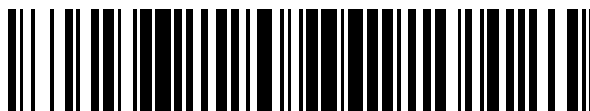


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 998**

51 Int. Cl.:

B41J 2/175 (2006.01)

B41J 2/135 (2006.01)

B41J 2/14 (2006.01)

B41J 2/155 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2014** **E 18201633 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020** **EP 3456542**

54 Título: **Matriz de cabezales de impresión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.10.2020

73 Titular/es:

**HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT
COMPANY, L.P. (100.0%)
10300 Energy Drive
Spring TX 77389 , US**

72 Inventor/es:

**ANDERSON, DARYL E.;
CORRIGAN III, GEORGE H y
LINN, SCOTT A.**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 787 998 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

Matriz de cabezales de impresión

5 Antecedentes

Los dispositivos de impresión proporcionan al usuario una representación física de un documento al imprimir una representación digital de un documento en un medio de impresión. Los dispositivos de impresión incluyen varios cabezales de impresión utilizados para expulsar tinta u otro material imprimible en el medio de impresión para formar una imagen. Los cabezales de impresión depositan gotitas de tinta en el medio de impresión mediante el uso de una serie de elementos resistivos dentro de la matriz de cabezales de impresión. El documento US 2007/291081 A1 se refiere a un cabezal de grabación y un aparato de grabación que usa el cabezal de grabación. El documento EP 1 232 867 A1 se refiere a un circuito eléctrico para un conjunto de cabezales de impresión de chorro de tinta de amplia gama. El documento US 2006/164455 A1 se refiere a un módulo de cabezales de impresión que tiene una operación controlable en base a sensores térmicos. El documento EP 1 078 752 A2 se refiere a un cabezal de impresión y un aparato de impresión que usan el mismo. El documento US 2009/058494 A1 se refiere a un sustrato de cabezal, cabezal de impresión y cartucho de cabezal.

20 Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos ilustran varios ejemplos de los principios descritos en la presente descripción y son parte de la especificación. Los ejemplos ilustrados se proporcionan únicamente a manera de ilustración y no limitan el alcance de las reivindicaciones.

25 La Figura 1A es un diagrama de un dispositivo de impresión que incluye un circuito de control de propiedades del cabezal de impresión para medir y controlar una serie de propiedades de un módulo de cabezales de impresión de amplia gama, de acuerdo con un ejemplo de los principios descritos en la presente descripción.

30 La Figura 1B es un diagrama de un dispositivo de impresión que incluye un circuito de control de propiedades del cabezal de impresión para medir y controlar una serie de propiedades de un módulo de cabezales de impresión de amplia gama, de acuerdo con otro ejemplo de los principios descritos en la presente descripción.

35 La Figura 2 es un diagrama de un módulo de cabezales de impresión de amplia gama que incluye los circuitos de control de propiedades del cabezal de impresión de la Figura 1B, de acuerdo con un ejemplo de los principios descritos en la presente descripción.

La Figura 3 es un diagrama de los circuitos de control de propiedades del cabezal de impresión para un cabezal de impresión de amplia gama, de acuerdo con un ejemplo de los principios descritos en la presente descripción.

40 La Figura 4 es un diagrama de una matriz de cabezales de impresión de los cabezales de impresión de la Figura 3, de acuerdo con un ejemplo de los principios descritos en la presente descripción.

45 La Figura 5 es un diagrama de los circuitos de control de propiedades del cabezal de impresión para un cabezal de impresión de amplia gama que incluye un bus de configuración bidireccional, de acuerdo con un ejemplo de los principios descritos en la presente descripción.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un método para controlar las propiedades dentro de una pluralidad de matrices de cabezales de impresión, de acuerdo con un ejemplo de los principios descritos en la presente descripción.

50 La Figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un método para controlar temperaturas dentro de una pluralidad de matrices de cabezales de impresión, de acuerdo con otro ejemplo de los principios descritos en la presente descripción.

A lo largo de los dibujos, números de referencia idénticos designan elementos similares, pero no necesariamente idénticos.

55 Descripción detallada

Como los elementos resistivos dentro de la matriz de cabezales de impresión de los cabezales de impresión producen calor, puede ser conveniente medir y controlar de manera rápida y precisa una serie de parámetros de matriz de múltiples cabezales de impresión dentro de un módulo de cabezales de impresión, tal como un módulo de impresión de amplia gama. Estos parámetros incluyen, por ejemplo, temperatura, integridad de la matriz de cabezales de impresión (por ejemplo, si la matriz de cabezales de impresión está agrietada) u otros parámetros asociados con la matriz de cabezales de impresión.

65 Por ejemplo, puede ser conveniente medir de manera rápida y precisa la temperatura de una matriz de cabezales de impresión para determinar si la matriz de cabezales de impresión tiene una temperatura uniforme en todo momento. En un ejemplo, puede determinarse la temperatura de varias zonas dentro de la matriz de cabezales de impresión. Una zona

puede definirse como una porción dentro de una única matriz de cabezales de impresión que constituye menos que el total de la matriz de cabezales de impresión. En un ejemplo, se pueden definir tres zonas dentro de la matriz de cabezales de impresión; una zona media y dos zonas de extremo.

5 Los ejemplos descritos en la presente descripción determinan si se debe calentar una matriz de cabezales de impresión o varias zonas dentro de la matriz de cabezales de impresión, o si se debe desactivar para lograr una temperatura uniforme en toda la longitud del cabezal de impresión. En algunos escenarios, puede haber caídas de temperatura dentro de una matriz de cabezales de impresión donde existe más calor y temperaturas más altas en el medio de la matriz de cabezales de impresión y relativamente menos calor en los extremos de la matriz de cabezales de impresión. Esto puede ocurrir
10 debido a que un cabezal de impresión tiene una longitud definida donde el calor se disipa en los extremos.

Además, con respecto a un cabezal de impresión completo, la matriz de cabezales de impresión que se localiza en los extremos de un cabezal de impresión puede ser más termoconductora con respecto al sustrato del cabezal de impresión. Aún, además, la matriz de cabezales de impresión hacia el extremo de un cabezal de impresión incluye enlaces de alambre que permiten que el calor se disipe de los extremos de manera más efectiva que en el medio, donde puede
15 acumularse calor.

Si la temperatura no es uniforme en toda la matriz de cabezales de impresión, el tamaño de la gota de tinta se ve afectado negativamente, ya que el tamaño de la gota tiene una correlación con la temperatura de la tinta y los inyectores dentro de la matriz de cabezales de impresión. Además, las temperaturas no uniformes dentro de una matriz de cabezales de impresión pueden dar lugar a la formación de bandas de área clara (LAB) donde un área del medio de impresión se imprimirá con un color plano uniforme, pero el cabezal de impresión produce bandas visiblemente más claras de tinta depositada en los bordes del área que ha impreso una matriz de cabezales de impresión. Esto ocurre cuando los extremos, por ejemplo, de una matriz de cabezales de impresión están más fríos que el medio. Aún, además, si los extremos de una
20 matriz de cabezales de impresión están más fríos que el medio, esto también puede crear zonas blancas delgadas que se crean en los extremos de un área impresa por esa matriz de cabezales de impresión.

