una placa accionadora 42, una sección de detección de corriente 46, un convertidor de A/D 47, una sección de notificación-inspección (sección de operación aritmética) 48, y un circuito de accionamiento (sección de accionamiento) 49.

30

La placa de boquillas 41 y la placa accionadora 42 corresponden a un ejemplo específico de "una sección de eyección" en la presente divulgación. La sección de notificación-inspección 48 corresponde a un ejemplo específico de "una sección de inspección" y "una sección de notificación" en la presente divulgación.

35

Placa de boquillas 41

La placa de boquillas 41 es una placa fabricada de un material de película tal como poliimida o un material metálico. Como se ilustra en las figuras 2 y 3, la placa de boquillas 41 incluye una pluralidad de orificios de boquilla Hn que eyectan la tinta 9 (véanse las flechas de líneas discontinuas en las figuras 2 y 3). Los orificios de boquilla Hn se forman uno al lado del otro en un intervalo predeterminado en línea recta (en este ejemplo, en la dirección del eje X). Cada uno de los orificios de boquilla Hn corresponde a un ejemplo específico de "una boquilla" en la presente divulgación.

40

Placa accionadora 42

La placa accionadora 42 es una placa fabricada de un material piezoeléctrico como PZT (titanato de zirconato de plomo), por ejemplo. Se proporciona una pluralidad de canales (no ilustrados) en la placa accionadora 42. El canal es una porción que funciona como una cámara de presión para aplicar presión a la tinta 9. Los canales están dispuestos uno al lado del otro para ser paralelos entre sí en un intervalo predeterminado. Cada canal está formado por una pared de accionamiento (no ilustrada) fabricada de un material piezoeléctrico y tiene una porción de ranura rebajada en una vista en sección transversal.

50

En dichos canales se proporcionan un canal de descarga para descargar la tinta 9 y un canal falso (canal de no descarga) para no descargar la tinta 9. Dicho de otra forma, el canal de descarga se llena con la tinta 9, pero el canal falso no está lleno de tinta 9.

55

Cada canal de descarga comunica con un orificio de boquilla Hn en la placa de boquillas 41, pero cada canal falso no comunica con un orificio de boquilla Hn. El canal de descarga y el canal falso están dispuestos alternativamente uno al lado del otro en una dirección predeterminada.

60

Se proporciona un electrodo de accionamiento (no ilustrado) en cada una de las superficies laterales interiores enfrentadas entre sí de la pared de accionamiento. El electrodo de accionamiento incluye un electrodo común proporcionado en una superficie lateral interior enfrentado hacia el canal de descarga y un electrodo activo (electrodo individual) en una superficie lateral interior enfrentado hacia el canal falso. Los electrodos de accionamiento y un

65

circuito de accionamiento en un sustrato de accionamiento (no ilustrado) están eléctricamente conectados entre sí a través de una pluralidad de electrodos conductores formados sobre un sustrato flexible (no ilustrado). De este modo, una tensión de accionamiento Vd (señal de accionamiento Sd) descrita más adelante se aplica a cada electrodo de accionamiento desde el circuito de accionamiento 49 descrito más adelante a través del sustrato flexible.

5 Circuito de accionamiento 49

10 El circuito de accionamiento 49 aplica la tensión de accionamiento Vd (señal de accionamiento Sd) a la placa accionadora 42 para expandir o contraer el canal de descarga, y así hacer que la placa accionadora 42 eyecte la tinta 9 de cada orificio Hn de la boquilla (hace que la placa accionadora 42 realice una operación de eyección) (véase la figuras 2 y 3). Es decir, el circuito de accionamiento 49 acciona la sección de eyección (placa accionadora 42 y placa de boquillas 41) basándose en la señal de accionamiento de impresión Sd1 descrita más adelante como la señal de accionamiento Sd, y así la tinta 9 se eyecta desde cada orificio Hn de la boquilla. El circuito de accionamiento 49 acciona la sección de eyección basándose en una señal de accionamiento de inspección Sd2 descrita más adelante como la señal de accionamiento Sd, en una inspección descrita más adelante (inspección del estado de la sección de eyección).

20 En este caso, el circuito de accionamiento 49 genera la señal de accionamiento de impresión Sd1 basándose en diversos tipos de datos (señales) transmitidos desde una sección de control de impresora 11 en la impresora 1 (fuera del cabezal de inyección de tinta 4) (véase la figura 3). Específicamente, el circuito de accionamiento 49 genera la señal de accionamiento de impresión Sd1 basándose en los datos de impresión Dp y una señal de inicio de descarga Ss transmitida desde la sección de control de impresora 11. El circuito de accionamiento 49 genera la señal de accionamiento de inspección Sd2 con un método descrito más adelante.

25 La sección de control de impresora 11 realiza diversos controles para una operación de impresión en papel de grabación P. Tal circuito de control 49 está configurado, por ejemplo, usando un circuito integrado de aplicación específica (ASIC).

30 En este caso, en el ejemplo de la figura 3, los datos de impresión Dp y la señal de inicio de descarga Ss se ejemplifican como datos (datos de transmisión) a transmitir desde la sección de control de impresora 11 fuera del cabezal de inyección de tinta 4 hacia el interior (circuito de accionamiento 49) del cabezal de inyección de tinta 4. Cada uno de los datos de impresión Dp y la señal de inicio de descarga Ss se transmite mediante señalización diferencial de baja tensión (LVDS). Dicho de otra forma, los datos de transmisión son datos transmitidos a través de una ruta de transmisión diferencial (ruta de transmisión diferencial de alta velocidad). De este modo, es posible realizar una transmisión de alta velocidad usando una señal de pequeña amplitud, y la capacidad de eliminar el ruido de modo común se mejora usando una señal de transmisión diferencial.

40 Como se ilustra en la figura 3, dos rutas de suministro de alimentación Rp1 y Rp2 para suministrar alimentación desde el exterior del cabezal de inyección de tinta 4 están conectadas al circuito de accionamiento 49. La ruta de suministro de alimentación Rp1 corresponde a un ejemplo específico de "una primera ruta de suministro de alimentación" en la presente divulgación. La ruta de suministro de alimentación Rp2 corresponde a un ejemplo específico de "una segunda ruta de suministro de alimentación" en la presente divulgación.

45 La ruta de suministro de alimentación Rp1 es una ruta de suministro de alimentación que se usa cuando se genera la señal de accionamiento de impresión Sd1. Como se ilustra en la figura 3, un condensador de derivación C1 está conectado a la ruta de suministro de alimentación Rp1. El condensador de derivación C1 se proporciona para realizar de manera estable una operación de impresión (accionar múltiples cámaras de presión descritas anteriormente durante la operación de impresión) y es un condensador de gran capacidad. El ancho de conductor de la ruta de suministro de alimentación Rp1 se establece para que sea más ancho que el ancho de conductor de la ruta de suministro de alimentación Rp2 para corresponder a una gran corriente de accionamiento generada durante la operación de impresión.

50 La ruta de suministro de alimentación Rp2 es una ruta de suministro de alimentación usada cuando se genera la señal de accionamiento de inspección Sd2 descrita más adelante. Como se ilustra en la figura 3, la ruta de suministro de alimentación Rp2 está aislada eléctricamente de la ruta de suministro de alimentación Rp1 y está conectada a un condensador de derivación C2. A diferencia de la operación de impresión, en una inspección descrita más adelante, no es necesario accionar las múltiples cámaras de presión, y la corriente de accionamiento se genera pequeña (por ejemplo, unos varios mA). De este modo, la capacitancia del condensador de derivación C2 es menor que la capacitancia del condensador de derivación C1. El ancho de conductor de la ruta de suministro de alimentación Rp2 se establece para que sea más estrecho que el ancho de conductor de la ruta de suministro de alimentación Rp1.

Más adelante se describirá un ejemplo de configuración detallado de dicho circuito de accionamiento 49 (figuras 4 y 5).

65 Sección de detección de corriente 46, Convertidor de A/D 47

Como se ilustra en la figura 3, la sección de detección de corriente 46 está dispuesta en la ruta de suministro de alimentación Rp2 y detecta el consumo de corriente que se produce en la ruta de suministro de alimentación Rp2 cuando la sección de eyección (placa accionadora 42 y placa de la boquilla 41) se acciona basándose en la señal de accionamiento de inspección Sd2 descrita más adelante. Específicamente, la sección de detección de corriente 46 emite una señal de consumo de corriente Sia configurada a partir de una señal analógica, como resultado de la detección de dicho consumo de potencia en la ruta de suministro de alimentación Rp2. Tal sección de detección de corriente 46 incluye, por ejemplo, un elemento de resistencia de detección de corriente que realiza la conversión de corriente-tensión, un circuito amplificador que amplifica una tensión de minuto generada entre los terminales del elemento de resistencia y un circuito de filtro que suprime el ruido.

Como se ilustra en la figura 3, el convertidor de A/D 47 realiza la conversión analógico-digital (A/D) de la señal de consumo de corriente (señal analógica) Sia emitida desde la sección de detección de corriente 46, para generar una señal de consumo de corriente Sid configurada a partir de una señal digital.

Sección de inspección-notificación 48

La sección de notificación-inspección 48 inspecciona el estado de la sección de eyección descrita anteriormente basándose en el resultado de detección del consumo de corriente en la ruta de suministro de alimentación Rp2, que se obtiene por la sección de detección de corriente 46. Además, la sección de notificación-inspección 48 realiza una notificación de un resultado obtenido por tal inspección. Específicamente, la sección de notificación-inspección 48 realiza la inspección basándose en la señal de consumo de corriente Sid emitida desde el convertidor de A/D 47 y notifica a la sección de control de impresora 11 en el exterior del cabezal de inyección de tinta 40 una señal de notificación de resultado Sr como resultado de la inspección a través de una línea de comunicación en serie 70 (véase la figura 3). La sección de notificación-inspección 48 emite una señal de control de inspección Sc2 que es una señal de control cuando se genera la señal de accionamiento de inspección Sd2 descrita más adelante, al circuito de accionamiento 49 (véase la figura 3).

En este caso, la señal de control de inspección Sc2 corresponde a un ejemplo específico de "una señal de control" en la presente divulgación.

Como se ilustra en la figura 3, la línea de comunicación en serie 70 conecta la sección de notificación-inspección 48 y la sección de control de impresora 11 entre sí y es una línea de comunicación, por ejemplo, que usa una comunicación de circuito inter-integrado (I²C) o similares. Por ejemplo, la transmisión y recepción de, por ejemplo, el resultado de la inspección (señal de notificación de resultado Sr), el inicio de una inspección o similar se realiza a través de dicha línea de comunicación en serie 70. La señal de control de inspección Sc2 se suministra al circuito de accionamiento 49 usando una comunicación (comunicación de baja velocidad en el cabezal de inyección de tinta 4) que tiene una velocidad inferior a la velocidad de transmisión a través de la ruta de transmisión diferencial de alta velocidad descrita anteriormente. Los ejemplos de una comunicación de baja velocidad de este tipo incluyen una comunicación I²C y una comunicación de interfaz periférica en serie (SPI).

