(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 313 661**

(51) Int. Cl.:
B41J 2/05 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **06752367 .0**
(96) Fecha de presentación : **08.05.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1881900**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **30.01.2008**

(54) Título: **Circuito de disparo para boquilla de impresora de inyección térmica de tinta.**

(30) Prioridad: **20.05.2005 US 134015**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

(73) Titular/es:
Hewlett-Packard Development Company, L.P.
Hewlett-Packard Company
Intellectual Property Administration
20555 S.H. 249
Houston, Texas 77070, US

(72) Inventor/es: **Liao, Hang;**
Yeh, Bao-Sung Bruce;
Kawamoto, Galen H.;
Schloeman, Dennis J. y
Clark, Richard R.

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Circuito de disparo para boquilla de impresora de inyección térmica de tinta.

Antecedentes

Los dispositivos de impresión por inyección térmica de tinta, tales como las impresoras de inyección térmica de tinta, funcionan expulsando tinta de manera apropiada desde boquillas de impresión por inyección de tinta para formar imágenes sobre soportes tales como el papel. La tinta es expulsada desde una boquilla de impresión por inyección de tinta dada utilizando un circuito de disparo para la boquilla de impresión por inyección de tinta. El circuito de disparo incluye una resistencia de calentamiento y un interruptor. Cuando el interruptor está cerrado, la corriente fluye a través de la resistencia de calentamiento, la cual calienta la tinta y hace que sea expulsada desde la boquilla correspondiente. Se conocen diseños actuales de los circuitos de disparo como los circuitos de disparo de "interruptor del lado de baja tensión", en los cuales un lado del interruptor está siempre conectado a una tierra, y un lado de la resistencia de calentamiento está siempre conectado a una fuente de tensión. Sin embargo, diseños de este tipo pueden ser problemáticos. Si, por ejemplo, una resistencia de calentamiento de una boquilla dada falla, la fuga de tensión resultante puede dañar a otros circuitos de disparo.

El documento EP-A-1 142 715 explica un circuito de disparo de "interruptor del lado de alta tensión".

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos a los que se hace referencia en este documento forman parte de la especificación. Las características mostradas en el dibujo se deben interpretar como ilustrativas de sólo algunas realizaciones del invento, y no de todas las realizaciones del mismo, a menos que se indique explícitamente lo contrario, y si este no es el caso no se deben hacer implicaciones en sentido contrario.

La figura 1 es un diagrama de un circuito de disparo en modo de corriente constante para una boquilla de impresión por inyección de tinta, de acuerdo con una realización del invento.

La figura 2 es un diagrama que representa la resistencia parásita que aparece como resultado del disparo simultáneo de varios circuitos de disparo, de acuerdo con una realización del invento.

La figura 3 es una gráfica que representa la caracterización de corriente continua (DC) de un interruptor del lado de alta tensión, en modo de corriente constante, de acuerdo con una realización del invento.

La figura 4 es una gráfica que representa la caracterización de corriente alterna (AC) de un interruptor del lado de alta tensión, en modo de corriente constante, de acuerdo con una realización del invento.

La figura 5 es un diagrama de bloques de un dispositivo de impresión por inyección de tinta representativo, de acuerdo con una realización del invento.

La figura 6 es un diagrama de flujo de un método de utilización de un circuito de disparo en modo de corriente constante, con interruptor del lado de alta tensión, para una boquilla de impresión por inyección térmica de tinta, de acuerdo con una realización del invento.

La figura 7 es un diagrama de flujo de un método rudimentario de fabricación de un dispositivo de impresión por inyección de tinta que incluye a éste, de acuerdo con una realización del invento.

Descripción detallada de los dibujos

En la siguiente descripción detallada de realizaciones de ejemplo del invento se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman parte del presente documento y en los cuales se muestran, a modo de ilustración, realizaciones de ejemplo específicas según las cuales se puede llevar a la práctica el invento. Estas realizaciones se describen con detalle suficiente para permitir que aquellos con experiencia en la técnica puedan llevar el invento a la práctica. Se pueden utilizar otras realizaciones y se pueden hacer cambios lógicos, mecánicos y de otros tipos sin apartarse del alcance del presente invento. Por lo tanto, la siguiente descripción detallada no se debe tomar en un sentido limitativo, y el alcance del presente invento está definido sólo por las reivindicaciones adjuntas.

La figura 1 muestra un circuito 100 de disparo para una boquilla de impresión por inyección térmica de tinta, de acuerdo con una realización del invento. El circuito 100 de disparo incluye un interruptor 102 y una resistencia 104 de calentamiento. Aunque las líneas de puntos que definen el circuito 100 de disparo en la figura 1 abarcan una placa 108 flotante que separa a la resistencia 104 de calentamiento de la tinta 114, en una realización del invento el circuito 100 de disparo no incluye a la placa 108 flotante y/o a la tinta 114. Además, aunque las líneas de puntos que definen el circuito 100 de disparo en la figura 1 no abarcan a un circuito 116 de tensión de encendido que traduce una señal lógica de disparo en un terminal 120 en una tensión mayor, el circuito 100 de disparo del invento incluye al circuito 116 de tensión de encendido.

En una realización el interruptor 102 es un transistor semiconductor de óxido metálico (MOS), por ejemplo un transistor MOS de difusión lateral (LDMOS). El interruptor 102 tiene un primer extremo 122 conectado a una fuente 106 de tensión, y un segundo extremo 124 conectado a la resistencia 104 de calentamiento. Debido a que es el interruptor 102 el que está conectado a la fuente 106 de tensión, en lugar de, por ejemplo, la resistencia 104 de calentamiento, al interruptor 102 se le denomina interruptor del lado de alta tensión, y al circuito 100 de disparo se le denomina circuito de disparo con interruptor del lado de alta tensión.

El interruptor 102 comprende un transistor, por ejemplo un transistor MOS y/o un transistor LDMOS, teniendo el transistor su drenaje D en el extremo 122 del interruptor 102, su fuente S en el extremo 124 del interruptor 102, una puerta G también indicada como la puerta 128 y, preferiblemente, un cuerpo B también indicado como el cuerpo 126 en la figura 1. Así, el drenaje está conectado a la fuente 106 de tensión y, de esta forma, la fuente está conectada a la resistencia 104 de calentamiento. Preferiblemente, el cuerpo 126 está además conectado a la fuente y de acuerdo con el invento el transistor funciona en un modo de corriente constante, como se describirá. Una tensión umbral está definida entre la puerta y la fuente del transistor.

A la resistencia 104 de calentamiento también se la denomina resistencia térmica de inyección de tinta. La resistencia 104 de calentamiento tiene un primer extremo 130 conectado al interruptor 102 y un segundo extremo 132 conectado a una tierra 110, o puesto a tierra. La placa 108 puede ser una placa de tántalo u otro tipo de placa. Dicha placa 108 también está conectada a una tierra 112 o puesta a tierra. El interruptor 102 controla la activación de la resistencia 104 de calentamiento. Cuando el interruptor 102 está encendido, una corriente al menos substancialmente constante, como se describirá, fluye a través de la resistencia 104 de calentamiento. La resistencia 104 de calentamiento calienta la tinta 114 situada al otro lado de la placa 108, expandiendo dicha tinta 114 y provocando finalmente que sea expulsada. Cuando la resistencia 104 de calentamiento tiene corriente fluyendo a través de ella se dice que dicha resistencia 104 de calentamiento está activada, o que está disparando. De esta manera, el interruptor 102 controla la activación de la resistencia 104 de calentamiento.