Aún, además, si cada matriz de cabezales de impresión no se mantiene a aproximadamente la misma temperatura en relación con otra matriz de cabezales de impresión, la matriz de cabezales de impresión produce rayas donde una matriz de cabezales de impresión imprime un poco más ligero que otra matriz de cabezales de impresión creando franjas en el medio impreso. Si, por ejemplo, dos matrices de cabezales de impresión dentro del cabezal de impresión tienen una temperatura que difiere en medio grado o un grado centígrado, esto puede producir rayas en el medio impreso.
30

Los ejemplos descritos en la presente descripción usan circuitos de medición y control para medir continuamente la temperatura de todo el cabezal de impresión y las zonas dentro de una serie de matrices individuales. Los circuitos de medición y control pueden denominarse colectivamente circuitos de control de propiedades del cabezal de impresión. En un ejemplo, el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión aumenta el calor en un primer número de zonas de una matriz de cabezales de impresión, tal como los extremos de la matriz de cabezales de impresión, disminuye el calor en un segundo número de zonas, tal como el centro de la matriz de cabezales de impresión, o ambos. Esto produce una temperatura uniforme dentro de una matriz de cabezales de impresión. Se pueden medir y controlar otras propiedades de un cabezal de impresión individual mediante el uso de los circuitos de control de propiedades del cabezal de impresión.
40

Los circuitos de medición y control pueden utilizar un espacio significativo en el silicio del cabezal de impresión y, por lo tanto, es costoso. Algunas matrices de cabezales de impresión pueden incluir matrices de cabezales de impresión con circuitos de control y medición de temperatura totalmente contenidos. En esta disposición, un módulo de cabezales de impresión con quince matrices de cabezales de impresión incluye quince conjuntos de circuitos de medición y control de temperatura; uno para cada matriz de cabezales de impresión. Los circuitos de medición y control ocupan un espacio significativo en cada silicio del cabezal de impresión de cada matriz de cabezales de impresión. Esto equivale a un costo significativo en materiales, diseño y fabricación.
45

Los ejemplos descritos en la presente descripción proporcionan una forma de reducir drásticamente los costos asociados con la fabricación de matrices de cabezales de impresión. Un cabezal de impresión puede incluir un único circuito integrado de aplicación específica (ASIC) que está conectado a múltiples matrices de cabezales de impresión separadas. Esta configuración ayuda a reducir los costos en la fabricación de un cabezal de impresión.
50

Cada matriz de cabezales de impresión dentro del cabezal de impresión puede incluir una serie de resistencias de disparo y varios sensores de temperatura. El ASIC incluye un convertidor analógico a digital (CAD) conectado a los sensores de temperatura. La lógica de control en el ASIC y el CAD controlan y leen una serie de resistencias acopladas a los sensores de temperatura, respectivamente, de manera multiplexada en el tiempo. Por lo tanto, los ejemplos descritos en la presente descripción proporcionan una medición y un control rápidos y precisos de los parámetros tales como la temperatura y la integridad de la matriz de cabezales de impresión de cada matriz a un costo mínimo.
60

Tal como se usa en la presente descripción y en las reivindicaciones adjuntas, los términos "propiedad del cabezal de impresión", "propiedad de la matriz de cabezales de impresión", "propiedad" o lenguaje similar deben entenderse en términos generales como cualquier propiedad física de un cabezal de impresión o de una matriz de cabezales de impresión. En un ejemplo, la propiedad del cabezal de impresión o la matriz de cabezales de impresión puede ser una
65

temperatura del cabezal de impresión o de la matriz de cabezales de impresión. Otra propiedad incluye la integridad de la matriz de cabezales de impresión que indica la integridad estructural de una matriz de cabezales de impresión, tal como si la matriz de cabezales de impresión incluye una grieta u otro defecto.

5 Aún, además, como se usa en la presente descripción y en las reivindicaciones adjuntas, el término "un número de" o lenguaje similar debe entenderse en términos generales como cualquier número positivo que incluye 1 a infinito; cero no es un número, sino la ausencia de un número.

10 En la siguiente descripción, para fines de explicación, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión profunda de los sistemas y métodos actuales. Sin embargo, será evidente para un experto en la técnica que el presente aparato, sistemas y métodos pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos. La referencia en la descripción a "un ejemplo" o lenguaje similar significa que un elemento, estructura o característica particular descrita en relación con ese ejemplo se incluye como se describe, pero no puede incluirse en otros ejemplos.

15 Volviendo ahora a las figuras, la Figura 1A es un diagrama de un dispositivo de impresión (100) para medir y controlar una serie de propiedades de un módulo de cabezales de impresión de amplia gama (108), de acuerdo con un ejemplo de los principios descritos en la presente descripción. El dispositivo de impresión (100) puede incluir un módulo de cabezales de impresión de amplia gama (108). El módulo de cabezales de impresión de amplia gama (108) incluye varias matrices de cabezales de impresión (109). En un ejemplo, el módulo de cabezales de impresión de amplia gama (108) incluye una pluralidad de matrices de cabezales de impresión (109).

20 Cada matriz de cabezales de impresión (109) incluye varios sensores (404). En un ejemplo, cada matriz de cabezales de impresión (109) incluye una pluralidad de sensores (404). Los sensores (404) miden las propiedades de varios elementos asociados con la matriz de cabezales de impresión, tal como, por ejemplo, la temperatura de los elementos o la integridad de la matriz de cabezales de impresión (109).

25 El módulo de cabezales de impresión de amplia gama (108) incluye además un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) (204). El ASIC (204) controla los sensores (404) para medir las propiedades de los elementos de cada una de las matrices de cabezales de impresión (109). El ASIC (204) se localiza fuera de cualquiera de las matrices de cabezales de impresión (109). Estos y otros elementos se describirán ahora con más detalle en relación con las Figuras 1B a 7.

30 La Figura 1B es un diagrama de un dispositivo de impresión (100) que incluye el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) para medir y controlar una serie de propiedades de un módulo de cabezales de impresión de amplia gama (108), de acuerdo con otro ejemplo de los principios descritos en la presente descripción. Para lograr su funcionalidad deseada, el dispositivo de impresión (100) comprende varios componentes de hardware. Entre estos componentes de hardware pueden estar varios procesadores (101), varios dispositivos de almacenamiento de datos (102), varios adaptadores de dispositivos periféricos (103) y varios adaptadores de red (104). Estos componentes de hardware pueden interconectarse mediante el uso de una serie de buses y/o conexiones de red. En un ejemplo, el procesador (101), el dispositivo de almacenamiento de datos (102), los adaptadores de dispositivos periféricos (103) y un adaptador de red (104) pueden estar acoplados comunicativamente a través de un bus (105).

35 El procesador (101) puede incluir la arquitectura de hardware para recuperar el código ejecutable del dispositivo de almacenamiento de datos (102) y ejecutar el código ejecutable. El código ejecutable puede, cuando lo ejecuta el procesador (101), hacer que el procesador (101) implemente al menos la funcionalidad de determinar un esquema de observación para observar una serie de matrices de cabezales de impresión dentro del cabezal de impresión. El código ejecutable puede hacer que el procesador, con un ASIC, fuerce una corriente conocida a través de un bus analógico conectado en paralelo a varios dispositivos sensores en la serie de matrices de cabezales de impresión. El procesador, al ejecutar el código ejecutable, le indica a una máquina de estado de circuito cíclico (RRSM) que envíe un primer comando incorporado en un flujo de datos de impresión o enviado a través de un bus de control dedicado a una primera matriz de cabezales de impresión, que instruye a la primera matriz de cabezales de impresión para que dirija la corriente conocida desde el bus analógico a través del dispositivo sensor en la primera matriz de cabezales de impresión.

40 El código ejecutable puede hacer que el procesador observe el voltaje del dispositivo sensor en la primera matriz de cabezales de impresión con un CAD en el ASIC y, con el ASIC, convierta el voltaje observado en un valor digital. El procesador, al ejecutar el código ejecutable, compara, además, con los circuitos de control en el ASIC, el valor digital con una serie de umbrales definidos dentro de un registro de configuración. El código ejecutable puede hacer que el procesador, con el ASIC, envíe un segundo comando incorporado en el flujo de datos de impresión o enviado a través de un bus de control dedicado a la primera matriz de cabezales de impresión, y con un analizador de datos en la primera matriz de cabezales de impresión, ajuste un parámetro de la matriz de cabezales de impresión en base a la comparación del valor digital con los umbrales. El código ejecutable puede, cuando se ejecuta por el procesador (101), hacer que el procesador (101) implemente al menos la funcionalidad de observar un próximo cabezal de impresión con el RRSM en base al esquema de observación.

45 La funcionalidad del procesador, cuando se ejecuta por el código ejecutable, está de acuerdo con los métodos de la presente especificación descritos en la presente descripción. En el curso de la ejecución del código, el procesador (101) puede recibir información de y proporcionar salida a varias unidades de hardware restantes.