En este caso, los ejemplos específicos del contenido de dicha inspección (inspección del estado de la sección de eyección) incluyen una inspección del estado de la placa de boquillas 41, una inspección del estado de la pared de accionamiento descrita anteriormente en la placa accionadora 42, y una inspección del estado de llenado con la tinta 9 en la cámara de presión descrita anteriormente. Como método de dichas inspecciones, por ejemplo, se determina si el estado de la sección de eyección es normal o anormal, determinando sí o no el valor del consumo actual, lo que se indica por la señal de consumo de corriente Sid, está dentro de un intervalo predeterminado. Específicamente, en el caso donde el valor del consumo de corriente esté dentro del intervalo predeterminado, se determina que la sección de eyección está en un estado normal. En el caso donde el valor del consumo de corriente exceda un valor límite superior del intervalo predeterminado, se determina que, por ejemplo, se produce un fallo por cortocircuito en la sección de eyección. En el caso de que el valor del consumo de corriente esté por debajo de un valor límite inferior del intervalo predeterminado, se determina que, por ejemplo, se produce un estado anómalo por fallo abierto en la sección de eyección.

Tal sección de notificación-inspección (sección de operación aritmética) 48 se configura usando un circuito aritmético digital tal como una unidad central de proceso (CPU), una matriz de puertas programables en campo (FPGA) y un procesador de señal digital (DSP), por ejemplo.

C. Configuración detallada del circuito de accionamiento 49

Se describirá un ejemplo de configuración detallado del circuito de accionamiento 49 haciendo referencia a las figuras 4 y 5. La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra el ejemplo de configuración detallado del circuito de accionamiento 49.

Como se ilustra en la figura 4, el circuito de accionamiento 49 incluye una sección de control de impresión 490a, una sección de control de inspección 490b, una sección de generación de señales de accionamiento de impresión 491 y una sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492.

La sección de control de impresión 490a y la sección de control de inspección 490b corresponden a un ejemplo específico de "la sección de control" en la presente divulgación. La sección de generación de señales de accionamiento de impresión 491 corresponde a un ejemplo específico de "una primera sección de generación de señales" en la presente divulgación. La sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492 corresponde a un ejemplo específico de "una segunda sección de generación de señales" en la presente divulgación.

La sección de control de impresión 490a genera una señal de control de accionamiento de impresión Sdc1 basada en un reloj de control predeterminado CLK, los datos de impresión Dp y la señal de inicio de descarga Ss descrita anteriormente, y una señal de desactivación de control de impresión Sdis2 emitida desde la sección de control de inspección 490b. La señal de control de accionamiento de impresión Sdc1 es una señal para controlar una operación (operación de generación de la señal de accionamiento de impresión Sd1) de la sección de generación de señales de accionamiento de impresión 491 descrita más adelante. El reloj de control CLK es una señal de reloj (véase la figura 3) que se genera en el cabezal de inyección de tinta 4 y se introduce en el circuito de accionamiento 49. Aunque los detalles se describirán más adelante, la señal de desactivación de control de impresión Sdis2 es una señal de desactivación para restringir una operación de la sección de control de impresión 490a (prohibiendo la generación de la señal de accionamiento de impresión Sd1).

La sección de control de inspección 490b genera una señal de control de accionamiento de inspección Sdc2 basándose en el reloj de control CLK y una señal de control de inspección Sc2 obtenida por la comunicación de baja velocidad descrita anteriormente. La señal de control de accionamiento de inspección Sdc2 es una señal para controlar una operación (operación de generación de la señal de accionamiento de inspección Sd2) de la sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492 descrita más adelante. La sección de control de inspección 490b también genera la señal de desactivación de control de impresión Sdis2 y envía la señal de desactivación de control de impresión generada Sdis2 a la sección de control de impresión 490a.

Aunque los detalles se describirán más adelante, dicha sección de control de impresión 490a y una sección de control de inspección 490b controlan la sección de generación de señales de accionamiento de impresión 491 y la sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492 para emitir exclusivamente una de la señal de accionamiento de impresión Sd1 y la señal de accionamiento de inspección Sd2. Es decir, como se ilustra en la figura 4, una de la señal de accionamiento de impresión Sd1 y la señal de accionamiento de inspección Sd2 se envía a la sección de eyección (placa accionadora 42 y placa de boquillas 41) desde el circuito de accionamiento 49, como una señal de accionamiento Sd (véase la figura 3).

Sección de generación de señales de accionamiento de impresión 491, Sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492

La sección de generación de señales de accionamiento de impresión 491 está conectada a la ruta de suministro de alimentación Rp1 descrita anteriormente y genera la señal de accionamiento de impresión Sd1 para eyectar la tinta 9 desde el orificio de boquilla Hn basándose en una tensión de suministro de alimentación predeterminada suministrada desde la ruta de suministro de alimentación Rp1 y la señal de control de accionamiento de impresión Sdc1. Tal sección de generación de señales de accionamiento de impresión 491 está configurada usando un grupo de circuitos de transistores descrito más adelante (véase la figura 5).

La sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492 está conectada a la ruta de suministro de alimentación Rp2 descrita anteriormente, y genera la señal de accionamiento de inspección Sd2 para realizar la inspección descrita anteriormente, basándose en una tensión de suministro de alimentación predeterminada suministrada desde la ruta de suministro de alimentación Rp2 y la señal de control de accionamiento de inspección Sdc2. Tal sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492 también está configurada usando el grupo de circuitos de transistores descrito más adelante (véase la figura 5).

En este caso, el consumo de potencia P492 en dicha sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492 es menor que el consumo de potencia P491 en la sección de generación de señales de accionamiento de impresión 491 (consumo de potencia P491 > consumo de potencia P492).

Los detalles del proceso de generación de dicha señal de accionamiento de impresión Sd1 y una señal de accionamiento de inspección Sd2 se describirán más adelante (figuras 8 y 9).

En este caso, un ejemplo de configuración detallada de tal sección de generación de señales de accionamiento de impresión 491 y una sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492 se describirá haciendo referencia a la figura 5. La figura 5 es un diagrama de circuito que ilustra el ejemplo de configuración detallado de la sección de generación de señales de accionamiento de impresión 491 y la sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492.

En el ejemplo mostrado en la figura 5, tres tipos de tensión de suministro alimentación V1p (tensión positiva), V1m (tensión negativa) y V1g (tensión de tierra: GND) se suministran a la sección de generación de señales de

accionamiento de impresión 491 a través de la ruta de suministro de alimentación Rp1. Los condensadores de derivación C1p y C1m como el condensador de derivación C1 descrito anteriormente están conectados a las rutas de suministro de alimentación de las tensiones de suministro de alimentación V1p y V1m, respectivamente. La ruta de suministro de alimentación de la tensión de suministro alimentación V1g está conectada a tierra (puesta a tierra).

De manera similar, se suministran dos tipos de tensiones de suministro de alimentación V2p (tensión positiva) y V2g (tensión de tierra) a la sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492 a través de la ruta de suministro de alimentación Rp2. El condensador de derivación C2 descrito anteriormente está conectado a la ruta de suministro de alimentación de la tensión de suministro de alimentación V2p. La ruta de suministro de alimentación de la tensión de suministro de alimentación V2g está conectada a tierra.

En este caso, un interruptor SW1 que incluye tres tipos de interruptores analógicos (interruptores SW1p, SW1m y SW1g) se proporciona en la sección de generación de señales de accionamiento de impresión 491. Cada uno de los interruptores SW1p, SW1m y SW1g están configurados por el grupo de circuitos de transistores descrito anteriormente. Aunque los detalles se describirán más adelante, cada uno de los interruptores se establece para estar en el estado ENCENDIDO (estado cerrado) o en un estado APAGADO (estado abierto) de acuerdo con la señal de control de accionamiento de impresión Sdc1.

De manera similar, se proporciona un interruptor SW2 que incluye dos tipos de interruptores analógicos (interruptores SW2p y SW2g) en la sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492. Cada uno de los interruptores SW2p y SW2g también está configurado por el grupo de circuitos de transistores descrito anteriormente. Aunque los detalles se describirán más adelante, cada uno de los interruptores se establece para estar en el estado ENCENDIDO o en el estado APAGADO de acuerdo con la señal de control de accionamiento de inspección Sdc2.

Como se ilustra en la figura 5, en la práctica, los interruptores SW1 y SW2 se proporcionan individualmente para corresponder al número de señales de accionamiento de impresión Sd1 o señales de accionamiento de inspección Sd2 (número de la pluralidad de orificios de boquilla Hn).

Operación, acción y efecto

A. Operación básica de la impresora 1

En la impresora 1, una operación de grabación (operación de impresión) de una imagen, un carácter o similar, se realiza en el papel de grabación P de la manera siguiente. Como estado inicial, las tintas 9 que tienen los colores (cuatro colores) correspondientes a los cuatro tipos de tanques de tinta 3 (3Y, 3M, 3C y 3K) ilustrados en la figura 1, respectivamente, se proporcionan en los cuatro tipos de tanques de tinta. Se crea un estado donde el cabezal de inyección de tinta 4 se llena con la tinta 9 en el tanque de tinta 3 a través del tubo de suministro de tinta 50.

En tal estado inicial, si se opera la impresora 1, el rodillo de rejilla 21 en cada uno de los mecanismos de transporte 2a y 2b rota, y así el papel de grabación P se transporta entre el rodillo de rejilla 21 y el rodillo de presión 22 en una dirección de transporte (dirección del eje X) d. Simultáneamente con tal operación de transporte, el motor de accionamiento 633 en el mecanismo de accionamiento 63 hace rotar las poleas 631a y 631b para operar la correa sin fin 632. De este modo, mientras que el carro 62 se guía por los carriles de guía 61a y 61b, se mueve alternativamente en la dirección del ancho (dirección del eje Y). En este momento, los cuatro colores de las tintas 9 se descargan apropiadamente sobre el papel de grabación P mediante los cabezales de inyección de tinta 4 (4Y, 4M, 4C y 4K), y, de esta manera, la operación de grabación de una imagen, un carácter o similar, se representa en el papel de grabación P.

B. Operación detallada en el cabezal de inyección de tinta 4

Se describirá una operación detallada del cabezal de inyección de tinta 4 (operación de eyección de la tinta 9). Es decir, en el cabezal de inyección de tinta 4, una operación de eyección de la tinta 9 usando un modo de corte se realiza de la siguiente manera.