El interruptor 102 se enciende cuando se aplica una tensión a la puerta 128 que sea mayor que la tensión umbral del interruptor 102. El circuito 116 de tensión de encendido controla si se aplica una tensión a la puerta 128. En concreto, el circuito 116 de tensión de encendido está conectado entre una fuente 118 de tensión que proporciona una tensión VppLogic y una tierra 122. Cuando la boquilla de impresión por inyección térmica de tinta a la cual corresponde el circuito 100 de disparo debe expulsar tinta se aplica una señal lógica de disparo al terminal 120. La señal lógica de disparo es una tensión menor que la tensión deseada en la puerta 128 del interruptor 102. Por ejemplo, la señal lógica de disparo puede ser de cinco voltios, mientras que la tensión VppLogic puede ser de 32 voltios. De esta manera, el circuito 116 de tensión de encendido traduce la tensión menor de la señal lógica de disparo en la mayor tensión VppLogic.

Por lo tanto, cuando en el terminal 120 está presente una señal lógica de disparo, por ejemplo de cinco voltios, la salida del circuito 116 de tensión de encendido es la tensión VppLogic, por ejemplo de 32 voltios. El interruptor 102 se cierra, provocando que fluya corriente a través de la resistencia 104 de calentamiento, y la tinta 114 es expulsada. Cuando en el terminal 120 está presente una señal lógica de disparo baja, por ejemplo de cero voltios, la salida del circuito 116 de tensión de encendido es también cero voltios. El interruptor 102 está abierto y no fluye ninguna corriente a través de la resistencia 104 de calentamiento. Por lo tanto, no se expulsa nada de tinta 114.

La fuente 106 de tensión proporciona una tensión Vpp que idealmente es igual a la tensión VppLogic o mayor que ella, pero que en algunos casos puede ser menor que la tensión VppLogic, como se describirá con mayor detalle. El interruptor 102 funciona en un modo de corriente constante, debido al menos a que, en primer lugar, la tensión Vpp proporcionada por la fuente 106 de tensión no es menor que la tensión VppLogic que se aplica en la puerta 128 del interruptor 102 por una diferencia mayor que la tensión umbral del interruptor 102. Por ejemplo, la tensión umbral del interruptor 102 puede ser de 1,2 voltios. Por lo tanto, si la tensión VppLogic es de 32 voltios, esto significa que la tensión Vpp no es menor de 32-1,2=30,8 voltios. De esta manera, el que la tensión Vpp no sea menor que la tensión VppLogic por una diferencia mayor que una tensión umbral -y el que en algunas realizaciones la tensión Vpp sea realmente igual a la tensión VppLogic o mayor que ella- garantiza que el interruptor 102 funciona en un modo de corriente constante. En segundo lugar, el cuerpo 126 del interruptor 102 puede estar conectado a la fuente en el extremo 124 del interruptor 102.

El que el interruptor 102 funcione en un modo de corriente constante significa que la corriente que fluye a través de la resistencia 104 de calentamiento cuando dicha resistencia está activada (es decir, cuando está disparando) está substancialmente al mismo nivel. Dicho de otra manera, el que el interruptor 102 funcione en un modo de corriente constante significa que después de la activación fluye corriente al menos substancialmente constante a través de la resistencia 104 de calentamiento. La tensión en el extremo 130 de la resistencia 104 de calentamiento sigue a la tensión en la puerta 128 del interruptor 102, con independencia de cambios en la tensión Vpp en el drenaje del interruptor 102, de tal manera que la tensión en el extremo 130 de la resistencia 104 de calentamiento es igual a la tensión en la puerta 128 menos la tensión umbral del interruptor 102. La tensión umbral del interruptor 102 es la tensión entre la puerta 128 y la fuente del interruptor 102 cuando se ha encendido el interruptor.

Por lo tanto, se dice que la tensión en el extremo 130 de la resistencia 104 de calentamiento está regulada, debido a que el interruptor 102 funciona en un modo de corriente constante y a que dicho interruptor 102 está en una configuración, o modo, de seguidor de fuente, en el cual la tensión en la fuente sigue o reproduce a la tensión en la puerta

128. Es decir, el modo de seguidor de fuente en el que funciona el interruptor 102 permite que dicho interruptor 102 funcione en un modo de corriente constante en una realización. En los casos en que la tierra 110 es una tierra local, no regulada, el extremo 132 de la resistencia 104 de calentamiento no está regulado. Sin embargo, en los casos en que la tierra 110 es una tierra absoluta, regulada, el extremo 132 de la resistencia 104 de calentamiento está regulado a cero voltios. Cuando la resistencia 104 de calentamiento no está activada y no está disparando, está a un nivel de tensión al menos substancialmente igual al nivel de tensión al que se encuentra la tinta 114, dado que la placa 108, y por lo tanto la tinta, está conectada a la tierra 112 local. Como resultado de esto, si la resistencia 104 de calentamiento funciona mal, sólo se ven afectados el circuito 100 de disparo y la boquilla de impresión por inyección de tinta a la cual corresponde el circuito 100 de disparo, y no cualesquiera circuitos de disparo y boquillas vecinos.

La figura 2 muestra porqué la tensión Vpp puede ser menor que la tensión VppLogic, de acuerdo con una realización del invento, de tal manera que el funcionamiento en modo de corriente constante del circuito de disparo de interruptor del lado de alta tensión es beneficioso. La figura 2 muestra específicamente varios circuitos 202A, 202B, ..., 202N de disparo, que se denominan en conjunto circuitos 202 de disparo. Cada uno de los circuitos 202 de disparo se pueden ejemplificar como el circuito 100 de disparo de la figura 1. De esta manera, los circuitos 202 de disparo tienen interruptores 204A, 204B, ..., 204N del lado de alta tensión, que en conjunto se denominan interruptores 204, y resistencias 206A, 206B, ..., 206N de calentamiento, que en conjunto se denominan resistencias 206 de calentamiento. Puede haber 88, o más, circuitos 202 de disparo.

La tensión VppLogic es substancialmente constante, por ejemplo de 32 voltios. La tensión Vpp, sin embargo, es menor que la tensión VppLogic, debido a una resistencia 208 parásita. La resistencia 208 parásita aumenta en función del número de circuitos 202 de disparo que están disparando en ese instante. Es decir, la resistencia 208 parásita aumenta en función del número de interruptores 204 que están cerrados en ese instante, y de esta forma la resistencia 208 parásita aumenta en función del número de resistencias 206 de calentamiento que están activadas y que están disparando en ese instante. Por lo tanto, la tensión Vpp, proporcionada por la fuente 106 de tensión de la figura 1, se reduce en función del número de circuitos 202 de disparo que están disparando simultáneamente.