5 El dispositivo de almacenamiento de datos (102) puede almacenar datos tales como el código de programa ejecutable que se ejecuta por el procesador (101) u otro dispositivo de procesamiento. Como se describirá, el dispositivo de almacenamiento de datos (102) puede almacenar específicamente un código de ordenador que representa una serie de aplicaciones que el procesador (101) ejecuta para implementar al menos la funcionalidad descrita en la presente descripción.

10 El dispositivo de almacenamiento de datos (102) puede incluir varios tipos de módulos de memoria, que incluyen memoria volátil y no volátil. Por ejemplo, el dispositivo de almacenamiento de datos (102) del presente ejemplo incluye Memoria de acceso aleatorio (RAM) (106) y Memoria de solo lectura (ROM) (107). Pueden utilizarse además muchos otros tipos de memoria, y la presente descripción contempla el uso de muchos tipos diferentes de memoria en el dispositivo de almacenamiento de datos (102) que puede adaptarse a una aplicación particular de los principios descritos en la presente descripción. En ciertos ejemplos, pueden usarse diferentes tipos de memoria en el dispositivo de almacenamiento de datos (102) para diferentes necesidades de almacenamiento de datos. Por ejemplo, en ciertos ejemplos, el procesador (101) puede arrancar desde la Memoria de solo lectura (ROM) (107) y ejecutar el código de programa almacenado en la Memoria de acceso aleatorio (RAM) (106).

20 Generalmente, el dispositivo de almacenamiento de datos (102) puede comprender un medio legible por ordenador, un medio de almacenamiento legible por ordenador o un medio legible por ordenador no transitorio, entre otros. Por ejemplo, el dispositivo de almacenamiento de datos (102) puede ser, pero sin limitarse a, un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor, o cualquier combinación adecuada de lo anterior. Los ejemplos más específicos del medio de almacenamiento legible por ordenador pueden incluir, por ejemplo, lo siguiente: una conexión eléctrica que tiene varios cables, un disquete de ordenador portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable y borrable (EPROM o memoria Flash), una memoria portátil de solo lectura de disco compacto (CD-ROM), un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier combinación adecuada de lo anterior. En el contexto de la presente descripción, un medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser cualquier medio tangible que pueda contener o almacenar el código de programa utilizable por ordenador para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones. En otro ejemplo, un medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser cualquier medio no transitorio que pueda contener o almacenar un programa para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones.

30 Los adaptadores de hardware (103, 104) en el dispositivo de impresión (100) permiten que el procesador (101) interactúe con varios otros elementos de hardware, externos e internos al dispositivo de impresión (100). Por ejemplo, los adaptadores de dispositivos periféricos (103) pueden proporcionar una interfaz para dispositivos de entrada/salida, tal como, por ejemplo, un dispositivo de visualización, una interfaz de usuario, un ratón o un teclado. Los adaptadores de dispositivos periféricos (103) pueden proporcionar además acceso a otros dispositivos externos, tales como un dispositivo de almacenamiento externo, una serie de dispositivos de red tales como, por ejemplo, servidores, conmutadores y enrutadores, dispositivos cliente, otros tipos de dispositivos informáticos, y sus combinaciones.

40 El dispositivo de impresión (100) comprende además varios cabezales de impresión (108). Aunque en el ejemplo de la Figura 1B se representa un cabezal de impresión, puede existir cualquier serie de cabezales de impresión (108) dentro del dispositivo de impresión (100). En un ejemplo, los cabezales de impresión (108) son módulos de cabezales de impresión de amplia gama. Los cabezales de impresión (108) pueden proporcionar cabezales de impresión fijos o de exploración. Los cabezales de impresión (108) se acoplan al procesador (101) a través del bus (105) y reciben datos de impresión en forma de un trabajo de impresión. Los cabezales de impresión (108) consumen los datos de impresión y se utilizan para producir una impresión física que representa el trabajo de impresión.

50 Cada cabezal de impresión (108) comprende varias matrices de cabezales de impresión (109). Aunque en el ejemplo de la Figura 1B se representa una matriz de cabezales de impresión (109), puede existir cualquier serie de matrices de cabezales de impresión (109) dentro del cabezal de impresión (108). En un ejemplo, la matriz de cabezales de impresión es una matriz de cabezales de impresión de inyección de tinta térmica (TIJ). En este ejemplo, cada matriz de cabezales de impresión (109) incluye un circuito para accionar una serie de elementos resistivos dentro de las cámaras de disparo de tinta formadas en la matriz de cabezales de impresión (109). Cuando se activan los circuitos de accionamiento, los elementos resistivos se calientan. Este calentamiento resistivo hace que se forme una burbuja en la tinta dentro de la cámara de disparo, y el aumento de presión resultante fuerza una gota de tinta de varios inyectores acopladas de manera fluida a una cámara de disparo. Aunque la presente solicitud se describirá en la presente descripción en relación con la matriz de cabezales de impresión TIJ, puede usarse cualquier tipo de matriz de cabezales de impresión en relación con los sistemas y métodos actuales, que incluyen, por ejemplo, cabezales de impresión piezoeléctricos.

60 Cada cabezal de impresión (108) comprende además los circuitos de control de propiedades del cabezal de impresión (110) para controlar una serie de propiedades de la matriz de cabezales de impresión (109) y del cabezal de impresión en su conjunto. Aunque los circuitos de control de propiedades del cabezal de impresión (110) se describirán con más detalle a continuación, los circuitos de control de propiedades del cabezal de impresión (110) observa, detecta y configura una serie de propiedades físicas de la matriz de cabezales de impresión (109). El circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) pueden usar una serie de esquemas de observación para observar, detectar y configurar las propiedades físicas de la matriz de cabezales de impresión (109). Estos esquemas de observación pueden incluir un

método de observación de circuito cíclico, un método de observación adaptativo, un método de observación de despoblación, un método de observación de matriz de cabezales de impresión activo, un método de observación de enmascaramiento, un método de observación de dependencia, un método de observación aleatoria u otros métodos de observación descritos en la presente descripción.

5

El dispositivo de impresión (100) comprende además una serie de módulos utilizados en la implementación de los sistemas y métodos descritos en la presente descripción. Los diversos módulos dentro del dispositivo de impresión (100) comprenden un código de programa ejecutable que puede ejecutarse por separado. En este ejemplo, los diversos módulos pueden almacenarse como productos de programas informáticos separados. En otro ejemplo, los diversos módulos dentro del dispositivo de impresión (100) pueden combinarse dentro de una serie de productos de programas informáticos; cada producto de programa informático comprende varios módulos.

10

El dispositivo de impresión (100) puede incluir un módulo de esquema de observación (111) para, cuando se ejecute por el procesador (101), determine un esquema de observación para usar durante la observación de la matriz de cabezales de impresión. En un ejemplo, el módulo de esquema de observación (111) puede recibir instrucciones del dispositivo de impresión u otro dispositivo informático sobre qué tipo de esquema de observación usar o una definición del esquema de observación a usar. El módulo de esquema de observación (111), cuando se ejecuta por el procesador (101), hace que el procesador indique al circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) que observe y detecte una serie de propiedades físicas de la matriz de cabezales de impresión (109).

15

20

Se puede usar cualquier número o tipo de esquema de observación para observar y detectar una serie de propiedades físicas de la matriz de cabezales de impresión (109). Elegir qué matriz de cabezales de impresión (109) analizar y controlar puede ser una compensación entre el costo de cómputo en la realización del análisis y el control frente a la necesidad de controlar ese cabezal de impresión, la matriz de cabezales de impresión o varias zonas dentro de la matriz de cabezales de impresión. Debido a que cada sensor se direcciona dentro del cabezal de impresión o la matriz de cabezales de impresión, puede crearse cualquier esquema de direccionamiento. Este esquema de direccionamiento puede basarse en el cabezal de impresión (108) o la matriz de cabezales de impresión (108), y sus respectivas termodinámicas. Algunas partes del cabezal de impresión (108) o de la matriz de cabezales de impresión (109) pueden ser más estables que otras. Por lo tanto, el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) puede concentrar lecturas en porciones que son más dinámicas, tales como, por ejemplo, los extremos del cabezal de impresión (108) o la matriz de cabezales de impresión (109). Se puede crear una característica de línea de base para el cabezal de impresión (108) o la matriz de cabezales de impresión (109) que identifica porciones estables y dinámicas del cabezal de impresión (108) o de la matriz de cabezales de impresión (109).