En primer lugar, el circuito de accionamiento 49 aplica una tensión de accionamiento Vd (la señal de accionamiento de impresión Sd1 como la señal de accionamiento Sd) al electrodo de accionamiento descrito anteriormente (electrodo común y electrodo activo) en la placa accionadora 42 (véanse las figuras 2 y 3). Específicamente, el circuito de accionamiento 49 aplica la tensión de accionamiento Vd a cada electrodo de accionamiento dispuesto en un par de paredes de accionamiento que definen el canal de descarga descrito anteriormente. De este modo, cada una del par de paredes de accionamiento se deforma para sobresalir hacia el canal falso adyacente al canal de descarga.

En este momento, la pared de accionamiento se deforma para doblarse en forma de V usando una posición intermedia en una dirección de profundidad de la pared de accionamiento como centro. El canal de descarga se deforma para aumentar, por tal deformación por flexión de la pared de accionamiento. Como se ha descrito anteriormente, el par de paredes de accionamiento se deforman para ser dobladas por un efecto piezoeléctrico de corte de espesor y, por lo tanto, aumenta el volumen del canal de descarga. La tinta 9 se guía al canal de descarga aumentando el volumen del

canal de descarga.

A continuación, la tinta 9 conducida de esta manera al canal de descarga se propaga en el canal de descarga en forma de onda de presión. La tensión de accionamiento Vd a aplicar al electrodo de accionamiento pasa a ser 0 (cero) V en un instante en el que la onda de presión alcanza el orificio de boquilla Hn de la placa de boquillas 41 (o alcanza las proximidades del orificio de boquilla Hn). De este modo, la pared de accionamiento se restaura desde el estado de deformación por flexión y, como resultado, el volumen del canal de descarga, que ha aumentado, se devuelve de nuevo al estado original.

De esta manera, en el proceso de que el volumen del canal de descarga vuelva al original, la presión en el canal de descarga aumenta y, por lo tanto, la tinta 9 en el canal de descarga se presuriza. Como resultado, se descarga una gota de tinta 9 hacia el exterior (hacia el papel de grabación P) a través del orificio Hn de la boquilla (véanse las figuras 2 y 3). La operación de eyección (operación de descarga) de la tinta 9 en el cabezal de inyección de tinta 4 se realiza de esta manera. Como resultado, la operación de grabación (operación de impresión) de una imagen, un carácter o similar, se representa en el papel de grabación P.

C. Proceso de inspección con respecto al estado de la sección de eyección

A continuación, el proceso de inspección con respecto al estado de la sección de eyección descrita anteriormente se describirá en detalle haciendo referencia a las figuras 1 a 5 y 6 a 9, en comparación con un ejemplo comparativo (figuras 6 y 7).

C-1. Con respecto al proceso de inspección

En primer lugar, se describirá el proceso de inspección con respecto al estado de la sección de eyección en una impresora que incluye un cabezal de inyección de tinta general.

En primer lugar, cuando el cabezal de inyección de tinta se llena con tinta del tanque de tinta, normalmente, se emplea un método para realizar una operación de impresión práctica con el fin de comprobar si todas las cámaras de presión están llenas o no con la tinta. En este método, ya que se pretende realizar la operación práctica de impresión, la tinta, un medio de grabación, se consume hasta completar el llenado con la tinta.

Ejemplos de un método para verificar si todas las cámaras de presión están llenas o no con la tinta, por adelantado, incluyen un método para medir el consumo de corriente cuando se acciona la sección de eyección y determinar un estado de llenado con la tinta a partir de un resultado de medición del consumo de corriente. En el ejemplo comparativo que se describe a continuación, la determinación (inspección) usando dicho resultado de medición del consumo de corriente se realiza en el exterior del cabezal de inyección de tinta en la impresora.

C-2. Ejemplo comparativo

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de configuración de un aparato de grabación de eyección de líquido (impresora 101) de acuerdo con dicho ejemplo comparativo. La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de configuración detallada de un circuito de accionamiento (el circuito de accionamiento 109 se describe más adelante) en el ejemplo comparativo ilustrado en la figura 6.

En el ejemplo comparativo, la impresora 101 se obtiene cambiando la impresora 1 en la realización ilustrada de la figura 3 de la siguiente manera (véase la figura 6). Es decir, en la impresora 101, se proporciona un cabezal de inyección de tinta 104 que incluye el circuito de accionamiento 109 en lugar del cabezal de inyección de tinta 4 que incluye el circuito de accionamiento 49. La impresora 101 es diferente de la impresora 1 en que solo se proporciona un tipo de ruta de suministro de alimentación Rp1, y no se proporciona la ruta de suministro de alimentación Rp2 descrita anteriormente. Además, en la impresora 101, la sección de detección de corriente 46, el convertidor de A/D 47 y la sección de notificación-inspección 48 descrita anteriormente se proporcionan en el exterior del cabezal de inyección de tinta 104, y se proporciona además una sección de conmutación 102 que usa un interruptor analógico en el exterior del cabezal de inyección de tinta 104.

Como se ilustra en la figura 7, el circuito de accionamiento 109 en el ejemplo comparativo tiene una configuración en la que la sección de control de inspección 490b y la sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492 no se proporcionan (se omiten) en el circuito de accionamiento 49 (véase la figura 4) en la realización. Es decir, solo se proporcionan la sección de control de impresión 490a y la sección de generación de señales de accionamiento de impresión 491 en el circuito de accionamiento 109. De este modo, en el circuito de accionamiento 109, la señal de accionamiento de impresión Sd1 se genera usando el reloj de control CLK, los datos de impresión Dp, la señal de inicio de descarga Ss, la señal de control de accionamiento de impresión Sdc1 y la ruta de suministro de alimentación Rp1 (tensión de suministro de alimentación predeterminado) como se ha descrito anteriormente. A continuación, la señal de accionamiento de impresión Sd1 se emite como la señal de accionamiento Sd.

Con tal diferencia en la configuración, la impresora 101 es diferente de la impresora 1 (véase la figura 3) en la que el

proceso de inspección se realiza en el cabezal de inyección de tinta 4. En la impresora 101, el proceso de inspección se realiza fuera del cabezal de inyección de tinta 104.

Específicamente, en la impresora 101 del ejemplo comparativo, el consumo de corriente que se produce en la ruta de suministro de alimentación Rp1 se detecta por la sección de detección de corriente 46 y se emite como la señal de consumo de corriente (señal analógica) Sia. A continuación, la señal de consumo de corriente (señal analógica) Sia se convierte en una señal de consumo de corriente (señal digital) Sid por el convertidor de A/D 47. El proceso de inspección con respecto al estado de la sección de eyección lo realiza la sección de notificación-inspección 48 basándose en la señal de consumo de corriente Sid, y se notifica a la sección de control de impresora 11 de un resultado de inspección (señal de notificación de resultado Sr). La ruta de suministro de alimentación Rp1 se conmuta basándose en una señal de conmutación S102 a emitir desde la sección de control de impresora 11 a la sección de conmutación 102 entre el momento de dicho proceso de inspección y el momento de la operación de impresión normal. Es decir, durante la operación de impresión normal, la ruta de la ruta de suministro de alimentación Rp1 está configurada para no pasar a través de la sección de detección de corriente 46. Durante el proceso de inspección, la ruta de suministro de alimentación Rp1 se establece para pasar a través de la sección de detección de corriente 46 (véase la figura 6).

Sin embargo, por ejemplo, puede producirse un problema como el siguiente en el proceso de inspección de acuerdo con dicho ejemplo comparativo.

Es decir, en primer lugar, en el ejemplo comparativo, ya que la inspección se realiza basándose en el resultado de detección del consumo de corriente que se produce en la ruta de suministro de alimentación Rp1, una constante de tiempo de integración aumenta por el condensador de derivación de gran capacitancia C1 conectado a la ruta de suministro de alimentación Rp1. Como resultado, aumenta el tiempo de inspección.

Ya que la sección de conmutación 102 se configura usando el interruptor analógico, aumenta el tamaño del circuito. Como resultado, es difícil reducir el tamaño de la impresora 101. Adicionalmente, cuando se mide el consumo de corriente, por ejemplo, en el caso donde el consumo de corriente se realiza a través del elemento de resistencia que está dispuesto en serie en la ruta de suministro de alimentación Rp1, se requiere proporcionar un método (circuito de derivación) para derivar el elemento de resistencia, cuando se realiza la operación de impresión normal. Sin embargo, dicha adición del circuito de derivación a la ruta de suministro de alimentación Rp1 provoca un aumento en el tamaño del cabezal de inyección de tinta 104 o de la impresora 101.

Por ejemplo, también se considera un método para generar la señal de accionamiento de inspección Sd2 en el exterior del cabezal de inyección de tinta. Sin embargo, en este método, una ruta de transmisión de la señal de accionamiento de inspección Sd2 a la sección de eyección se hace larga. De este modo, en este método, el tiempo de inspección también aumenta, y la precisión de la inspección puede verse deteriorada por, por ejemplo, ruido de mezcla con la señal de accionamiento de inspección Sd2.

De esta manera, en el ejemplo comparativo, ya que el tiempo de inspección también aumenta y la precisión de la inspección puede deteriorarse, se perjudica la comodidad cuando se inspecciona el estado de la sección de eyección.

C-3. Realización

En el cabezal de inyección de tinta 4 en la realización, la señal de accionamiento de inspección Sd2 se genera junto con la señal de accionamiento de impresión Sd1 en el circuito de accionamiento 49 del cabezal de inyección de tinta 4, y una de las señales de accionamiento de impresión Sd1 y la señal de accionamiento de inspección Sd2 se emite exclusivamente a la sección de eyección.

La figura 8 es un cronograma que ilustra esquemáticamente un ejemplo de proceso de generación de tal señal de accionamiento de impresión Sd1. La figura 9 es un cronograma que ilustra esquemáticamente un ejemplo de proceso de generación de la señal de accionamiento de inspección Sd2.

En la figura 8, (A) ilustra el reloj de control CLK descrito anteriormente, (B) ilustra la señal de desactivación del control de impresión descrita anteriormente Sdis2, (C) ilustra la señal de control de accionamiento de impresión Sdc1 descrita anteriormente, y (D) ilustra la señal de accionamiento de impresión Sd1 descrita anteriormente. En la figura 9, (A) ilustra el reloj de control CLK, (B) ilustra un valor de conteo Cout que es generado por un contador predeterminado y se usa para formar una forma de onda, (C) ilustra la señal de desactivación de control de impresión Sdis2, (D) ilustra la señal de control de accionamiento de inspección Sdc2 descrita anteriormente, y (E) ilustra la señal de accionamiento de inspección Sd2. En las figuras 8 y 9, un eje horizontal indica un tiempo t.

Proceso de generación de la señal de accionamiento de impresión Sd1

En primer lugar, en el ejemplo de proceso de generación de la señal de accionamiento de impresión Sd1 ilustrada en la figura 8, la señal de accionamiento de impresión Sd1 se genera de la siguiente manera.