En situaciones de este tipo, el que los interruptores 204 funcionen en un modo de corriente constante garantiza que la tensión sobre las resistencias 206 de calentamiento y, de esta forma, la corriente que pasa a través de las resistencias 206 de calentamiento, esté regulada, con independencia del descenso de la tensión Vpp. Sin embargo, se debe destacar que la tensión Vpp no debería descender una cantidad mayor que una tensión umbral por debajo de la tensión VppLogic que se usa para encender los interruptores 204 para garantizar que los interruptores 204 permanecen en el modo de corriente constante, tal como se ha descrito. De esta manera, el funcionamiento de los interruptores 204 en el modo de corriente constante regula la tensión sobre las resistencias 206 de calentamiento y la corriente que pasa a través de ellas, lo cual es ventajoso.

Hay que destacar que, en concreto, el que la tensión Vpp sea mayor que la tensión VppLogic por una diferencia mayor que una tensión umbral (en contraposición con que la tensión Vpp sólo no sea menor que la tensión VppLogic por una diferencia mayor que una tensión umbral) minimiza eficazmente el impacto de resistencias parásitas sobre los circuitos 202 de disparo. Además, durante el diseño de los circuitos 202 de disparo, las resistencias parásitas se pueden concentrar como las resistencias 208 parásitas representadas en la figura 2 o a ellas. En comparación con éstas, otras resistencias parásitas, tales como aquellas que están en la tierra 110 o cerca de ella, las cuales no se muestran en la figura 2, se minimizan durante el diseño de los circuitos 202 de disparo.

La figura 3 muestra una gráfica 300 que representa la caracterización de corriente continua (DC) del interruptor 102 de la figura 1 cuando éste funciona en una configuración de modo de corriente constante del lado de alta tensión de acuerdo con una realización del invento. El eje Y 302 indica la tensión Vsource en la fuente del interruptor 102, con respecto a la tensión VppLogic proporcionada en la puerta 128 del interruptor 102. Es decir, el eje Y 302 representa cuánto desciende la tensión Vsource por debajo de VppLogic. El eje X 304 indica la tensión Vpp en el drenaje del interruptor 102 con respecto a la tensión VppLogic. Es decir, el eje X 304 indica cuánto desciende la tensión Vpp por debajo de VppLogic, simulando la resistencia 208 parásita de la figura 2 que se ha descrito, la cual aumenta cuando se disparan más circuitos 202 de disparo. En el ejemplo de la figura 3, la tensión VppLogic se mantiene en 29 voltios.

Por lo tanto, como se representa en el punto 306 de la gráfica 300, la tensión Vsource desciende justo 91,2 milivoltios (mV), o un 0,343%, para un descenso de 1,2 voltios en la tensión Vpp. Sin embargo, si todo el descenso de 1,2 voltios de la tensión Vpp se viera en el extremo 130 de la resistencia 104, entonces habría habido un descenso mayor de 4,5%. De esta manera, el funcionamiento en modo de corriente constante del interruptor 102 es beneficioso, porque permite esta regulación de tensión en la fuente del interruptor 102 y, de esta manera, en el extremo 130 de la resistencia 104 de calentamiento.

Como se puede ver en la gráfica 300, cuando la tensión Vpp desciende más de 1,2 voltios, la tensión Vsource sigue a la tensión Vpp casi voltio por voltio. Esta es la zona en la cual la tensión VppLogic supera a la tensión Vpp por una diferencia mayor que la tensión umbral del interruptor 102. De esta forma, para una regulación eficaz de la tensión Vsource, el interruptor 102 debe funcionar en un modo de corriente constante, de tal manera que la tensión Vpp no sea menor que la tensión VppLogic por una diferencia mayor que la tensión umbral del interruptor 102.

La figura 4 muestra una gráfica 400 que representa la caracterización de corriente alterna (AC) del interruptor 102 de la figura 1 cuando éste funciona en una configuración de corriente constante del lado de alta tensión, de acuerdo con

una realización del invento. El eje Y 402 indica el cambio porcentual de la energía suministrada a una sola resistencia de calentamiento cuando la resistencia está encendida, o activada, durante un microsegundo. El eje X 404 indica el descenso de la tensión Vpp en comparación con la tensión VppLogic que se produce debido al disparo de una sola resistencia de calentamiento o de un solo circuito de disparo, en el lado izquierdo de la gráfica 400, y debido al disparo de un gran número de resistencias de calentamiento o de circuitos de disparo, en el lado derecho de la gráfica 400.

El descenso de la tensión Vpp es de nuevo debido a la resistencia 208 parásita que se ha descrito. Para que el interruptor 102 funcione en un modo de corriente constante, el máximo descenso de la tensión Vpp en comparación con la tensión VppLogic es una tensión umbral del interruptor 102, o 1,2 voltios en el ejemplo de la figura 4, lo cual se produce cuando se están disparando o están activadas un gran número de resistencias de calentamiento. En comparación con esto, cuando sólo está disparando o está activada una única resistencia de calentamiento, el descenso de la tensión Vpp en comparación con la tensión VppLogic es casi de cero voltios.

La línea 406 de la gráfica 400 representa el cambio porcentual de la energía suministrada a la resistencia 104 de calentamiento cuando dicha resistencia 104 de calentamiento se dispara, cuando el interruptor 102 está funcionando en un modo de corriente constante. En el caso de que el lado derecho de la línea 406 esté fijado a una línea base de cero por ciento, hay un 8,2% de aumento en la energía suministrada a la resistencia 104 de calentamiento cuando sólo está disparando una resistencia de calentamiento, en comparación con la situación en que muchas resistencias de calentamiento están disparando. Esto es en comparación con una configuración de interruptor del lado de baja tensión, en la cual puede haber un aumento del 18,8% en la energía suministrada a la resistencia 104 de calentamiento cuando sólo está disparando una resistencia de calentamiento, en comparación con la situación en que muchas resistencias de calentamiento están disparando. De esta manera, la configuración de interruptor del lado de alta tensión, en modo de corriente constante, del circuito 100 de disparo proporciona una mejor regulación en la energía suministrada a la resistencia 104 de calentamiento durante el disparo, con independencia del número de circuitos de disparo o de resistencias de calentamiento que están disparando.

La figura 5 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo 500 de impresión por inyección de tinta representativo que puede incluir los circuitos de disparo con interruptor del lado de alta tensión, en modo de corriente constante, que se han descrito, de acuerdo con una realización del invento. El dispositivo 500 de impresión por inyección de tinta puede ser, por ejemplo, una impresora de inyección de tinta. El dispositivo 500 de impresión por inyección de tinta se representa incluyendo uno o más cabezales 502 de impresión por inyección de tinta, y uno o más suministros 508 de tinta. Como pueden apreciar aquellos con experiencia normal en la técnica, el dispositivo 500 de impresión por inyección de tinta puede incluir otros componentes, y típicamente los incluirá, además de aquellos que se representan en la figura 5.