25

30

35

Los esquemas de observación utilizados por los circuitos de control de propiedades del cabezal de impresión (110) pueden incluir un método de observación de circuito cíclico, un método de observación adaptativo, un método de observación de despoblación, un método de observación de matriz de cabezales activo, un método de observación de enmascaramiento, un método de observación de dependencia, un método de observación aleatoria u otros métodos de observación descritos en la presente descripción. Un método de observación de circuito cíclico incluye el análisis de un sensor de una pluralidad de sensores localizados en la serie de matrices de cabezales de impresión (109) de una manera de circuito cíclico donde cada matriz de cabezales de impresión (108) se asigna en orden, observando y controlando todas las matrices de cabezales de impresión sin prioridad. En otro ejemplo de un método de observación de circuito cíclico, se observa cualquier otro sensor y luego el método se repite para verificar que los sensores alternos se salten. Se puede utilizar cualquier permutación o el orden de observación de los sensores.

40

45

Otro ejemplo de un esquema de observación incluye un esquema de observación adaptativo. El esquema de observación adaptativo se adapta a diferentes velocidades de flujo térmico en el cabezal de impresión (108) y la matriz de cabezales de impresión (109). Si existe una situación que prescribe la impresión en áreas discretas del cabezal de impresión (108) o de la matriz de cabezales de impresión (109) tal como, por ejemplo, un extremo del cabezal de impresión (108) y de la matriz de cabezales de impresión (109), en concentraciones más altas o más bajas, u otras propiedades fluctuantes de un trabajo de impresión, luego el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) disminuye la observación y el ancho de banda de control en las áreas de bajo flujo térmico del cabezal de impresión (108) o zonas de la matriz de cabezales de impresión (109), y aumenta la observación y el control de ancho de banda en las áreas de mayor flujo térmico del cabezal de impresión (108) o zonas de la matriz de cabezales de impresión (109).

50

55

Otro ejemplo de un esquema de observación incluye un método de despoblación. En un esquema de observación de despoblación, el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) puede elegir la matriz de cabezales de impresión (109) que tiene una alta fluctuación de temperatura u otra propiedad mientras se saltan las matrices del cabezal de impresión que no cambian a menudo. En este ejemplo, se observa más a menudo la matriz de cabezales de impresión dinámica (109) que la matriz de cabezales de impresión relativamente estática. Este esquema de observación permite que el método (700) se centre en la porción de la matriz de cabezales de impresión que tiene una alta fluctuación en el proceso de impresión. Esto permite que se optimice el calor, la potencia y el tiempo de control. En un ejemplo, puede crearse un historial de propiedades dinámicas y estáticas a lo largo del tiempo a partir del cual los circuitos de control de propiedades del cabezal de impresión (110) se utilizan para determinar en qué matriz de cabezales de impresión (109) enfocarse.

60

65

Aún otro ejemplo de un esquema de observación incluye la observación de solo la matriz de cabezales de impresión (109) que se utilizan activamente en un proceso de impresión. En la impresión, es posible que una porción que incluya menos de toda la matriz de cabezales de impresión se pueda usar durante un proceso de impresión. Por ejemplo, en algunos casos puede usarse la mitad de la matriz de cabezales de impresión. En este ejemplo, los circuitos de control de propiedades del cabezal de impresión (110) pueden enfocarse solo en las matrices de cabezales de impresión (109) involucradas en el proceso de impresión. Los calentadores u otros componentes de la matriz de cabezales de impresión (109) pueden apagarse o desactivarse para no perder el calor, la energía y el tiempo de control del cabezal de impresión.

Aún otro ejemplo de un esquema de observación puede incluir un esquema de observación de enmascaramiento. El dispositivo de impresión (100) u otro dispositivo informático puede proporcionar un patrón de observación de la matriz de cabezales de impresión. Este esquema de observación de enmascaramiento puede detallar cómo el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) debe implementar la observación y el control de la matriz de cabezales de impresión (109). El esquema de observación de enmascaramiento puede basarse en los parámetros de un trabajo de impresión, parámetros del entorno donde se localiza el dispositivo de impresión (100), entrada del usuario u otros factores.

Todavía otro ejemplo de un esquema de observación puede incluir un esquema de observación de dependencia. Mediante el uso de un esquema de observación de dependencia, el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) puede construir dependencias entre el patrón de observación y control de la matriz de cabezales de impresión (109) y la manera en que puede funcionar una máquina de estados. Una máquina de estados es una máquina conceptualmente abstracta que puede representarse como uno de un número finito de estados y solo un estado a la vez. La máquina de estados puede representarse en un modelo matemático. El estado de la máquina de estados puede cambiarse cuando se inicia por un evento o condición de activación. En este ejemplo, el esquema de observación de dependencia puede elegir un orden de observación del cabezal de impresión (109) en base a los eventos o condiciones de activación de la máquina de estados.

En aún otro ejemplo de un esquema de observación, el orden o patrón de observación de la matriz de cabezales de impresión (109) puede ser aleatorio. El circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) puede emplear cualquier otro esquema de observación para lograr un patrón de observación y control de la matriz de cabezales de impresión (109) que garantice que la matriz de cabezales de impresión (109) y el cabezal de impresión (108) en su conjunto funcionen de manera uniforme. Los circuitos de control de propiedades del cabezal de impresión (110) pueden usar cualquier combinación de los esquemas de observación anteriores.

El dispositivo de impresión (100) puede incluir además un módulo de control de propiedades (112) para controlar una serie de propiedades que se observan mediante el uso del circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) y el módulo de esquema de observación (111). El módulo de control de propiedades (112), cuando se ejecuta por el procesador (101), envía instrucciones al circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) para instruir al circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) que controle una serie de propiedades de la matriz de cabezales de impresión (109) en base a una serie de observaciones realizadas por el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110).

La Figura 2 es un diagrama de un módulo de cabezales de impresión de amplia gama (108) que incluye el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión de la Figura 1B, de acuerdo con un ejemplo de los principios descritos en la presente descripción. El módulo de cabezales de impresión de amplia gama (108) puede incluir un sustrato (201) y una serie de conexiones eléctricas (202) para facilitar la transferencia de datos y potencia a una serie de matrices de cabezales de impresión (109) acopladas al sustrato (201). En algunos ejemplos, el cabezal de impresión (108) está cubierto con un polímero. El polímero aísla los contactos eléctricos y evita que entren en contacto con el fluido o la tinta que se utiliza en el cabezal de impresión (108). Como se muestra en el ejemplo de la Figura 2, la matriz de cabezales de impresión (109) está organizada en grupos de cuatro para facilitar la impresión a todo color mediante el uso de tres tintas de colores y tinta negra. En un ejemplo, los grupos están escalonados para permitir la superposición entre columnas de inyectores en la matriz de cabezales de impresión (109). Un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) (204) puede localizarse en el sustrato (201) y conectarse comunicativamente a cada una de las matrices de cabezales de impresión (109) y la conexión eléctrica (202). En un ejemplo, el ASIC (204) puede estar acoplado al sustrato (201) en una localización entre los grupos de matriz de cabezales de impresión (109).

En un ejemplo, el cabezal de impresión (108) puede diseñarse de manera que pueda imprimir un ancho de página completo, lo que elimina la necesidad de escanear el cabezal de impresión (108) hacia adelante y hacia atrás sobre el medio de impresión. En el ejemplo de la Figura 2, el ASIC (204) puede consolidar operaciones que de cualquier otra manera podrían realizarse en cada una de las matrices de cabezales de impresión (109). En un ejemplo, el ASIC (204) controla cuarenta o más matrices de cabezales de impresión (109) localizados en el sustrato (201) del cabezal de impresión (108).