En primer lugar, en un período en el que la señal de desactivación de control de impresión Sdis2 está en un estado "bajo (L)" (en el ejemplo de la figura 8, un periodo de sincronizaciones t11 y t12), el proceso de generación de la señal de accionamiento de impresión Sd1 es válido (el proceso de generación de la señal de accionamiento de inspección Sd2 no es válido).

5 En el período de las sincronizaciones t11 y t12, los tres tipos de interruptores analógicos descritos anteriormente (interruptores SW1p, SW1m y SW1g; véase la figura 5) están en estado ENCENDIDO. De este modo, la tensión de suministro de alimentación correspondiente de la ruta de suministro de alimentación Rp1 aparece como un potencial de la señal de accionamiento de impresión Sd1. Específicamente, en un período en el que la señal de control de accionamiento de impresión Sdc1 es una señal para establecer el interruptor SW1p para que esté en el estado ENCENDIDO y establecer los interruptores SW1m y SW1g para que estén en el estado APAGADO, la tensión de suministro de alimentación (tensión positiva) V1p aparece como un potencial de la señal de accionamiento de impresión Sd1. En un período en el que la señal de control de accionamiento de impresión Sdc1 es una señal para establecer el interruptor SW1m para que esté en el estado ENCENDIDO y establecer los interruptores SW1p y SW1g para que estén en el estado APAGADO, la tensión de suministro de alimentación (tensión negativa) V1m aparece como un potencial de la señal de accionamiento de impresión Sd1. En un período en el que la señal de control de accionamiento de impresión Sdc1 es una señal para establecer el interruptor SW1g para que esté en el estado ENCENDIDO y establecer los interruptores SW1p y SW1m para que estén en el estado APAGADO, la tensión de suministro de alimentación (tensión de tierra: GND) V1g aparece como un potencial de la señal de accionamiento de impresión Sd1.

Se genera tal señal de control de accionamiento de impresión Sdc1, por ejemplo, basándose en un establecimiento de forma de onda que tiene una estructura de longitud y valor (LV). Específicamente, por ejemplo, en un caso donde L se establece en 80 y V indica SW1p, el interruptor SW1p se establece para estar en el estado ENCENDIDO durante un período de 80 ciclos de reloj en el reloj de control CLK.

De esta manera, las tensiones de suministro de alimentación V1p, V1m y V1g suministradas desde la ruta de suministro de alimentación Rp1 aparecen como los potenciales de la señal de accionamiento de impresión Sd1 y, por lo tanto, por ejemplo, se genera la señal de accionamiento de impresión Sd1 como se ilustra en la figura 8 (D). La señal de accionamiento de impresión Sd1 se configura usando tres tipos de potenciales siendo la tensión positiva (V1p), la tensión negativa (V1m), y la tensión de tierra (V1g: GND), y por lo tanto tiene una forma de onda complicada.

En un período en el que la señal de desactivación de control de impresión Sdis2 está en un estado "alto (H)", el proceso de generación de la señal de accionamiento de impresión Sd1 no es válido (el proceso de generación de la señal de accionamiento de inspección Sd2 es válido) y, por lo tanto, se obtiene el siguiente efecto. Es decir, en este periodo, ya que los tres tipos de interruptores analógicos (interruptores SW1p, SW1m y SW1g) están establecidos para estar en el estado APAGADO, la señal de accionamiento de impresión Sd1 está en un estado de alta impedancia (Hi-Z) (véase la figura 8 (D)).

40 Proceso de generación de la señal de accionamiento de inspección Sd2

En el ejemplo de proceso de generación de la señal de accionamiento de inspección Sd2 ilustrada en la figura 9, la señal de accionamiento de inspección Sd2 se genera de la siguiente manera.

45 Por ejemplo, si se recibe una instrucción para iniciar una inspección mediante una señal de comunicación desde la sección de control de impresora 11 a través de la línea de comunicación en serie 70 o una instrucción para iniciar una inspección, tal como un reinicio de encendido en la impresora 1, se inicia el proceso de generación de dicha señal de accionamiento de inspección Sd2. Específicamente, si la sección de notificación-inspección 48 en el cabezal de inyección de tinta 4 envía la señal de control de inspección Sc2 al circuito de accionamiento 49, se inicia el proceso de generación de la señal de accionamiento de inspección Sd2.

En el período en el que la señal de desactivación de control de impresión Sdis2 está en un estado "H" (en el ejemplo de la figura 9, un periodo de sincronizaciones t21 y t22), el proceso de generación de la señal de accionamiento de inspección Sd2 es válido (el proceso de generación de la señal de accionamiento de impresión Sd1 no es válido).

55 En este caso, en un período en el que la señal de desactivación de control de impresión Sdis2 está en el estado "H", la señal de control de accionamiento de inspección Sdc2 se genera de acuerdo con la relación de magnitud entre el valor de conteo Cout generado por el contador predeterminado basándose en el reloj de control CLK y un valor de umbral de contador Cth. Específicamente, en primer lugar, como se ilustra en la figura 9, el valor de conteo Cout tiene un período de contador Tc definido por la señal de control de inspección Sc2. En un período en el que el valor de conteo Cout es menor que el valor de umbral de contador Cth ($Cout < Cth$), la señal de control de accionamiento de inspección Sdc2 es una señal para establecer el interruptor SW2p para que esté en el estado ENCENDIDO y para establecer el interruptor SW2g para que esté en el estado APAGADO. En un período en el que el valor de conteo Cout sea igual o mayor que el valor de umbral de contador Cth ($Cout \geq Cth$), la señal de control de accionamiento de inspección Sdc2 es una señal para establecer el interruptor SW2p para que esté en el estado APAGADO y para establecer el interruptor SW2g para que esté en el estado ENCENDIDO.

De esta manera, en el período de las sincronizaciones t21 y t22, los dos tipos de interruptores analógicos descritos anteriormente (interruptores SW2p y SW2g; véase la figura 5) están en estado ENCENDIDO. De este modo, la tensión de suministro de alimentación correspondiente de la ruta de suministro de alimentación Rp2 aparece como un potencial de la señal de accionamiento de inspección Sd2. Específicamente, como se ha descrito anteriormente, en un período en el que la señal de control de accionamiento de inspección Sdc2 es una señal para establecer el interruptor SW2p para que esté en el estado ENCENDIDO y establecer el interruptor SW2g para que esté en el estado APAGADO, la tensión de suministro de alimentación (tensión positiva) V2p aparece como un potencial de la señal de accionamiento de inspección Sd2. Como se ha descrito anteriormente, en un período en el que la señal de control de accionamiento de inspección Sdc2 es una señal para establecer el interruptor SW2g para que esté en el estado ENCENDIDO y establecer el interruptor SW2p para que esté en el estado APAGADO, la tensión de suministro de alimentación (tensión de tierra: GND) V2g aparece como un potencial de la señal de accionamiento de inspección Sd2.

De esta manera, las tensiones de suministro de alimentación V2p y V2g a suministrar desde la ruta de suministro de alimentación Rp2 aparecen como los potenciales de la señal de accionamiento de inspección Sd2 y, por lo tanto, por ejemplo, se genera la señal de accionamiento de inspección Sd2 como se ilustra en la figura 9 (E). La señal de accionamiento de inspección Sd2 se configura usando dos tipos de potenciales que son la tensión positiva (V2p) y la tensión de tierra (V2g: GND), y por lo tanto tiene una forma de onda en la que los dos tipos de potenciales simplemente se repiten. Es decir, la señal de accionamiento de inspección Sd2 tiene una forma de onda más simple que la forma de onda de la señal de accionamiento de impresión Sd1. Por lo tanto, la señal de control de inspección Sc2 se convierte en una señal mucho más simple que, por ejemplo, los datos de impresión Dp y similares, y por lo tanto pueden transmitirse en una banda de transmisión baja.

En un período en el que la señal de desactivación de control de impresión Sdis2 está en el estado "L", el proceso de generación de la señal de accionamiento de inspección Sd2 no es válido (el proceso de generación de la señal de accionamiento de impresión Sd1 es válido) y, por lo tanto, se obtiene el siguiente efecto. Es decir, en este período, ya que los dos tipos de interruptores analógicos (interruptores SW2p y SW2g) están establecidos para estar en el estado APAGADO, la señal de accionamiento de inspección Sd2 está en el estado de alta impedancia (Hi-Z) (véase la figura 9(E)).

C-4. Acción y Efecto

Como se ha descrito anteriormente, en la realización, la señal de accionamiento de inspección Sd2 para inspeccionar el estado de la sección de eyección (placa accionadora 42 y placa de boquillas 41) se genera junto con la señal de accionamiento de impresión Sd1 en el circuito de accionamiento 49 del cabezal de inyección de tinta 4. De este modo, una de entre la señal de accionamiento de impresión Sd1 y la señal de accionamiento de inspección Sd2 se envía exclusivamente a la sección de eyección. Ya que la sección de eyección se acciona basándose en la salida de la señal de accionamiento de impresión Sd1 de esta manera, la tinta 9 se eyecta desde el orificio de la boquilla Hn, y la sección de eyección se acciona basándose en la señal de accionamiento de inspección Sd2 en la inspección.

De este modo, la realización obtiene lo siguiente en comparación con, por ejemplo, un caso donde dicha inspección se realiza en el exterior del cabezal de inyección de tinta 104 como en el ejemplo comparativo descrito anteriormente o un caso donde la señal de accionamiento de inspección Sd2 se genera en el exterior del cabezal de inyección de tinta como se ha descrito anteriormente. Es decir, se reduce el tiempo de inspección, y se reduce la ruta de transmisión de la señal de accionamiento de inspección Sd2 a la sección de eyección. De este modo, se reduce la preocupación de que se mezcle ruido o similar con la señal de accionamiento de inspección Sd2, y se mejora la precisión de la inspección. Como resultado, en la realización, es posible mejorar la comodidad cuando se inspecciona el estado de la sección de eyección, en comparación con un caso como el ejemplo comparativo.

Ya que es posible realizar una inspección usando la señal de accionamiento de inspección Sd2 (véase la figura 9) que es una señal de forma de onda simple sin usar la señal de accionamiento de impresión Sd1 (véase la figura 8) que es una señal de forma de onda complicada, es posible realizar la inspección mediante un control simple. Adicionalmente, el grupo de circuitos de transistores (véase la figura 5) que constituye el interruptor SW2 en la sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492 se usa cuando se genera la señal de accionamiento de inspección Sd2 que tiene una forma de onda simple de este tipo. De este modo, se obtiene un efecto como el siguiente. Es decir, por ejemplo, incluso en el caso donde el valor de resistencia total de cada transistor en el grupo de circuitos de transistores sea alto (en el caso donde el área de canal del transistor sea pequeña), es posible garantizar un rendimiento suficiente para una inspección. De este modo, se obtiene el grupo de circuitos de transistores que tiene un tamaño de circuito muy pequeño. De este modo, es posible realizar el interruptor SW2 en la sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492 con un área más pequeña que el área del interruptor SW1 que requiere un área grande en la sección de generación de señales de accionamiento de impresión 491. Adicionalmente, en la impresora 1 (sección de control de impresora 11), es posible reconocer un mal estado (resultado de la inspección de un estado anormal) del cabezal de inyección de tinta (individual) 4, y así determinar si es posible o no una operación de impresión normal. Además, a diferencia del caso del ejemplo comparativo descrito anteriormente, no se requiere la sección de conmutación 102 o el circuito de derivación. De este modo, es posible reducir el tamaño del cabezal de inyección de tinta 4 o de la impresora 1.