Los cabezales 502 de impresión por inyección de tinta incluyen una o más pastillas 504, y varias boquillas 506A, 506B, ..., 506N de impresión por inyección de tinta, que se denominan de forma conjunta boquillas 506 de impresión por inyección de tinta. Los pastillas 504 son semiconductores u otros tipos de substratos sobre los cuales se fabrican los circuitos 202 de disparo que se han descrito. Las boquillas 506 de impresión por inyección de tinta corresponden a los circuitos 502 de disparo. De esta manera, cada uno de los circuitos 502 de disparo controla la expulsión de tinta desde una boquilla 506 correspondiente. La tinta es proporcionada por los suministros 508 de tinta. En una realización los suministros 508 de tinta pueden estar integrados con los cabezales 502 de impresión por inyección de tinta, como parte de cartuchos de impresión por inyección de tinta, lo cual no se representa específicamente en la figura 5.

La figura 6 muestra un método 600 para utilizar uno o más de los circuitos de disparo del lado de alta tensión, en modo de corriente constante, que se han descrito, de acuerdo con una realización del invento. La tensión de encendido necesaria se aplica al interruptor del lado de alta tensión de un circuito de disparo para una boquilla de impresión por inyección de tinta (602). Por ejemplo, se puede aplicar una señal lógica de disparo de menor tensión, la cual es traducida a la mayor tensión de encendido que se aplica al interruptor del lado de alta tensión del circuito de disparo. En respuesta a esto, una corriente al menos substancialmente constante fluye a través de la resistencia de calentamiento del circuito de disparo, de tal manera que la tinta es expulsada desde la boquilla de impresión por inyección térmica de tinta a la cual corresponde el circuito de disparo (604).

El proceso básico de 602 y 604 se realiza de forma más general para todos los circuitos de disparo de un cabezal de impresión por inyección de tinta. Por ejemplo, la tensión de encendido se aplica de forma selectiva a cada interruptor adicional del lado de alta tensión de circuitos de disparo adicionales para boquillas adicionales de impresión por inyección térmica de tinta (606). Como resultado de esto, para cada circuito de disparo adicional que se dispara y, en respuesta a ello, fluye corriente al menos substancialmente constante a través de la resistencia de calentamiento del circuito de disparo, provocando que se lance tinta desde la boquilla de impresión por inyección de tinta correspondiente (608).

La figura 7 muestra un método 700 rudimentario de fabricación. En primer lugar, se construye un circuito de disparo para una boquilla de impresión por inyección térmica de tinta, sobre una pastilla (702). Esto incluye la construcción de un interruptor del lado de alta tensión sobre la pastilla (704) y de una resistencia de calentamiento del lado de baja tensión sobre dicha pastilla (706). De esta manera, el circuito de disparo construido es el circuito de disparo con interruptor del lado de alta tensión, en modo de corriente constante, que se ha descrito. Se construyen además circuitos de disparo adicionales sobre las mismas o diferentes pastillas (708).

A continuación se pueden construir cabezales de impresión por inyección de tinta, utilizando estas pastillas (710). En una realización, se pueden construir cartuchos de inyección de tinta que incluyan estos cabezales de impresión por inyección de tinta (712), y que pueden incluir suministros de tinta. Finalmente, se puede construir un dispositivo de impresión por inyección de tinta que incluya los cabezales de inyección de tinta y/o los cartuchos de inyección de tinta que se han construido (714). El dispositivo de impresión por inyección de tinta puede ser una impresora de inyección de tinta, u otro tipo de dispositivo de impresión por inyección de tinta.

REIVINDICACIONES

1. Un circuito (100) de disparo para una boquilla de impresión por inyección térmica de tinta que comprende:

una resistencia (104) de calentamiento para calentar tinta (114) para hacer que la tinta sea expulsada desde la boquilla, teniendo la resistencia de calentamiento un primer extremo y un segundo extremo, conectado dicho segundo extremo a una tierra (110); y un circuito (116) de tensión de encendido; y

un interruptor (102) para controlar la activación de la resistencia de calentamiento, teniendo el interruptor un primer extremo conectado a una fuente (106) de tensión y un segundo extremo conectado al primer extremo de la resistencia de calentamiento,

en el cual el interruptor (102) funciona en un modo de corriente constante, de tal manera que una corriente al menos substancialmente constante fluye a través de la resistencia (104) de calentamiento después de la activación,

en el cual el interruptor comprende un transistor que tiene un drenaje (D) en el primer extremo (122), una fuente (S) en el segundo extremo (130), y una puerta (G) conectada al circuito (116) de tensión de encendido, estando definida una tensión umbral del transistor entre la puerta (G) y la fuente (S),

caracterizado porque una tensión (0-VppLogic) en el circuito (116) de tensión de encendido para encender el interruptor (102) con el fin de activar la resistencia (104) de calentamiento es mayor que una tensión en la fuente (106) de tensión por una diferencia al menos igual a la tensión umbral del transistor, para que el funcionamiento del interruptor (102) permanezca en el modo de corriente constante.

2. El circuito de disparo de la reivindicación 1, en el cual el funcionamiento del interruptor (102) en el modo de corriente constante provoca que la resistencia (104) de calentamiento tenga una tensión regulada en el primer extremo de la misma.

3. El circuito de disparo de la reivindicación 1, en el cual la tierra a la cual está conectado el segundo extremo de la resistencia (104) de calentamiento es una tierra (110) local, de tal manera que una tensión en el segundo extremo de la resistencia (104) de calentamiento está sin regular.

4. El circuito de disparo de la reivindicación 1, en el cual la tierra a la cual está conectado el segundo extremo de la resistencia de calentamiento es una tierra absoluta, de tal manera que una tensión en el segundo extremo de la resistencia de calentamiento está regulada a cero voltios.

5. El circuito de disparo de la reivindicación 1, en el cual la tierra es una primera tierra, y la tinta (114) está conectada eléctricamente a una segunda tierra (112) que está a una tensión al menos substancialmente igual que la primera tierra (110), de manera que el segundo extremo de la resistencia (104) está a al menos sustancialmente la misma tensión que la tinta.

6. El circuito de disparo de la reivindicación 1, en el cual el interruptor (102) funciona en un modo de seguidor de fuente para que el funcionamiento del interruptor se mantenga en el modo de corriente constante.

7. El circuito de disparo de la reivindicación 1, en el cual la fuente (106) de tensión es una fuente de tensión local, de manera que el disparo simultáneo de resistencias parásitas que son el resultado de varios circuitos de disparo, incluyendo el circuito de disparo de la reivindicación 1, disminuye la tensión en la fuente (106) de tensión, pero no en una cantidad mayor que la tensión umbral del transistor restada de la tensión en el circuito (116) de tensión de encendido, de tal manera que el funcionamiento del interruptor (102) permanece en el modo de corriente constante.

8. El circuito de disparo de la reivindicación 1, en el cual el transistor además tiene un cuerpo (B) conectado a la fuente (S) del transistor.

9. El circuito de disparo de la reivindicación 1, que comprende además el circuito (116) de tensión de encendido para traducir una señal (FIRE) lógica de disparo en una tensión mayor necesaria para encender el interruptor (102) con el fin de activar la resistencia (104) de calentamiento.