En el ejemplo de la Figura 2, el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) está incluido dentro del ASIC (204). De esta manera, el ASIC (204) y el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) controlan varias propiedades de la matriz de cabezales de impresión (160).

En un ejemplo, el cabezal de impresión (108) incluye un dispositivo de memoria del cabezal de impresión (206). En este ejemplo, los datos pueden almacenarse en el dispositivo de memoria del cabezal de impresión (206) que ayuda a la funcionalidad del circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (108) como se describe en la presente descripción. Por ejemplo, el dispositivo de memoria del cabezal de impresión (206) puede almacenar una serie de esquemas de observación utilizados por el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) para observar, detectar y configurar las propiedades físicas de la matriz de cabezales de impresión (109). El dispositivo de memoria del cabezal de impresión (206) puede almacenar una serie de límites de control de propiedades que definen los límites de las propiedades de la matriz de cabezales de impresión (109) que pueden existir dentro de la matriz de cabezales de impresión (109). Por ejemplo, si la propiedad que un sensor observa o detecta es la temperatura de la matriz de cabezales de impresión (109), el dispositivo de memoria del cabezal de impresión (206) puede almacenar datos relacionados con un umbral de temperatura alta y un umbral de temperatura baja. De esta manera, el circuito de control puede obtener los umbrales, comparar un valor de temperatura medido del cabezal de impresión con los umbrales, y ajustar la temperatura de la matriz de cabezales de impresión (109), por ejemplo, al activar o desactivar una serie de calentadores localizados en la matriz de cabezales de impresión (109) para llevar la temperatura de la matriz de cabezales de impresión (109) a los límites umbrales.

La Figura 3 es un diagrama del circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) para un cabezal de impresión de amplia gama (108), de acuerdo con un ejemplo de los principios descritos en la presente descripción. El cabezal de impresión de amplia gama (108) de la Figura 3 incluye el ASIC (204). El ASIC (204) está acoplado a las conexiones eléctricas (Figura 2, 202) para facilitar la transferencia de datos y potencia a la matriz de cabezales de impresión (108). El ASIC (204) recibe datos de impresión del procesador (Figura 1B, 100), dispositivo de almacenamiento de datos (Figura 1B, 102), adaptadores de dispositivos periféricos (103), adaptador de red (104) u otros elementos del dispositivo de impresión (Figura 1B, 100) a través de una línea de datos de impresión (311). Los datos de impresión se transmiten a un analizador de datos (303) que envía los datos de impresión para suministrar datos de inyectores analizados a la matriz de cabezales de impresión (109).

El cabezal de impresión de amplia gama (108) de la Figura 3 incluye además una serie de matrices de cabezales de impresión (109-1, 109-2, 109-3, ... , 109-n) colectivamente denominado en la presente descripción como 109. La matriz de cabezales de impresión (109) está acoplada al analizador de datos (303) del ASIC (204) a través de una serie de líneas de datos del cabezal de impresión (310) que transmiten datos de impresión.

El cabezal de impresión de amplia gama (108) incluye además el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110). El circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) se indica mediante el recuadro 110 en la Figura 3. Al localizar un conjunto de circuitos de control de propiedades del cabezal de impresión (108) en el ASIC (206), y no en la matriz de cabezales de impresión individual (109), los ejemplos descritos en la presente descripción proporcionan una manera rentable para controlar las propiedades de la matriz de cabezales de impresión (109). La arquitectura presentada en el ejemplo de la Figura 3 elimina los conjuntos redundantes de circuitos de control de propiedades del cabezal de impresión de la matriz de cabezales de impresión (109). De cualquier otra manera, es costoso tanto en materiales como en fabricación incluir elementos adicionales en una matriz de cabezales de impresión (109). Estos elementos adicionales pueden incluir servos bucles de control de temperatura respectivos que incluyen una serie de unidades de detección de temperatura, un convertidor de analógico a digital para convertir la señal de temperatura analógica a digital, un conjunto de registros de configuración para establecer límites de control de temperatura en la matriz de cabezales de impresión (109), circuito de control para comparar la temperatura digital con los límites de control, la lógica de control del calentador y los calentadores.

Los ejemplos descritos en la presente descripción proporcionan un circuito de control de propiedades de mayor precisión fabricada en el silicio menos costoso del ASIC (204). En los ejemplos descritos en la presente descripción, la matriz de cabezales de impresión (109) incluye varias unidades de detección de temperatura, una puerta de paso (405) y lógica de control de puerta de paso para comunicar señales al ASIC (204), y una lógica de control del calentador y el calentador. Estos componentes consumen una cantidad relativamente menor de área en el silicio de la matriz de cabezales de impresión (109). Por lo tanto, una serie de componentes de control digital y térmico, que incluyen el CAD, el conjunto de registros de configuración y el circuito de control para comparar la temperatura digital con los límites de control, entre otros componentes, se eliminan de la matriz de cabezales de impresión (109).

El circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) comprende una serie de convertidores analógico a digital (CAD) (304), una fuente de corriente fija (305), lógica de control (306), una máquina de estados de circuito cíclico (RRSM) (307), un registro de configuración (308) y un dispositivo de memoria del cabezal de impresión (206). El circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) está acoplado en paralelo a cada una de las matrices de cabezales de impresión (109) a través de un bus de detección analógico (309).

Los CAD (304) están conectados a varios sensores de temperatura dentro de cada una de las matrices de cabezales de impresión (109). Los sensores de temperatura dentro de la matriz de cabezales de impresión (109) controlan y leen una serie de resistencias acopladas a los sensores de temperatura. Un CAD (304) puede obtener información de los sensores de temperatura de manera multiplexada en el tiempo. El CAD (304) convierte las señales de temperatura analógicas obtenidas de los sensores de temperatura en la matriz de cabezales de impresión (109) en señales digitales.

En un ejemplo, puede implementarse una pluralidad de CAD (304) dentro del circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (108). En dependencia de la serie de matrices de cabezales de impresión (109) dentro del cabezal de impresión (108), la serie de zonas analizadas dentro de cada una de las matrices de cabezales de impresión (109), y la frecuencia con la que se debe observar y controlar cada matriz de cabezales de impresión (109) y sus zonas, puede haber situaciones en las que se utilizan múltiples CAD y cualquier lógica de control asociada dentro del circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110). Los múltiples CAD (104) pueden usarse a manera de ping-pong cuando un primer CAD (304) comienza una conversión de una señal analógica observada que define una propiedad de una primera matriz de cabezales de impresión (109) a un valor digital, mientras que un segundo CAD (304) termina un proceso de conversión con respecto a una segunda matriz de cabezales de impresión (109). En un ejemplo de utilización de dos CAD (304), los dos CAD (304) pueden alternar el uso del bus analógico (309) y el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110). Se pueden utilizar tantos CAD (304) como puedan resultar beneficiosos para el procesamiento de señales dentro del cabezal de impresión (108) dentro del dispositivo de impresión (100).

Aunque solo se representa una línea o canal proveniente del CAD (304) del circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) y acoplado en paralelo a la matriz de cabezales de impresión (109), puede usarse cualquier serie de líneas para multiplexar las señales enviadas entre el cabezal de impresión circuitos de control de propiedades (110) y la serie de matrices de cabezales de impresión (109). Los factores que pueden determinar la serie de líneas o canales utilizados dentro del bus analógico (309) pueden incluir la serie de matrices de cabezales de impresión (108) dentro del cabezal de impresión (108) y el espacio disponible en el cabezal de impresión (109). Como se describirá con más detalle a continuación, el ASIC (204) envía comandos a una matriz de cabezales de impresión individual (109) a través de las líneas de datos del cabezal de impresión (310) para activar uno de varios sensores de esa matriz de cabezales de impresión (109). El ASIC (204) envía este comando a una matriz de cabezales de impresión (109) a la vez, haciendo que ese sensor en esa matriz de cabezales de impresión (109) sea el único sensor activo en ese momento dado.