En la realización, el consumo de potencia P492 en la sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492 es menor que el consumo de potencia P491 en la sección de generación de señales de accionamiento de impresión 491 y, por lo tanto, se obtiene el efecto siguiente. Es decir, el consumo de potencia (consumo de potencia P492) cuando se genera la señal de accionamiento de inspección Sd2 es menor que el consumo de potencia (consumo de potencia P491) cuando se genera la señal de accionamiento de impresión Sd1. Como resultado, por ejemplo, se evita el aumento del tiempo de inspección, que se provoca por el aumento de la constante de tiempo de integración debido al condensador de derivación de gran capacitancia C1, como se ha descrito anteriormente. De este modo, es posible mejorar adicionalmente la comodidad cuando se realiza la inspección.

Adicionalmente, en la realización, la ruta de suministro de alimentación Rp1 usada cuando se genera la señal de accionamiento de impresión Sd1 y la ruta de suministro de alimentación Rp2 usada cuando se genera la señal de accionamiento de inspección Sd2 están eléctricamente aisladas una de otra y, por lo tanto, se obtiene el efecto siguiente. Es decir, ya que la preocupación por la mezcla del ruido en la señal de accionamiento de inspección Sd2 se reduce adicionalmente, la precisión de la inspección se mejora adicionalmente. Por ejemplo, como en el ejemplo comparativo descrito anteriormente, en el caso de que se realice una inspección usando la ruta de suministro de alimentación Rp1 (basada en el resultado de detección del consumo de corriente que se produce en la ruta de suministro de alimentación Rp1), como se ha descrito anteriormente, la constante de tiempo de integración aumenta por el condensador de derivación de gran capacitancia C1 y, por lo tanto, aumenta el tiempo de inspección. Por el contrario, en la realización, ya que se usa la ruta de suministro de alimentación Rp2 conectada a un capacitor de derivación de pequeña capacitancia C2 (se usa el resultado de detección del consumo de corriente en la ruta de suministro de alimentación Rp2), la constante de tiempo de integración es menor que la constante de tiempo de integración en un ejemplo comparativo de este tipo. Como resultado, el tiempo de inspección se reduce adicionalmente. Por lo tanto, es posible mejorar adicionalmente la comodidad cuando se realiza la inspección.

Además, en la realización, la inspección se realiza basándose en el resultado de detección del consumo de corriente que se produce en la ruta de suministro de alimentación Rp2 cuando la sección de eyección se acciona basándose en la señal de accionamiento de inspección Sd2, y se realiza una notificación de un resultado (señal de notificación de resultado Sr) de la inspección. De este modo, se obtiene un efecto como el siguiente. Es decir, es posible hacer que un usuario reconozca fácilmente un resultado (estado de la sección de eyección) de dicha inspección. Específicamente, por ejemplo, no es necesario que se reconozca de antemano una diferencia en un método de inspección por el parámetro que se requiere en tal inspección y que es exclusivo del cabezal de inyección de tinta 4 en el lado corriente arriba (sección de control de impresora 11) del cabezal de inyección de tinta 4 (por ejemplo, no es necesario introducir dicho parámetro por adelantado). Los ejemplos del parámetro único incluyen una diferencia en una estructura por el tipo, el número de modelo, del cabezal de inyección de tinta 4 y una diferencia por una diferencia individual en el cabezal de inyección de tinta 4. Los ejemplos de la diferencia en el método de inspección incluyen una diferencia en el intervalo predeterminado descrito anteriormente (intervalo de consumo de corriente para determinar si el estado de la sección de eyección es normal o anormal). Por lo tanto, en la realización, es posible mejorar adicionalmente la comodidad cuando se realiza la inspección.

En la realización, ya que la señal de accionamiento de impresión Sd1 se genera basándose en los datos de transmisión a través de la ruta de transmisión diferencial de alta velocidad descrita anteriormente, se garantiza el rendimiento de impresión de alta velocidad, y la operación de generación de la señal de accionamiento de inspección Sd2 se controla basándose en la señal de control de inspección Sc2 descrita anteriormente obtenida por la comunicación de baja velocidad. De este modo, se obtiene un efecto como el siguiente. Es decir, un cableado (interfaz tal como un cable) que constituye la ruta de transmisión diferencial de alta velocidad es en general, costoso, y dicho cableado costoso no es necesario para la inspección. De este modo, es posible reducir el coste necesario para una inspección.

2. Ejemplo de modificación

Hasta ahora, la presente divulgación se describe con la realización, pero la presente divulgación no se limita a la realización anterior, y pueden realizarse diversas modificaciones.

Por ejemplo, en la realización, el ejemplo de configuración (forma, disposición, el número de piezas) de los miembros en la impresora y el cabezal de inyección de tinta se describe específicamente usando el ejemplo. Sin embargo, la presente divulgación no se limita a la realización descrita anteriormente y pueden proporcionarse miembros que tengan otra forma, disposición y número de piezas. Específicamente, por ejemplo, en el cabezal de inyección de tinta, una pluralidad de secciones de accionamiento (circuitos de accionamiento) pueden estar conectadas en cascada (conectadas en multietapa) o pueden estar conectadas en multipunto entre sí. La configuración de bloque específica en el circuito de accionamiento 49 y las configuraciones de circuito específicas en la sección de generación de señales de accionamiento de impresión 491 y la sección de generación de señales de accionamiento de inspección 492 no se limitan a la realización descrita anteriormente y pueden proporcionarse otras configuraciones de bloque, configuraciones de circuitos. Adicionalmente, en la realización, se describe como ejemplo un caso donde los datos de transmisión transmitidos desde el exterior del cabezal de inyección de tinta hacia el interior del mismo son datos transmitidos a través de la ruta de transmisión diferencial de alta velocidad. Sin embargo, la presente divulgación no se limita a este ejemplo. Por ejemplo, los datos de transmisión no necesitan ser datos transmitidos a través de la ruta

de transmisión diferencial de alta velocidad. Además, en la realización, se describe como ejemplo un caso donde los datos de transmisión se transmiten a la manera de LVDS. Sin embargo, la presente divulgación no se limita a este ejemplo. Por ejemplo, los datos de transmisión pueden transmitirse usando una capa física en, por ejemplo, una lógica acoplada de emisor (ECL) o una lógica de modo de corriente (CML). En la transmisión de datos, por ejemplo, puede usarse un método de reloj integrado en el que la señal de reloj no puede transmitirse y la transmisión de datos se realiza incorporando una señal de reloj en una línea de datos.

Pueden aplicarse diversos tipos como la estructura del cabezal de inyección de tinta. Es decir, por ejemplo, puede proporcionarse un cabezal de inyección de tinta del tipo de disparo lateral que descarga la tinta 9 desde la porción central de la placa accionadora en una dirección de extensión de cada canal de descarga. Como alternativa, por ejemplo, puede proporcionarse un cabezal de inyección de tinta del tipo de disparo de borde que descarga la tinta 9 en la dirección de extensión de cada canal de descarga. Adicionalmente, el método de la impresora no se limita al método descrito en la realización anterior, y pueden aplicarse diversos métodos, como un método térmico (tipo de método térmico bajo demanda) y un sistema micro electromecánico (MEMS), por ejemplo.

Adicionalmente, en la realización, un tipo de cabezal de inyección de tinta sin circulación que usa la tinta 9 sin que circule entre el tanque de tinta y el cabezal de inyección de tinta se describe como un ejemplo. Sin embargo, la presente divulgación no se limita a este ejemplo. Es decir, por ejemplo, la presente divulgación también puede aplicarse a un cabezal de inyección de tinta de tipo circulación que hace circular y usa la tinta 9 entre el tanque de tinta y el cabezal de inyección de tinta.

Además, en la realización, se describe específicamente el método de proceso de inspección con respecto a la sección de eyección. Sin embargo, el método no se limita al ejemplo descrito en la realización, y pueden proporcionarse otros métodos.

La serie de procesos descritos en la realización puede realizarse por hardware (circuito) o puede realizarse por software (programa). Cuando los procesos son realizados por software, el software está configurado por un grupo de programas para hacer que un ordenador realice funciones. Cada programa puede usarse incorporándolo en el ordenador por adelantado o puede usarse instalándolo en el ordenador desde una red o un medio de grabación.

De manera adicional, en la realización, la impresora (impresora de inyección de tinta) 1 se describe como un ejemplo específico del "aparato de grabación de eyección de líquido" en la presente divulgación. Sin embargo, la presente divulgación no se limita a este ejemplo, y la presente divulgación puede aplicarse a aparatos distintos de la impresora de inyección de tinta. Dicho de otra forma, el "cabezal de eyección de líquido" (cabezal de inyección de tinta) de la presente divulgación puede aplicarse a aparatos distintos de la impresora de inyección de tinta. Específicamente, por ejemplo, el "cabezal de eyección de líquido" en la presente divulgación puede aplicarse a un dispositivo tal como un facsímil o una máquina de impresión bajo demanda.

REIVINDICACIONES

1. Un cabezal de eyección de líquido (4) que comprende:

- 5 un circuito de accionamiento (49); y
una sección de eyección (41, 42) que incluye una pluralidad de boquillas (Hn),
en donde el circuito de accionamiento (49) comprende:
- 10 una primera sección de generación de señales (491) que genera una señal de accionamiento de impresión (Sd1) para eyectar un líquido (9) desde las boquillas (Hn);
una segunda sección de generación de señales (492) que genera una señal de accionamiento de inspección (Sd2) para inspeccionar el estado de la sección de eyección (41, 42);
una sección de control (490a, 490b) que controla la primera sección de generación de señales (491) y la
15 segunda sección de generación de señales (492) para emitir exclusivamente una de entre la señal de accionamiento de impresión (Sd1) y la señal de accionamiento de inspección (Sd2) a la sección de eyección (41, 42); y
una primera ruta de suministro de alimentación (Rp1) que está conectada a la primera sección de generación de señales (491) y se usa para generar la señal de accionamiento de impresión (Sd1); y una segunda ruta de
20 suministro de alimentación (Rp2) que está conectada a la segunda sección de generación de señales (492) y se usa para generar la señal de accionamiento de inspección (Sd2), en donde el circuito de accionamiento (49) acciona la sección de eyección (41, 42) basándose en la señal de accionamiento de impresión (Sd1) para eyectar el líquido (9) de las boquillas (Hn) y acciona la sección de eyección (41, 42) basándose en la señal de accionamiento de inspección (Sd2) en una inspección del estado de la sección de eyección (41, 42),
caracterizado por que el consumo de potencia (P492) en la segunda sección de generación de señales (492),
25 usado para generar la señal de accionamiento de inspección (Sd2), es menor que el consumo de potencia (P491) en la primera sección de generación de señales (491), usado para generar la señal de accionamiento de impresión (Sd1).