10. El circuito de disparo de la reivindicación 1, en el cual el transistor es un transistor (LDMOS) semiconductor de óxido metálico de difusión lateral.

11. Un cabezal de inyección de tinta que comprende:

una pastilla (504); y una pluralidad de circuitos (202) de disparo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10 situados sobre la pastilla.

12. Un dispositivo de impresión por inyección de tinta que comprende:

uno o más suministros (508) de tinta,

uno o más cabezales (502) de inyección de tinta de acuerdo con la reivindicación 11 acoplados fluidamente a los suministros de tinta.

FIG. 1

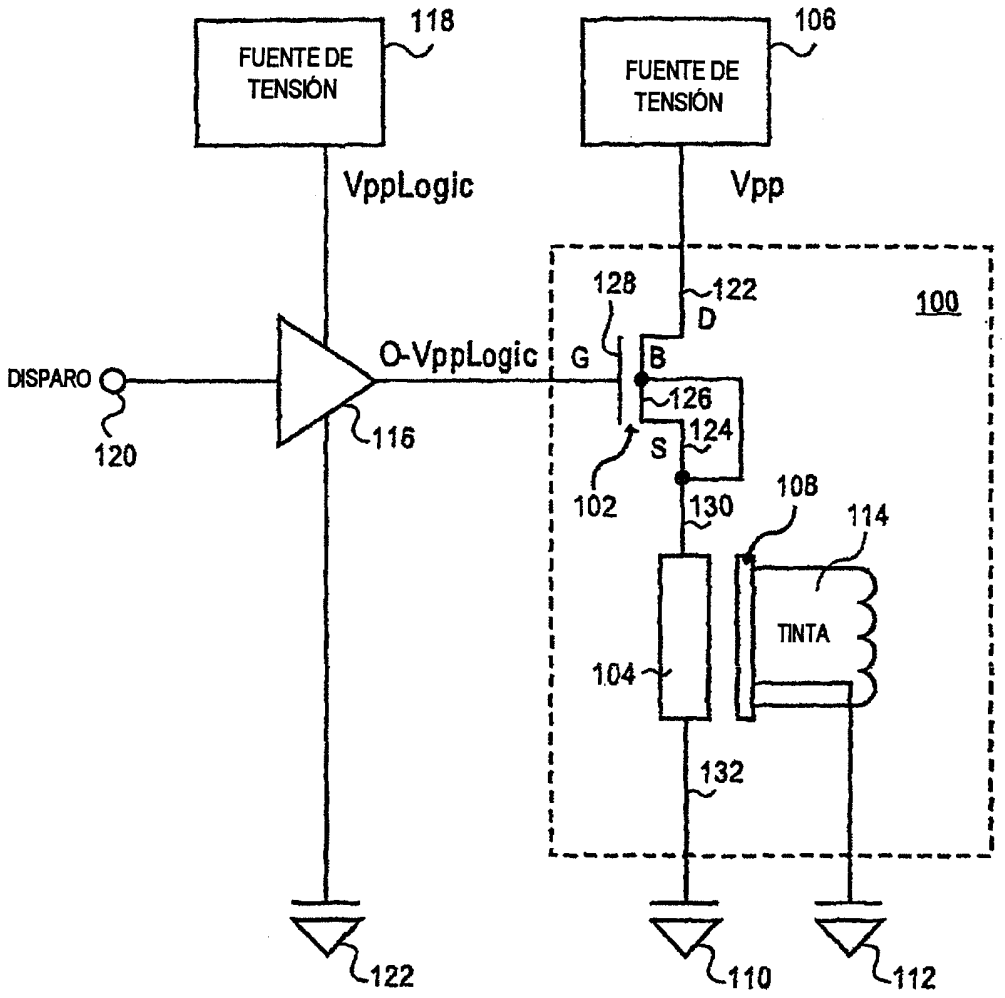

FUENTE DE TENSIÓN
118
FUENTE DE TENSIÓN
106
VppLogic
Vpp
128
122
D
100
DISPARO
O-VppLogic
G
B
126
124
S
120
116
102
130
108
114
TINTA
104
132
122
110
112