Una fuente de corriente fija (305) aplica una corriente conocida a través del bus analógico (309) a varios cabezales de impresión (109). La fuente de corriente fija (305) se usa para estimular el sensor que se observa en su respectiva matriz de cabezales de impresión (109). En un ejemplo, pueden incluirse múltiples buses analógicos (309) dentro del cabezal de impresión (108). Esto puede ser ventajoso si la frecuencia de medición deseada es mayor que la que se puede lograr mediante el uso de un bus analógico (309).

Como se mencionó anteriormente, el método de excitación del sensor puede incluir cualquier método de excitación del sensor que pueda usar un modelo de bus de detección compartida. Además de aplicar una corriente conocida a través de la fuente de corriente fija (305) como se describió anteriormente, el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) puede usar un voltaje de detección multiplexado. En este ejemplo, el voltaje de detección puede generarse internamente por la matriz de cabezales de impresión (109).

En otro ejemplo, el método de excitación del sensor puede incluir el uso de una señal de modulación de ancho de pulso digital (PWM) en conexión con cada matriz de cabezales de impresión (109). Se puede tomar una muestra de un tren de pulsos modulados de cada matriz de cabezales de impresión (109). En este ejemplo, el tren de impulsos modulados puede transmitir la propiedad observada en función del ciclo de trabajo. Un ciclo de trabajo puede definirse como el porcentaje de un período en el que una señal está activa, y puede expresarse como:

$$D = \frac{T}{P} * 100 \% \quad \text{Ec. 1}$$

donde D es el ciclo de trabajo, T es el tiempo que la señal está activa y P es el período total de la señal. Un período es el tiempo que tarda una señal en completar un ciclo de encendido y apagado.

En un ejemplo en el que se utilizan múltiples buses analógicos (309), cada uno de la serie de cabezales de impresión (109) se divide entre los múltiples buses analógicos (309) de manera que cada bus analógico (309) no se acople ni se comunique con una matriz de cabezales de impresión (109) que ya está acoplada a otro bus analógico (309). Por ejemplo, si se incluyeron dos buses analógicos (309) en el ejemplo de la Figura 3, cada bus analógico (309) puede dividir la serie de matrices de cabezales de impresión (109) en dos grupos aproximadamente iguales. De esta manera, una fuente de corriente y un bus analógico (309) pueden establecerse en preparación para la conversión de una señal de propiedad analógica que representa una propiedad detectada de la matriz de cabezales de impresión (109) por el CAD (304). Esto puede ocurrir mientras el otro bus analógico (309) es estable y tiene su corriente convertida por el CAD (304). Esto permite que se realicen múltiples procesos durante el mismo período de tiempo que de cualquier otra manera podrían ser prohibitivos en un solo sistema de bus analógico.

La lógica de control (306) también puede incluirse dentro del circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110). La lógica de control (306) recibe los valores digitales obtenidos por el CAD (304) que representan un valor asociado con una propiedad de la matriz de cabezales de impresión (109), y compara los valores digitales con varios límites de control. Por ejemplo, si la propiedad observada por el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) era la temperatura de varias zonas de una matriz de cabezales de impresión (109), la lógica de control (306) compara la temperatura con los límites de control de temperatura. En este ejemplo, los límites de control de temperatura pueden incluir un umbral de temperatura alta y un umbral de temperatura baja, por ejemplo.

- 5 El dispositivo de memoria del cabezal de impresión (206) puede localizarse en el ASIC (204) y acoplarse a la lógica de control (306). Como se describió anteriormente, el dispositivo de memoria del cabezal de impresión (206) puede almacenar una serie de límites de control de propiedades que definen los límites de las propiedades de la matriz de cabezales de impresión (109) que pueden existir dentro de la matriz de cabezales de impresión (109). El circuito de control puede obtener los umbrales, comparar un valor de propiedad medido del cabezal de impresión con los umbrales y ajustar la propiedad de la matriz de cabezales de impresión (109) para llevar la propiedad de la matriz de cabezales de impresión (109) a los límites umbrales.
- 10 El circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) comprende un registro de configuración (308) que recibe una serie de límites de control de propiedades y esquemas de observación desde un canal de configuración (312) utilizado por el dispositivo de impresión (100) para transmitir datos de configuración de la matriz de cabezales de impresión (109). El registro de configuración puede tomar el lugar o trabajar en asociación con el dispositivo de memoria del cabezal de impresión (206) para almacenar y proporcionar acceso a los límites de control y esquemas de observación.
- 15 Una máquina de estados de circuito cíclico (RRSM) (307) también puede incluirse dentro del circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (108). El RRSM (307) determina y ejecuta una serie de esquemas de observación utilizados en las propiedades de observación de la serie de matrices de cabezales de impresión (109). Estos esquemas de observación pueden incluir un método de observación de circuito cíclico, un método de observación de despoblación, un método de observación de cabezal de impresión activo, un método de observación de enmascaramiento, un método de observación de dependencia, un método de observación aleatoria, un método de observación adaptativo, otros métodos de observación descritos en la presente descripción, o sus combinaciones. Cuando se deben hacer observaciones con respecto a una serie de propiedades de la matriz de cabezales de impresión (109), el RRSM (307) determina cuál de los esquemas de observación usar. En un ejemplo, esta determinación puede basarse en un esquema de observación definido por el usuario que el RRSM (307) debe usar. En otro ejemplo, el esquema de observación que se utiliza puede determinarse en función del diseño de la serie de matrices de cabezales de impresión (109) dentro del cabezal de impresión (108). En aún otro ejemplo, qué esquema de observación es utilizado por el RRSM (307) puede determinarse en base a datos históricos relacionados con las propiedades de la matriz de cabezales de impresión (109) y el uso de otros tipos de esquemas de observación.
- 20
- 25
- 30 En el ejemplo de la Figura 3, el primer comando para observar una serie de sensores en la matriz de cabezales de impresión (109) y el segundo comando para controlar una serie de calentadores (404) en la matriz de cabezales de impresión (109) pueden incorporarse en un flujo de datos de impresión. En este ejemplo, el primer y segundo comandos se envían desde el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) al analizador de datos (303) localizado en el ASIC (204) a través de la línea de transmisión (320). De esta manera, estos comandos pueden obtenerse por el analizador de datos (303), incorporado en el flujo de datos de impresión y enviado a la matriz de cabezales de impresión (109) a través de las líneas de datos del cabezal de impresión (310).
- 35
- La Figura 4 es un diagrama de una matriz de cabezales de impresión (109) de los cabezales de impresión (108) de la Figura 3, de acuerdo con un ejemplo de los principios descritos en la presente descripción. La matriz de cabezales de impresión (109) incluye la lógica de disparo del inyector y las resistencias (401), un analizador de datos (402), una serie de calentadores (403) y una serie de sensores de temperatura (404) y varias puertas de paso (405). Los datos de impresión se transmiten desde el analizador de datos (303) del ASIC (204) a través de una serie de líneas de datos del cabezal de impresión (310) a la matriz de cabezales de impresión (109) como se describió anteriormente. El bus de detección analógico (309) transmite una corriente conocida suministrada por la fuente de corriente fija (305) a, en este ejemplo, los sensores de temperatura (404) a través de la puerta de paso (405) para obtener una señal analógica que define la temperatura de la matriz de cabezales de impresión (109).
- 40
- 45
- En un ejemplo, el analizador de datos (402) de la matriz de cabezales de impresión (109) puede moverse al ASIC (204). En este ejemplo, las funciones del analizador de datos (402) pueden proporcionarse por el analizador de datos (303) localizado en el ASIC (204). En este ejemplo, el analizador de datos (303) localizado en el ASIC (204) envía datos de impresión para suministrar datos de inyectores analizados a la lógica y resistencias de disparo de inyectores (401). Esta eliminación del analizador de datos (402) de la matriz de cabezales de impresión (109) y la utilización del analizador de datos (303) localizado en el ASIC (204) disminuye los costos en forma de materiales y fabricación de la matriz de cabezales de impresión (109).
- 50
- 55
- En el ejemplo de la Figura 4, el analizador de datos (402) de la matriz de cabezales de impresión (109) recibe los datos de impresión del ASIC (204), analiza los datos de impresión para generar datos de inyectores analizados y proporciona los datos de inyectores analizados a la lógica de disparo del inyector y resistencias (401). El analizador de datos (402) también puede actuar como lógica de control al recibir comandos de control integrados en el flujo de datos de impresión proporcionados a través de las líneas de datos del cabezal de impresión (310) o un bus de control dedicado. Los comandos de control indican al analizador de datos (402) que indique a la puerta de paso (405) que dirija la corriente suministrada por la fuente de corriente fija (305) a través del bus de detección analógico (309) al sensor de temperatura (404) para obtener una señal analógica que define la temperatura de la matriz de cabezales de impresión (109).
- 60
- 65 La lógica de disparo del inyector y las resistencias (401) de la matriz de cabezales de impresión (109) se utilizan para expulsar gotas de tinta de la matriz de cabezales de impresión (109) en un medio de impresión para crear una impresión.