30 2. El cabezal de eyección de líquido de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la segunda ruta de suministro de alimentación (Rp2) está eléctricamente aislada de la primera ruta de suministro de alimentación (Rp1).

3. El cabezal de eyección de líquido de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además:

- 35 una sección de detección de corriente (46) que detecta el consumo de corriente que se produce en la segunda ruta de suministro de alimentación (Rp2) cuando se acciona la sección de eyección (41, 42) basándose en la señal de accionamiento de inspección (Sd2);
una sección de inspección (48) que inspecciona el estado de la sección de eyección (41, 42) basándose en un resultado de detección del consumo de corriente en la sección de detección de corriente (46); y
40 una sección de notificación (48) que notifica un resultado de inspección del estado de la sección de eyección (41, 42) mediante la sección de inspección (48) a una sección de control de impresora (11).

4. El cabezal de eyección de líquido de acuerdo con cualquier reivindicación anterior,

- 45 en donde la primera sección de generación de señales (491) genera la señal de accionamiento de impresión (Sd1) basándose en los datos de transmisión (Dp) transmitidos desde el exterior del cabezal de eyección de líquido (4) a través de una ruta de transmisión diferencial de alta velocidad,
la sección de control (490b) controla una operación de generación de la señal de accionamiento de inspección (Sd2) en la segunda sección de generación de señales (492), basándose en una señal de control (Sc2) obtenida
50 por una comunicación de baja velocidad en el cabezal de eyección de líquido (4), que es una comunicación más lenta que la transmisión a través de la ruta de transmisión diferencial de alta velocidad.

5. Un aparato de grabación de eyección de líquido (1) que comprende el cabezal de eyección de líquido (4) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