FIG. 2

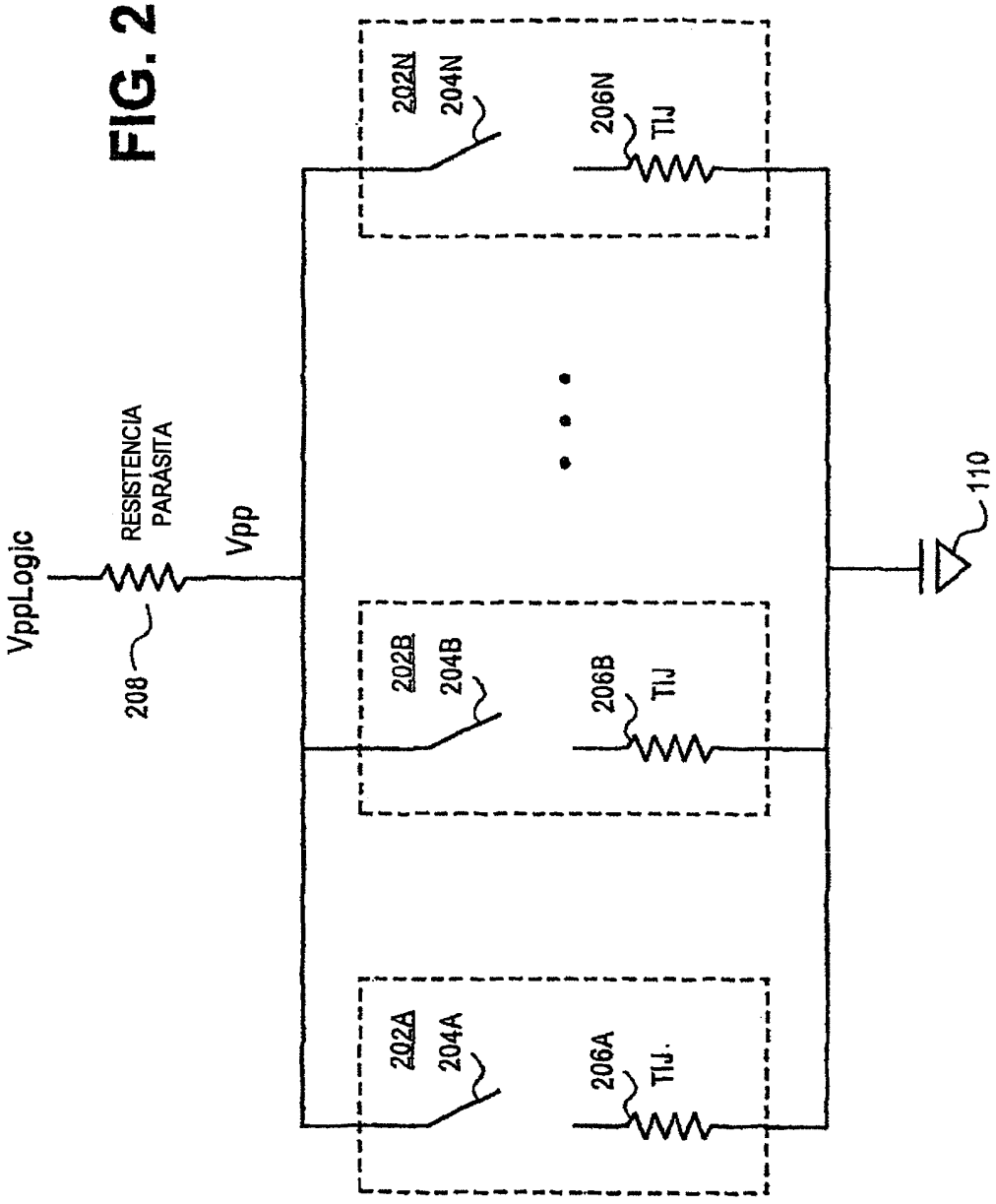

VppLogic
RESISTENCIA PARÁSITA
208
Vpp
202N
204N
206N
TIJ
202B
204B
206B
TIJ
202A
204A
206A
TIJ
110

FIG. 3

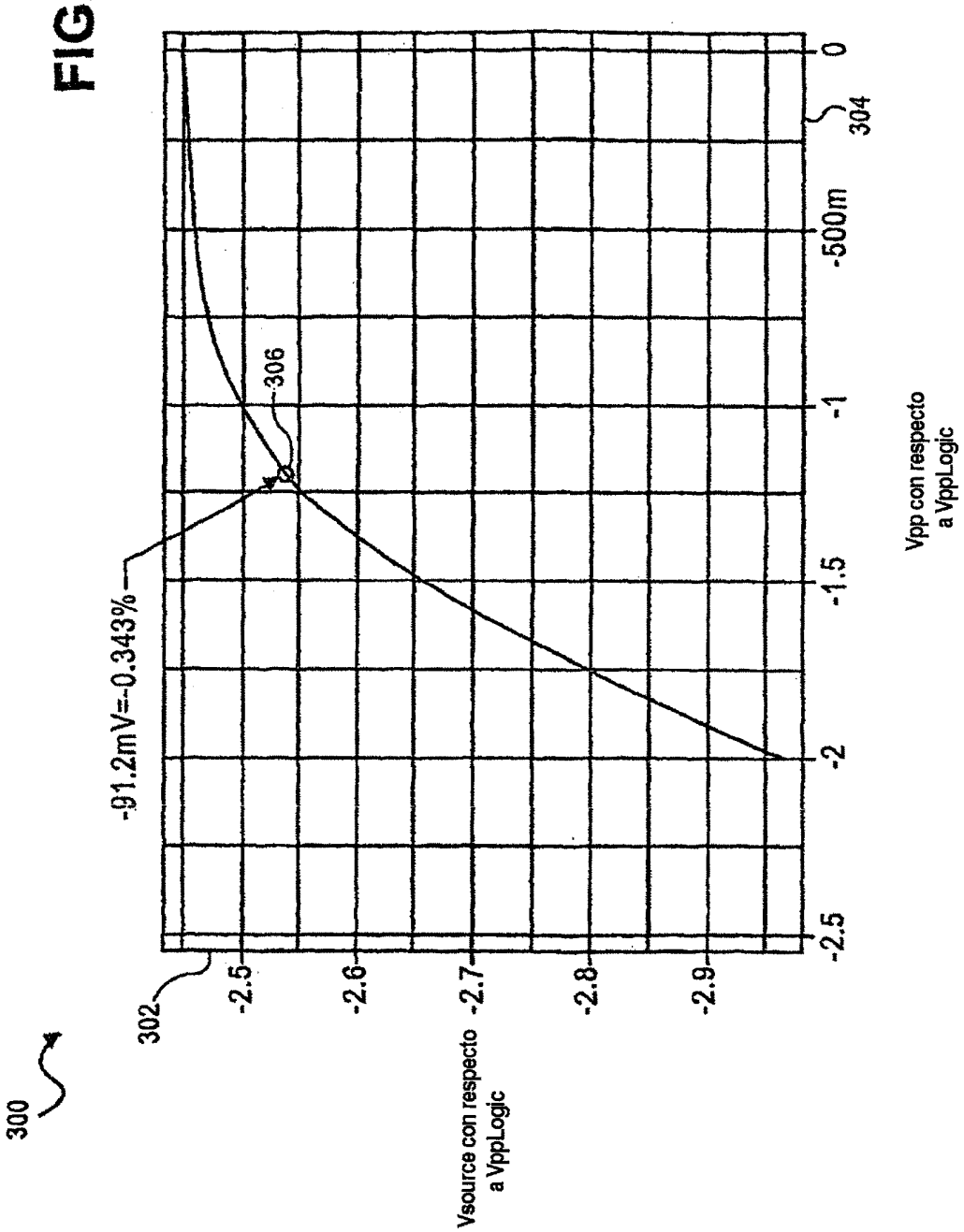

300
302
-2.5
-2.6
-2.7
-2.8
-2.9
Vsource con respecto a VppLogic
-91.2mV=-0.343%
306
0
304
-500m
-1
-1.5
-2
-2.5
Vpp con respecto a VppLogic

FIG. 4

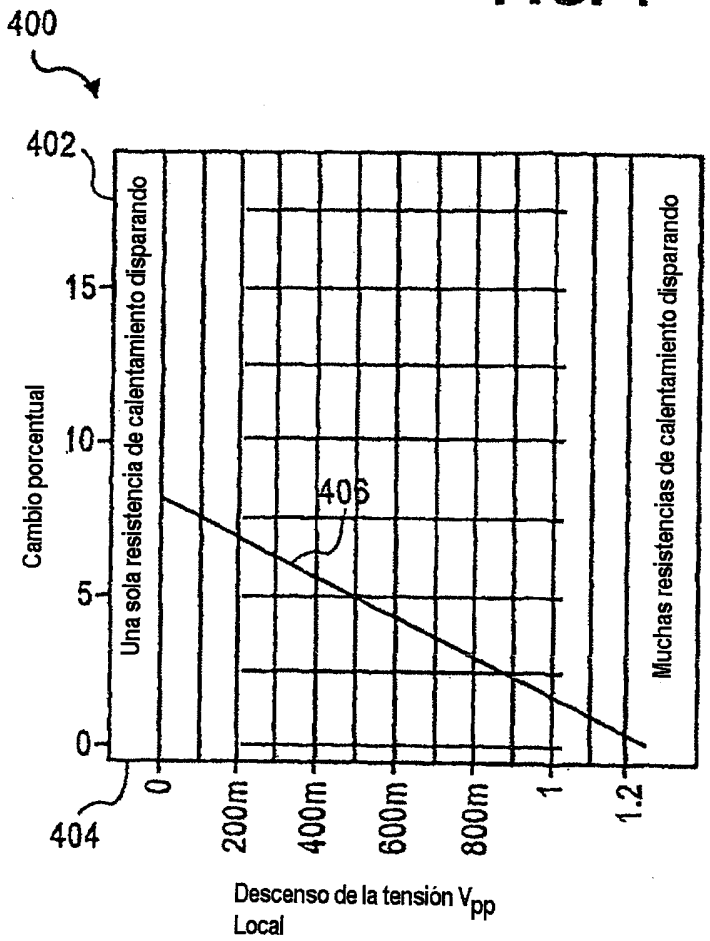

400
402
15
10
5
0
Cambio porcentual
Una sola resistencia de calentamiento disparando
406
Muchas resistencias de calentamiento disparando
404
0
200m
400m
600m
800m
1
1.2
Descenso de la tensión Vpp
Local