La lógica de disparo del inyector y las resistencias (401) reciben los datos del inyector analizados a partir del analizador de datos (402) de la matriz de cabezales de impresión (109) o del analizador de datos (303) del ASIC (204).

Los calentadores (403) se utilizan para controlar el calor dentro de la matriz de cabezales de impresión (109). En un ejemplo, se puede proporcionar un único calentador (403) en la matriz de cabezales de impresión (109). En otro ejemplo, una pluralidad de calentadores (403) se localizan en diferentes zonas dentro de la matriz de cabezales de impresión (109). En este ejemplo, las zonas pueden incluir una zona media y dos zonas de borde de la matriz de cabezales de impresión (109). Estas tres zonas proporcionan un control de temperatura uniforme de la matriz de cabezales de impresión (109). Los calentadores proporcionan calor a las áreas circundantes de la matriz de cabezales de impresión (109) como se indica en 406.

Los sensores de temperatura (404) se utilizan para detectar la temperatura dentro de la matriz de cabezales de impresión (109) y proporcionan una señal analógica que define la temperatura al circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) a través del bus de detección analógico (309). Aunque en el ejemplo de la Figura 4 se representa un sensor de temperatura (404), cualquier tipo de sensor usado para detectar cualquier propiedad de la matriz de cabezales de impresión (109) puede usarse en los ejemplos descritos en la presente descripción. En un ejemplo, puede incluirse una pluralidad de sensores de temperatura (404) dentro de la matriz de cabezales de impresión (109). En este ejemplo, la pluralidad de sensores de temperatura (404) se localizan en diferentes zonas dentro de la matriz de cabezales de impresión (109). En este ejemplo, las zonas pueden incluir una zona media y dos zonas de borde de la matriz de cabezales de impresión (109). Estas tres zonas proporcionan un control de temperatura uniforme de la matriz de cabezales de impresión (109). Además, en un ejemplo, las zonas de los sensores de temperatura (404) pueden coincidir con las zonas de los calentadores (403) descritos anteriormente. En este ejemplo, los sensores de temperatura (404) pueden obtener fácilmente la temperatura en una zona particular y, a través del circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110), controlar la temperatura de esa zona particular. Aunque los calentadores (403) y los sensores de temperatura (404) se describen como que se localizan en el medio y dos bordes de la matriz de cabezales de impresión (109) que crean tres zonas diferentes, puede existir cualquier serie de zonas en la matriz de cabezales de impresión (109).

La Figura 5 es un diagrama del circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) para un cabezal de impresión de amplia gama que incluye un bus de configuración bidireccional (510), de acuerdo con un ejemplo de los principios descritos en la presente descripción. El circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) de la Figura 5 comprende componentes similares a los descritos anteriormente en relación con las Figuras 3 y 4, y la descripción anterior asociada con esos componentes es aplicable en la Figura 5. La Figura 5 incluye adicionalmente el bus de configuración bidireccional (510). En los ejemplos de las Figuras 3 y 4, los comandos de control pueden enviarse como señales integradas dentro de un flujo de datos de impresión transmitido desde el ASIC (204) a la matriz de cabezales de impresión (109) a través de la línea de transmisión (320) y las líneas de datos del cabezal de impresión (310). En el ejemplo de la Figura 5, las señales de control pueden enviarse desde el registro de configuración (308), la lógica de control (306) y el RRSM (307) a la matriz de cabezales de impresión (109) a través del bus de configuración bidireccional (510). Por lo tanto, en lugar de incorporar los comandos de control en el flujo de datos de impresión, los comandos de control pueden enviarse directamente a la matriz de cabezales de impresión (109). En este ejemplo, los comandos de control del RRSM (307), tal como qué matriz se debe observar y controlar, y los comandos de control de la lógica de control (306) y el registro de configuración (308) con respecto a qué nivel configurar el calentador, pueden transmitirse a través del bus de configuración bidireccional (510). El bus de configuración bidireccional (510) puede usarse para otros comandos de configuración y control además de los descritos en la presente descripción.

En el ejemplo de la Figura 5, el analizador de datos (402) dentro de cada una de las matrices de cabezales de impresión (109) puede actuar como lógica de control al recibir comandos de control a través del bus de configuración (510). Los comandos de control indican al analizador de datos (402) que indique a la puerta de paso (405) que dirija la corriente suministrada por la fuente de corriente fija (305) a través del bus de detección analógico (309) al sensor de temperatura (404) para obtener una señal analógica que define la temperatura de la matriz de cabezales de impresión (109) como se describió anteriormente.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un método (600) de control de propiedades dentro de una pluralidad de matrices de cabezales de impresión (109), de acuerdo con un ejemplo de los principios descritos en la presente descripción. Aunque el ejemplo de la Figura 6 se describe en el contexto de las temperaturas como la propiedad que se observa y controla, se puede observar y controlar cualquier tipo de propiedad asociada con la serie de matrices de cabezales de impresión (109).

En un ejemplo, el método (600) puede ejecutarse por el dispositivo de impresión (100) de la Figura 1B. En otro ejemplo, el método (600) puede ejecutarse por otros sistemas, tal como el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110). Como resultado, las funcionalidades del método (600) se implementan mediante hardware o una combinación de hardware e instrucciones ejecutables.

En este ejemplo, el método (600) se puede realizar mediante el uso de una máquina de estados de circuito cíclico (RRSM) dentro de un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) localizado fuera de cualquiera de las matrices de cabezales de impresión. El método (600) incluye el envío (bloque 601) de una señal a una primera matriz de cabezales de impresión para determinar las propiedades de la primera matriz de cabezales de impresión a través de una serie de primeros

dispositivos sensores en la primera matriz de cabezales de impresión, con un CAD en el ASIC. Una propiedad observada recibida de los primeros dispositivos sensores se convierte (bloque 602) en un valor de propiedad digital. El método puede incluir además comparar (bloque 603) el valor de la propiedad digital con una serie de umbrales definidos en un registro de configuración que usa lógica de control en el ASIC. Las propiedades de la primera matriz de cabezales de impresión pueden ajustarse (bloque 604) en función del valor de propiedad digital y los umbrales. El método puede incluir, además, controlar (bloque 605) las propiedades dentro de una próxima matriz de cabezales de impresión en base a un esquema de observación.

Como se mencionó anteriormente, el método (600) incluye enviar (bloque 601) una señal a una primera matriz de cabezales de impresión para determinar las propiedades de la primera matriz de cabezales de impresión a través de una serie de primeros dispositivos sensores en la primera matriz de cabezales de impresión, con un CAD en el ASIC. En un ejemplo, puede ser conveniente medir de manera rápida y precisa la temperatura de una matriz de cabezales de impresión para determinar si la matriz de cabezales de impresión tiene una temperatura uniforme en todo momento. La matriz de cabezales de impresión puede incluir varias zonas como se describió anteriormente. Por ejemplo, una matriz de cabezales de impresión puede incluir una zona media y dos zonas de extremo. En este ejemplo, se pueden colocar sensores de temperatura en la matriz de cabezales de impresión en cada una de las zonas. Como resultado, el método (600) envía una señal a una de las zonas de la matriz de cabezales de impresión para determinar la temperatura de las zonas dentro de la matriz de cabezales de impresión. El bloque 601 puede realizarse al aplicar, con el ASIC (204) la información como corriente conocida en el bus analógico (309). Sin embargo, cualquier método de excitación del sensor, que incluye los descritos anteriormente, puede usarse para enviar una señal a cada una de las matrices de cabezales de impresión.