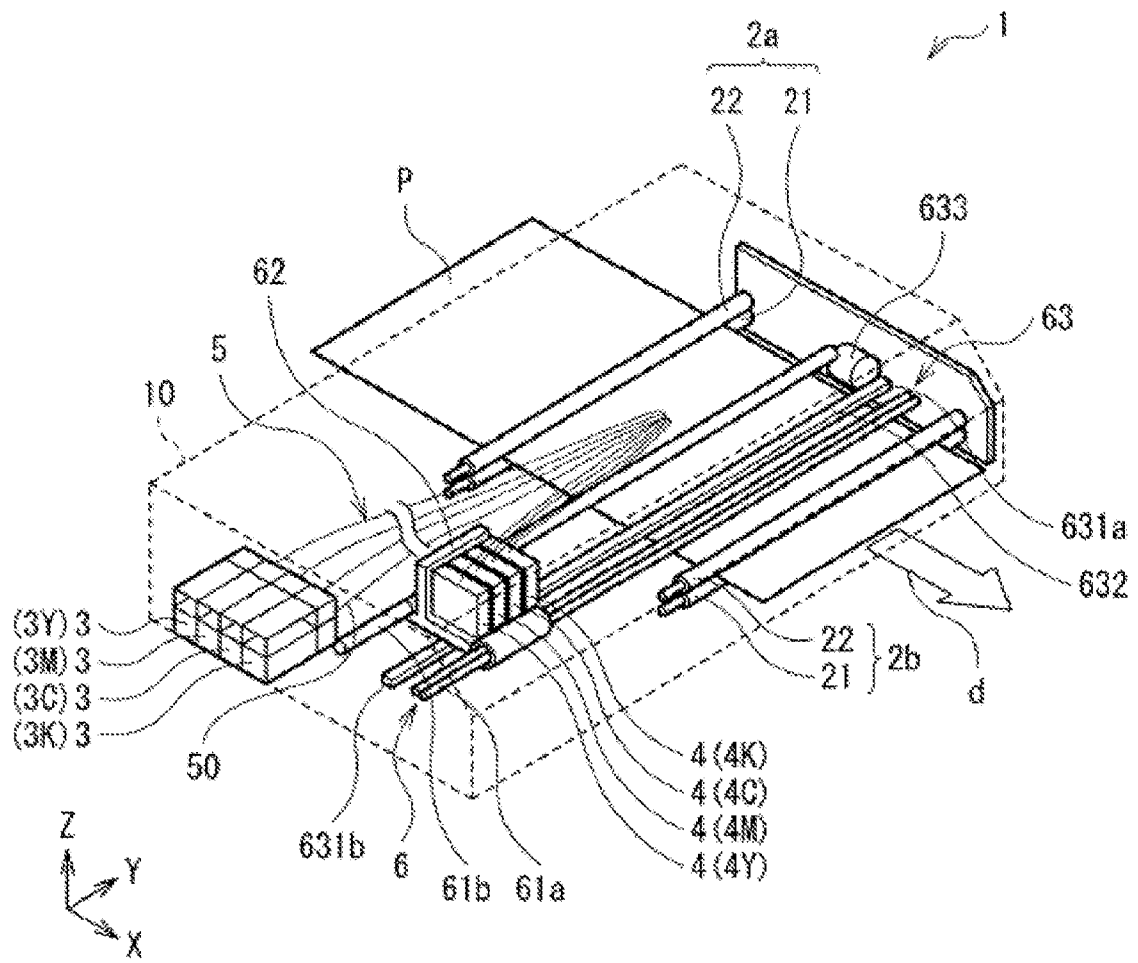


FIG. 1

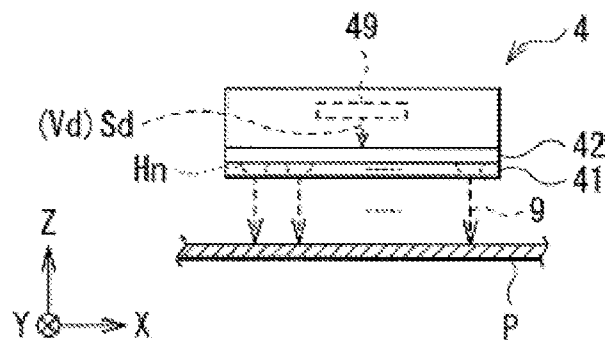


FIG. 2

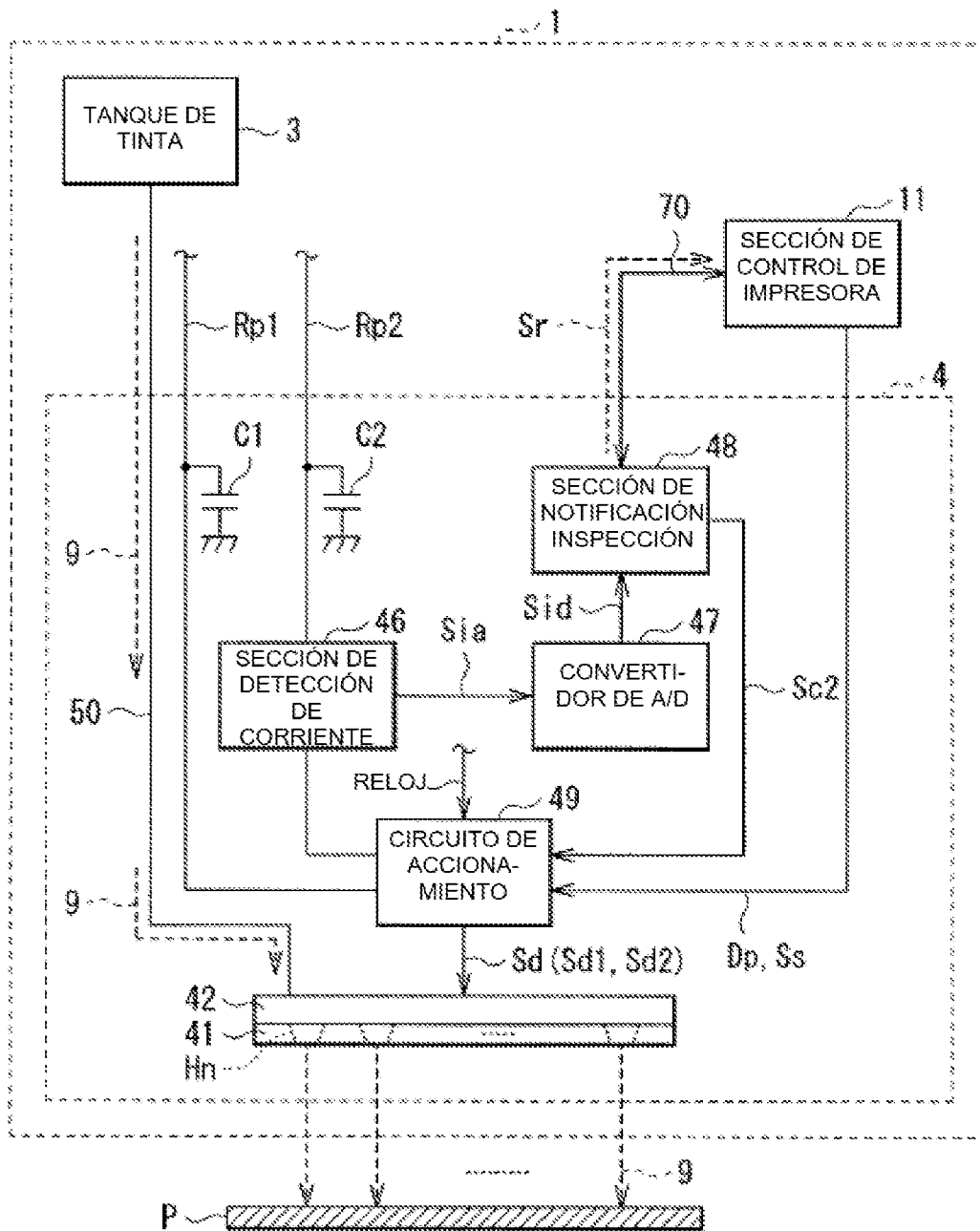


FIG. 3

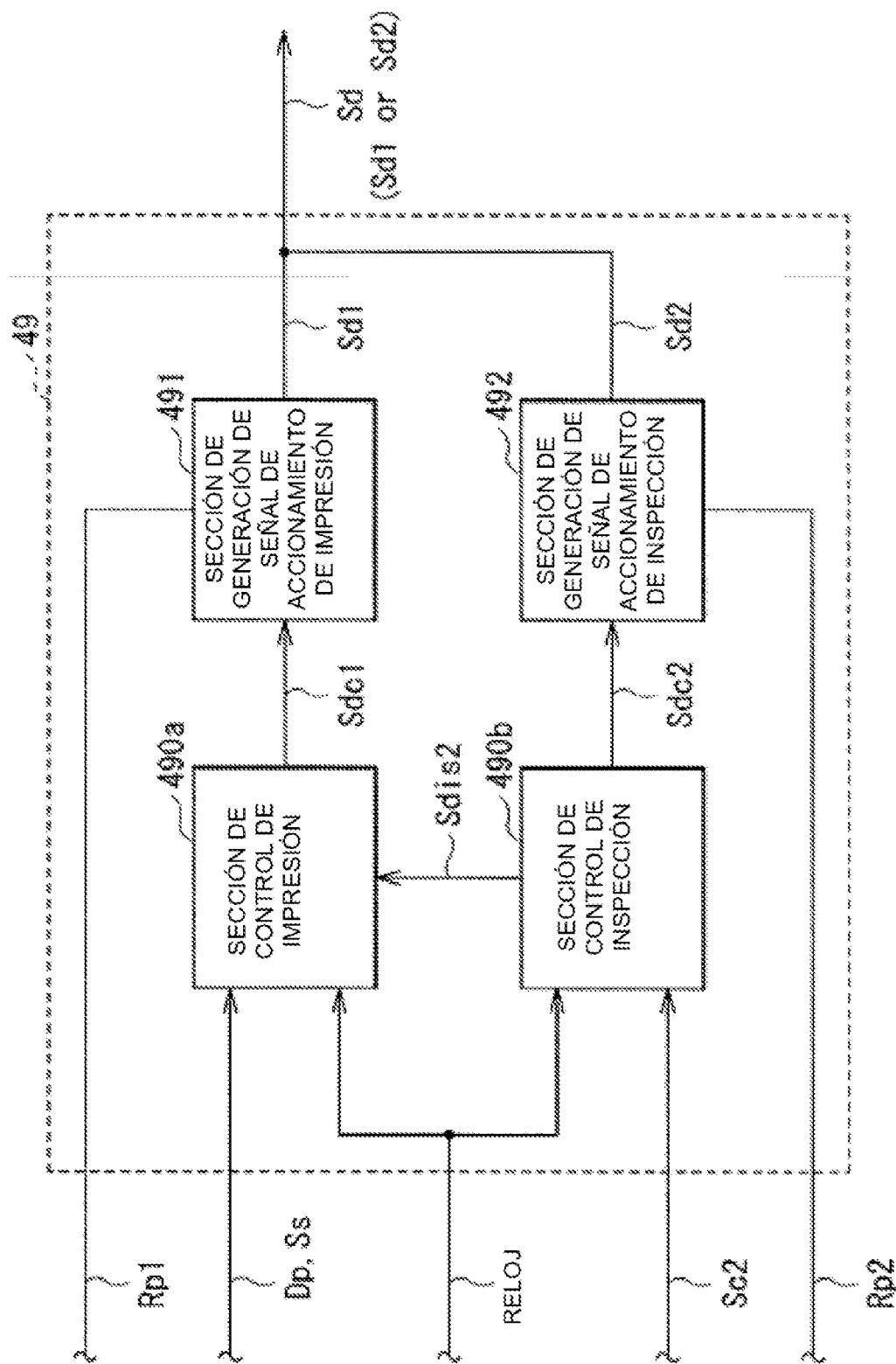


FIG. 4

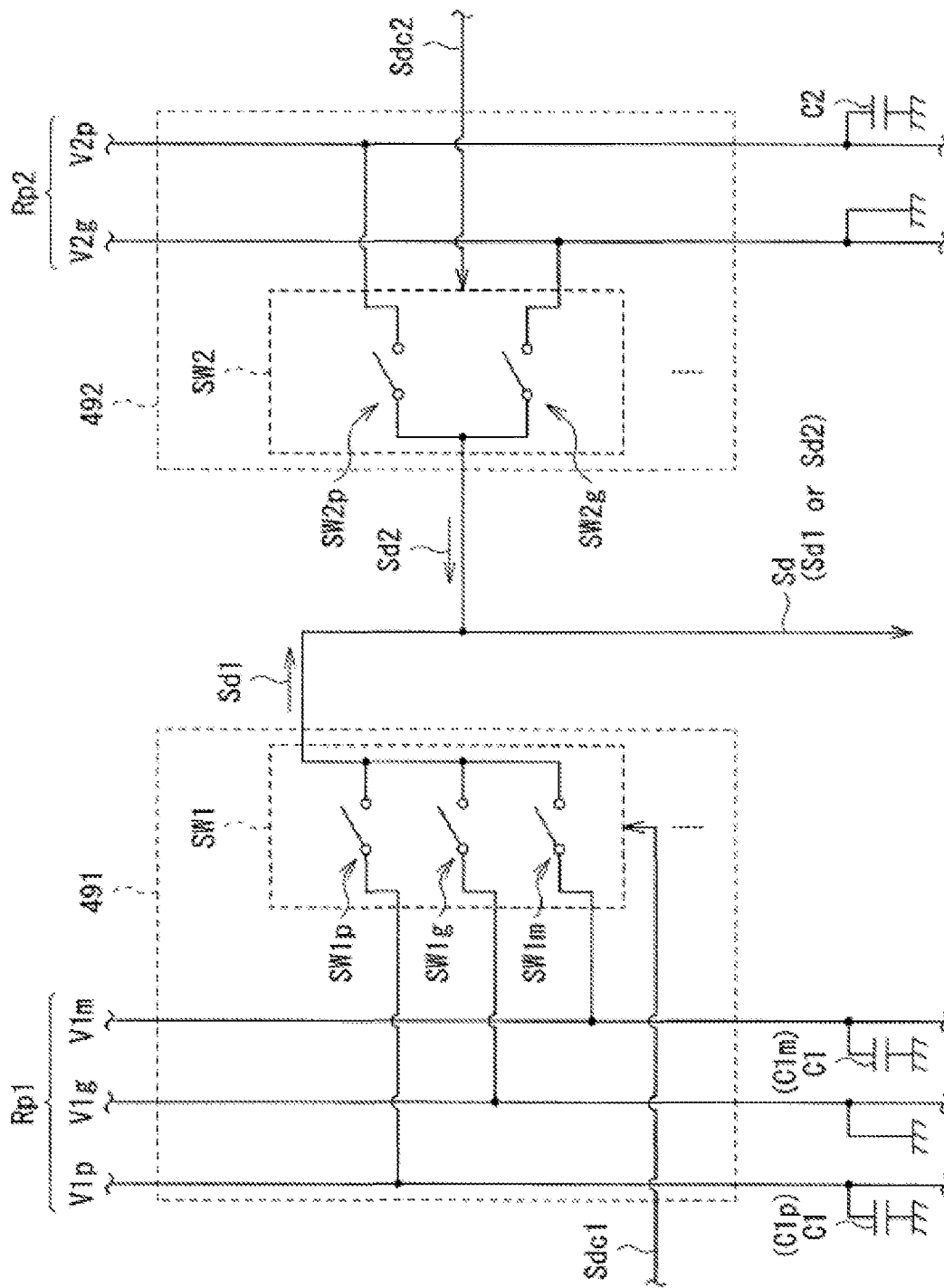