FIG. 5

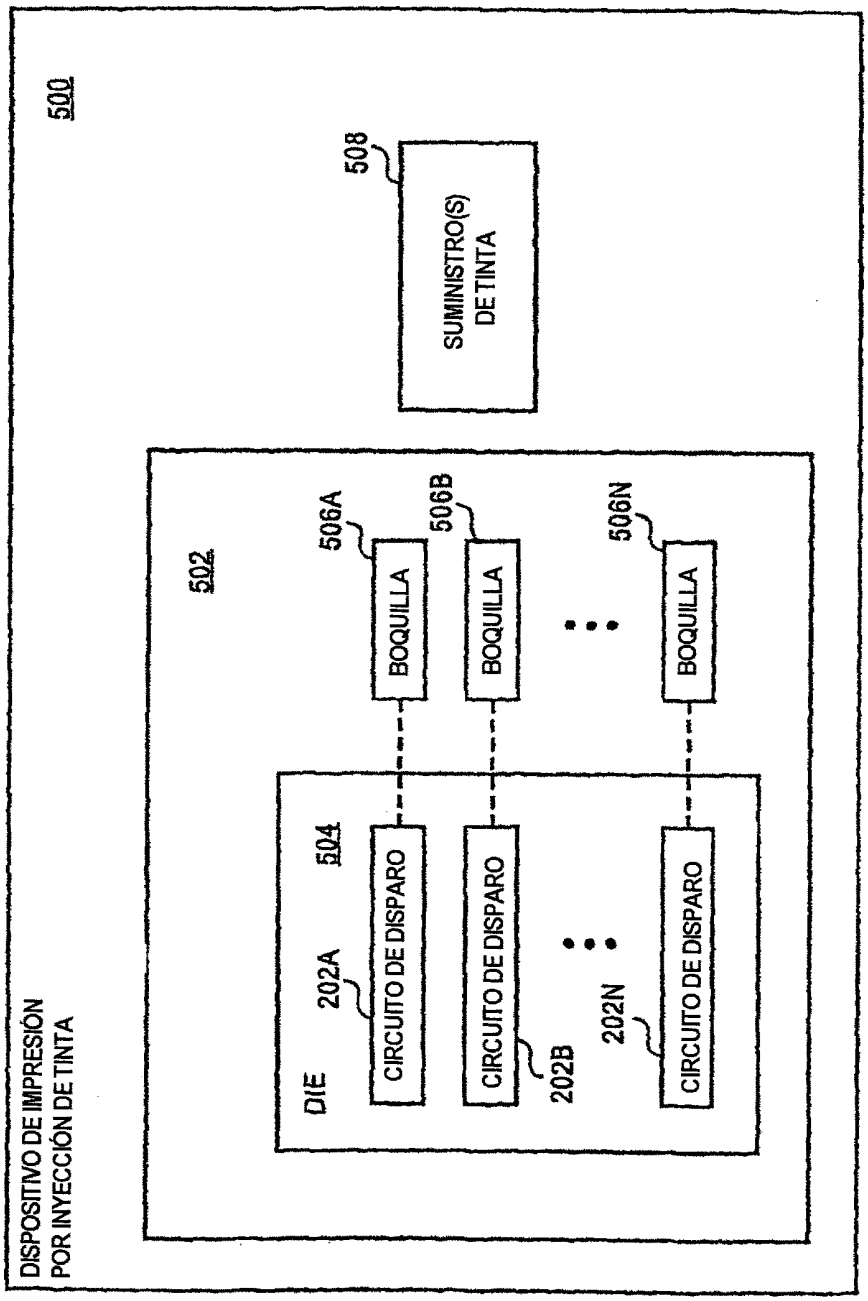

DISPOSITIVO DE IMPRESIÓN POR INYECCIÓN DE TINTA
500
502
508
SUMINISTRO(S) DE TINTA
506A
506B
506N
BOQUILLA
BOQUILLA
BOQUILLA
DIE
504
202A
202B
202N
CIRCUITO DE DISPARO
CIRCUITO DE DISPARO
CIRCUITO DE DISPARO

FIG. 6

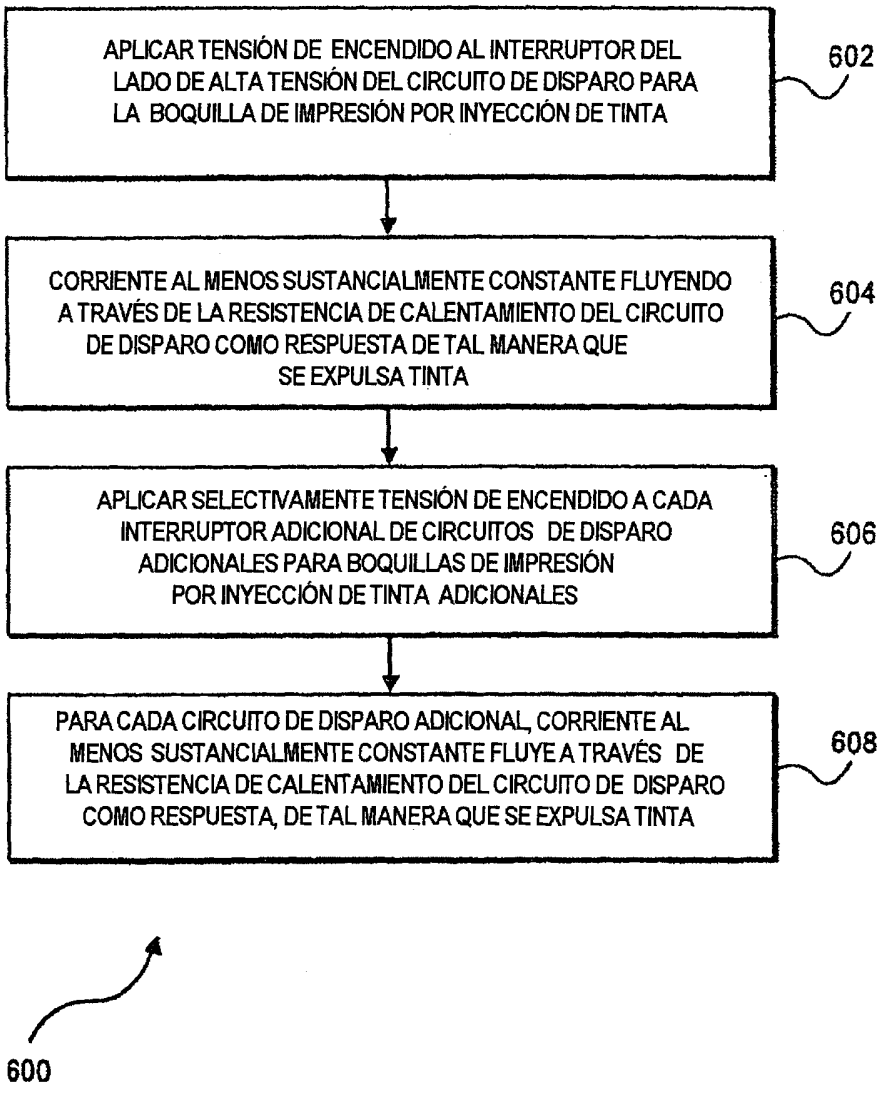
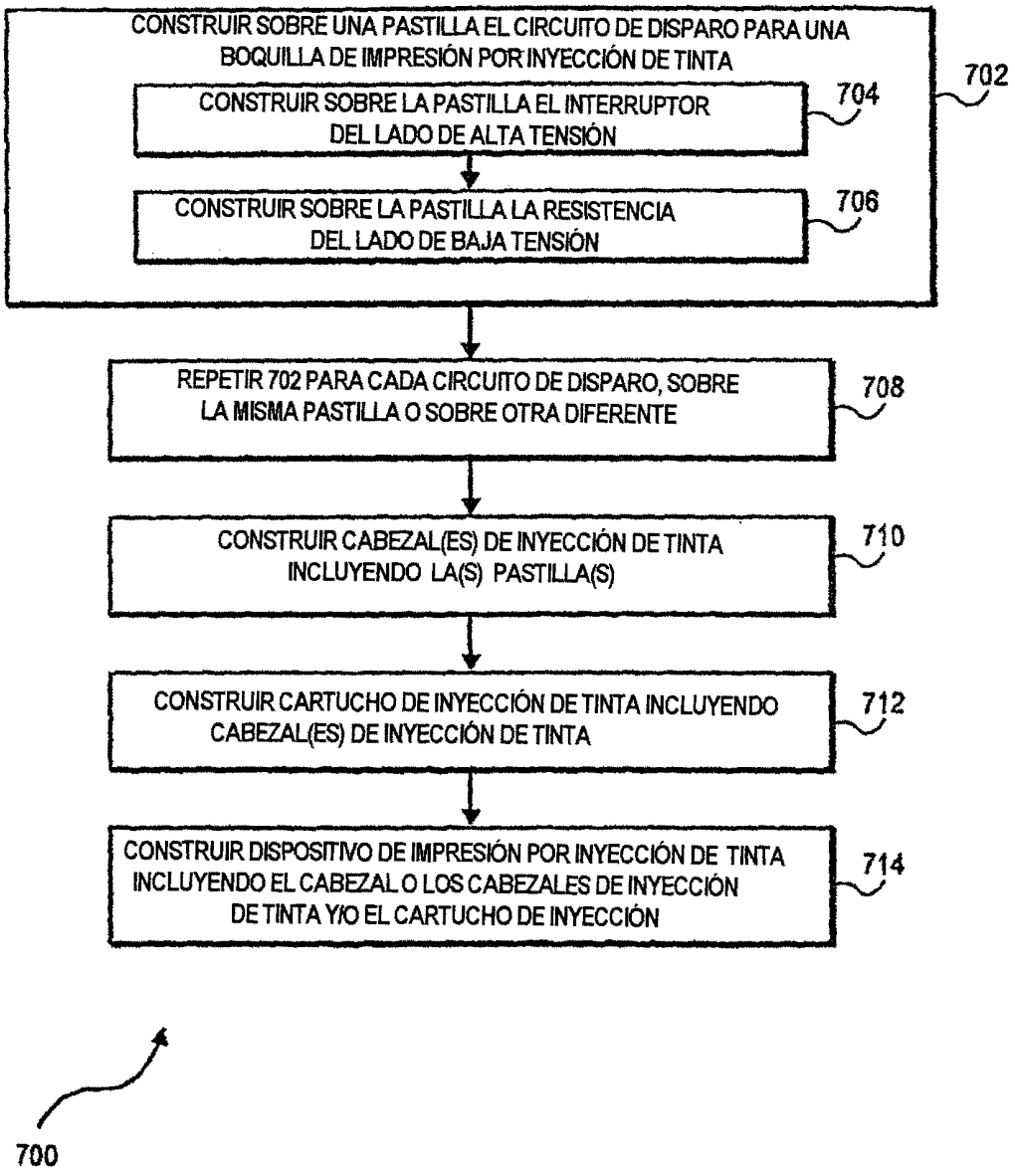

APLICAR TENSIÓN DE ENCENDIDO AL INTERRUPTOR DEL LADO DE ALTA TENSIÓN DEL CIRCUITO DE DISPARO PARA LA BOQUILLA DE IMPRESIÓN POR INYECCIÓN DE TINTA
602
CORRIENTE AL MENOS SUSTANCIALMENTE CONSTANTE FLUYENDO A TRAVÉS DE LA RESISTENCIA DE CALENTAMIENTO DEL CIRCUITO DE DISPARO COMO RESPUESTA DE TAL MANERA QUE SE EXPULSA TINTA
604
APLICAR SELECTIVAMENTE TENSIÓN DE ENCENDIDO A CADA INTERRUPTOR ADICIONAL DE CIRCUITOS DE DISPARO ADICIONALES PARA BOQUILLAS DE IMPRESIÓN POR INYECCIÓN DE TINTA ADICIONALES
606
PARA CADA CIRCUITO DE DISPARO ADICIONAL, CORRIENTE AL MENOS SUSTANCIALMENTE CONSTANTE FLUYE A TRAVÉS DE LA RESISTENCIA DE CALENTAMIENTO DEL CIRCUITO DE DISPARO COMO RESPUESTA, DE TAL MANERA QUE SE EXPULSA TINTA
608
600

FIG. 7


CONSTRUIR SOBRE UNA PASTILLA EL CIRCUITO DE DISPARO PARA UNA BOQUILLA DE IMPRESIÓN POR INYECCIÓN DE TINTA
CONSTRUIR SOBRE LA PASTILLA EL INTERRUPTOR DEL LADO DE ALTA TENSIÓN
CONSTRUIR SOBRE LA PASTILLA LA RESISTENCIA DEL LADO DE BAJA TENSIÓN
702
704
706
REPETIR 702 PARA CADA CIRCUITO DE DISPARO, SOBRE LA MISMA PASTILLA O SOBRE OTRA DIFERENTE
708
CONSTRUIR CABEZAL(ES) DE INYECCIÓN DE TINTA INCLUYENDO LA(S) PASTILLA(S)
710
CONSTRUIR CARTUCHO DE INYECCIÓN DE TINTA INCLUYENDO CABEZAL(ES) DE INYECCIÓN DE TINTA
712
CONSTRUIR DISPOSITIVO DE IMPRESIÓN POR INYECCIÓN DE TINTA INCLUYENDO EL CABEZAL O LOS CABEZALES DE INYECCIÓN DE TINTA Y/O EL CARTUCHO DE INYECCIÓN
714
700