FIG. 5

EJEMPLO COMPARATIVO

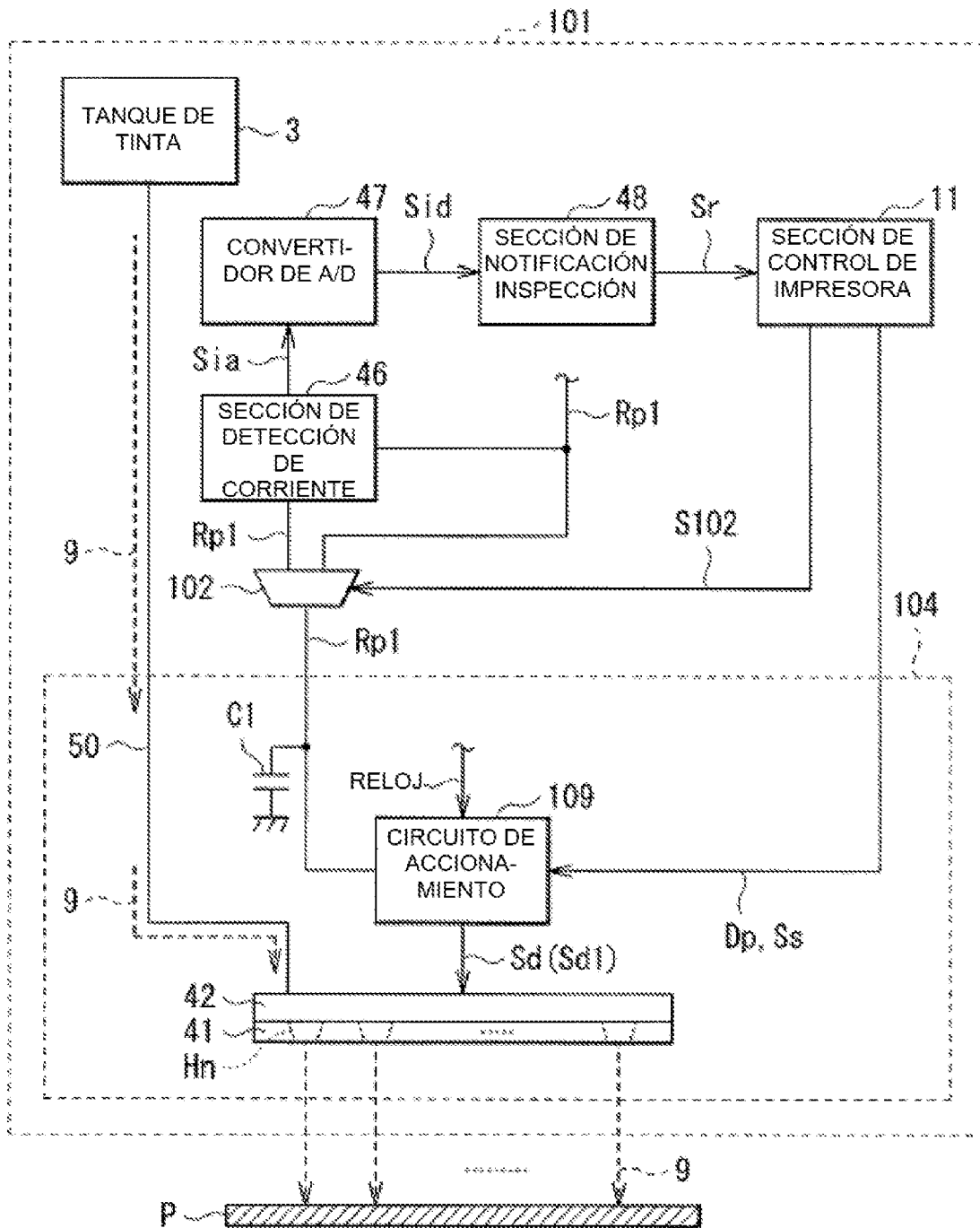


FIG. 6

EJEMPLO COMPARATIVO

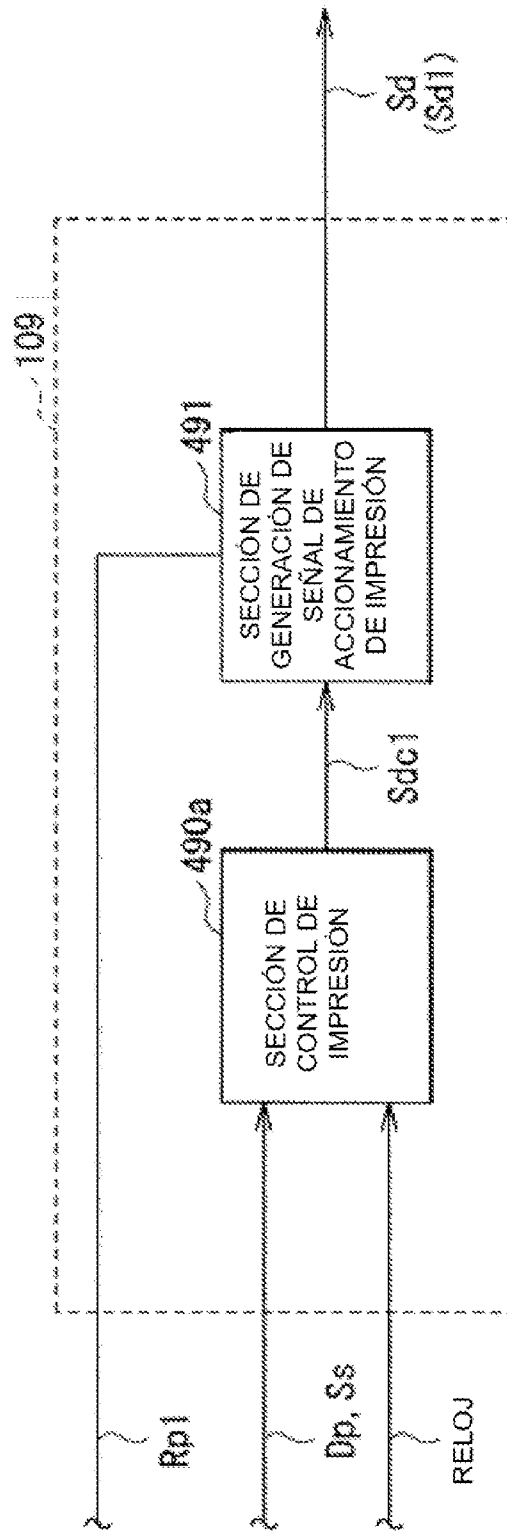


FIG. 7

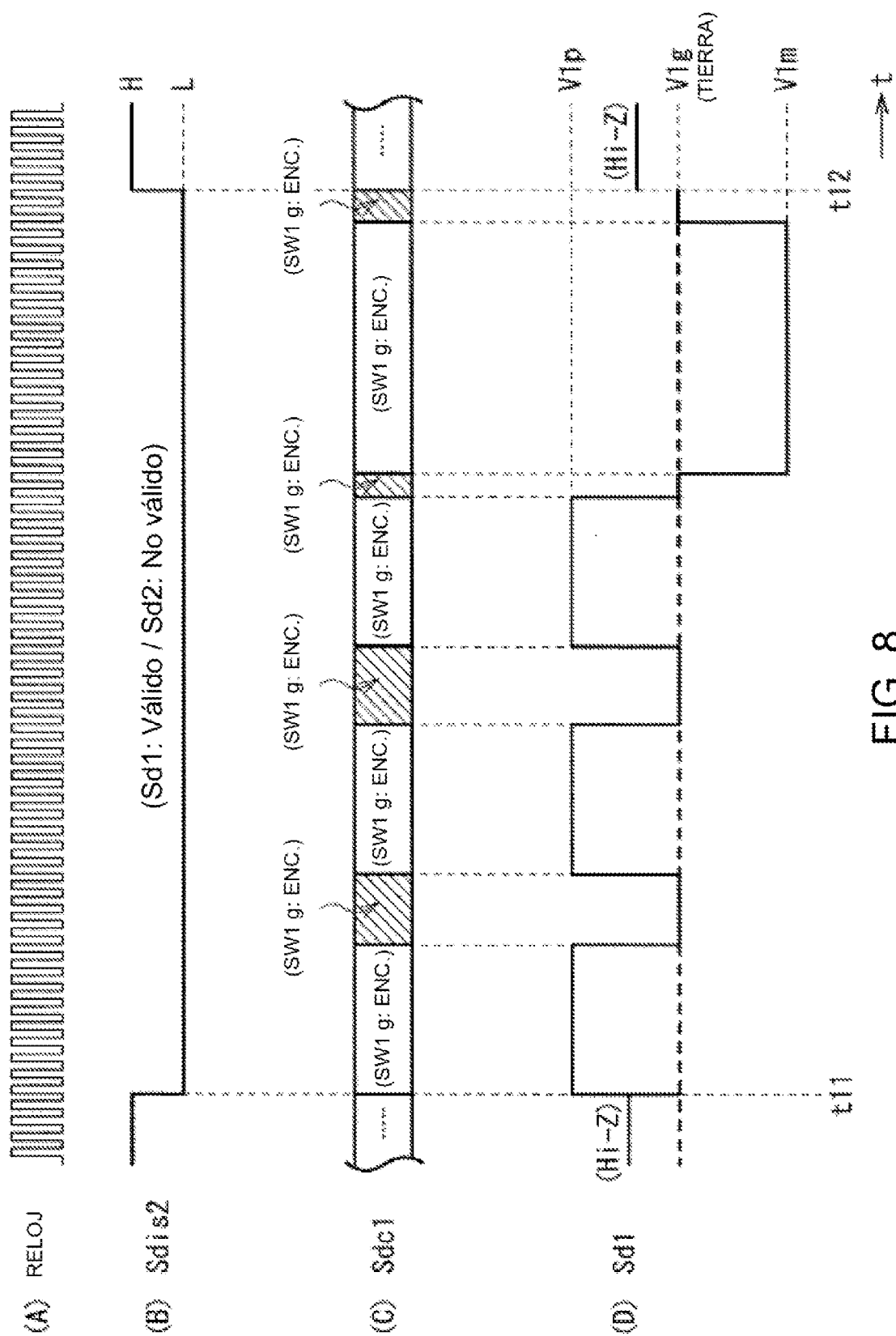


FIG. 8

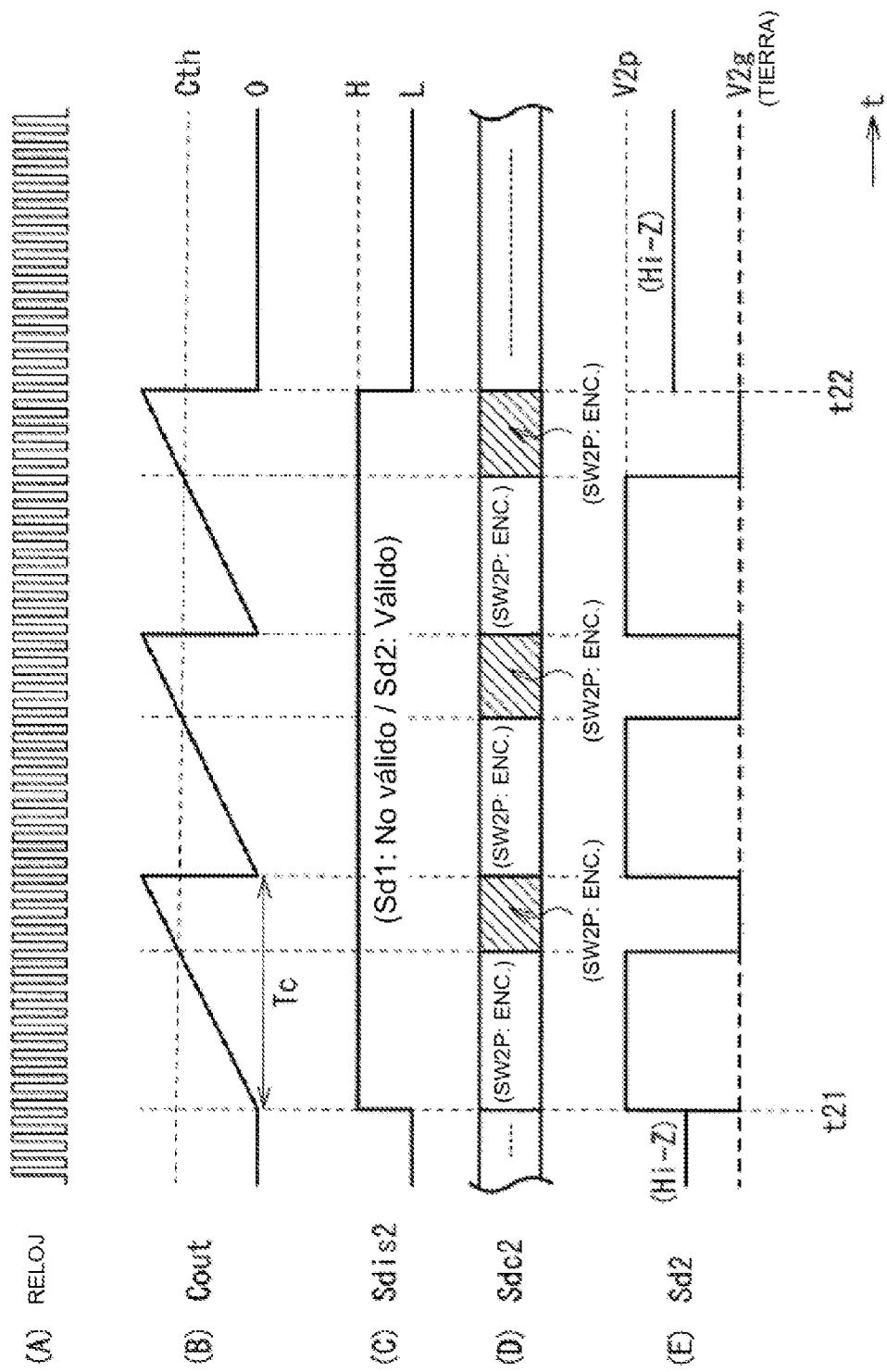


FIG. 9