El bus analógico (309) acopla la pluralidad de matrices de cabezales de impresión y está conectado en paralelo con toda la pluralidad de matrices de cabezales de impresión. En un ejemplo, durante el envío de la señal a la primera matriz de cabezales de impresión, todas las demás matrices de cabezales de impresión se desconectan del bus analógico a través de una serie de puertas de paso asociadas con cada uno de los dados del cabezal de impresión.

Enviar (bloque 601) la señal a la primera matriz de cabezales de impresión para determinar las propiedades del primer cabezal de impresión puede incluir enviar la señal a través del bus analógico (309). La señal puede enviarse de manera multiplexada en el tiempo en relación con el control de otra matriz de cabezales de impresión (109).

Como se mencionó anteriormente, el método (600) incluye, además, con un CAD localizado en el ASIC, convertir (bloque 602) una propiedad observada recibida de los primeros dispositivos sensores en un valor de propiedad digital. Como se mencionó anteriormente, el ASIC incluye un CAD conectado a los sensores de temperatura que controla y lee una serie de resistencias acopladas a los sensores de temperatura, respectivamente, de manera multiplexada en el tiempo. El CAD se utiliza para capturar una señal analógica y producir una señal digital equivalente. En un ejemplo, el voltaje recibido de los sensores de temperatura es una señal analógica. El CAD convierte digitalmente el voltaje en una señal digital equivalente. En este ejemplo, el voltaje se convierte en un valor de temperatura digital.

El método (600) incluye además con la lógica de control, comparar (bloque 603) el valor de la propiedad digital con una serie de umbrales definidos en un registro de configuración. El registro de configuración (308) puede almacenar, en la memoria, el umbral máximo y un umbral mínimo para cada zona de una matriz de cabezales de impresión (109) con respecto a la temperatura. Por ejemplo, si una matriz de cabezales de impresión (109) incluye tres zonas, el registro de configuración (308) almacena, en la memoria, los umbrales máximos y los umbrales mínimos para cada una de las tres zonas. En un ejemplo, los umbrales almacenados se almacenan en el dispositivo de memoria del cabezal de impresión (206). El valor de temperatura digital producido por el CAD para cada zona se compara, a través de la lógica de control (306), con un umbral máximo y un umbral mínimo definido en el registro de configuración (308). Como resultado, el método (600) determina si el valor de temperatura digital está por debajo de un umbral mínimo o por encima de un umbral máximo.

El método (600) incluye además ajustar (bloque 604) las propiedades de la primera matriz de cabezales de impresión en función del valor de propiedad digital y los umbrales. Si el valor de temperatura digital está por debajo de un umbral mínimo para varias zonas dentro de la matriz de cabezales de impresión (109), las zonas deben calentarse al activar los elementos resistivos tales como los calentadores (403) dentro de la zona. Esto ajusta la temperatura de la zona respectiva en la matriz de cabezales de impresión (109). Si el valor de temperatura digital está por encima de un umbral máximo para varias zonas dentro de la matriz de cabezales de impresión (109), las zonas deben enfriarse al desactivar los elementos resistivos dentro de la zona. Esto ajusta la temperatura de la zona respectiva en la matriz de cabezales de impresión (109). En algunos escenarios, puede haber caídas de temperatura dentro de la matriz de cabezales de impresión, donde existe más calor y temperaturas más altas en el medio de la matriz de cabezales de impresión (109) y relativamente menos calor en los extremos de la matriz de cabezales de impresión. Como resultado, el método (600) puede ajustar la temperatura en, por ejemplo, las zonas de extremo con más frecuencia que la zona media de la matriz de cabezales de impresión (109). En un ejemplo, la temperatura de la zona respectiva en la matriz de cabezales de impresión debe diferir en menos de medio grado centígrado. Por lo tanto, el método (600) ajusta la temperatura de la matriz de cabezales de impresión (109) de manera que la temperatura sea uniforme en toda la matriz de cabezales de impresión. Esto reduce los efectos negativos de las variaciones dentro del tamaño de la gota de tinta, y reduce la aparición de bandas de área clara (LAB) y rayas de la matriz de cabezales de impresión.

Ajustar (bloque 604) las propiedades de la primera matriz de cabezales de impresión (109) en función del valor de la propiedad digital y el umbral puede incluir enviar un comando a la matriz de cabezales de impresión para ajustar una temperatura de al menos una parte de la matriz de cabezales de impresión, tal como las zonas descritas anteriormente. En un ejemplo, el comando para la matriz de cabezales de impresión (109) puede enviarse a través de un bus de configuración bidireccional.

El método (600) incluye, con el RRSM (307), controlar (bloque 605) las propiedades dentro de un próximo dado del cabezal de impresión (109) en base a un esquema de observación. Como se mencionó anteriormente, un módulo de cabezales de impresión de amplia gama incluye varias matrices de cabezales de impresión. En un ejemplo, el método (600) usa el RRSM (307) para controlar la temperatura de la primera matriz de cabezales de impresión. Después de que el método (600) haya controlado la temperatura de la primera matriz de cabezales de impresión, como se describió anteriormente, el RRSM controla la temperatura de una segunda matriz de cabezales de impresión, y continúa a la siguiente matriz de cabezales de impresión (109) en base a cualquier esquema de observación. Como se describió anteriormente, estos esquemas de observación pueden incluir un método de observación de circuito cíclico, un método de observación adaptativo, un método de observación de despoblación, un método de observación de cabezal de impresión activo, un método de observación de enmascaramiento, un método de observación de dependencia, un método de observación aleatoria u otro método de observación descritos en la presente descripción.

El bloque 605 puede presentarse en el método como una determinación en la que el ASIC (204) y otros componentes del cabezal de impresión (108) determinan si se debe observar y controlar un próximo cabezal de impresión. Si no se debe observar y controlar el siguiente cabezal de impresión (bloque 605, determinación NO), entonces el proceso puede finalizar. Sin embargo, si debe observarse y controlarse el siguiente cabezal de impresión (bloque 605, determinación SÍ), entonces el proceso puede volver al bloque 601, y la observación y el control del próximo cabezal del cabezal de impresión (109) tiene lugar como se describió anteriormente en relación con los bloques 601 a 605. La siguiente matriz de cabezales de impresión (109) observada y controlada se elige en función del esquema de observación utilizado por el RRSM (307).

La Figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un método para controlar las temperaturas dentro de una pluralidad de matrices de cabezales de impresión, de acuerdo con otro ejemplo de los principios descritos en la presente descripción. Como se mencionó anteriormente, el método (700) puede comenzar determinando (bloque 701) un esquema de observación para observar una serie de matrices de cabezales de impresión dentro del cabezal de impresión. Un esquema de observación permite que el método (700) elija qué matriz de cabezales de impresión (109) analizar y controlar y en qué orden hacerlo. Elegir qué cabezal de impresión analizar y controlar puede ser una compensación entre el costo de cómputo en la realización del análisis y el control contra la necesidad de controlar una zona. Debido a que cada sensor, tal como un sensor de temperatura, se dirige dentro del cabezal de impresión (108), puede crearse cualquier esquema de observación.

El esquema de observación puede basarse en la matriz de cabezales de impresión y su termodinámica. Algunas partes de la matriz de cabezales de impresión pueden ser más estables que otras partes de la matriz de cabezales de impresión. Por lo tanto, el método (700) puede concentrar las lecturas en partes que son más dinámicas, tales como los extremos de la matriz de cabezales de impresión. Se puede crear una característica de referencia para cada una de las matrices de cabezales de impresión (109) y el cabezal de impresión (108) como un todo que identifique las partes estables y dinámicas del cabezal de impresión y la matriz de cabezales de impresión individual. Estos esquemas de observación pueden incluir un método de observación de circuito cíclico, un método de observación adaptativo, un método de observación de despoblación, un método de observación de cabezal de impresión activo, un método de observación de enmascaramiento, un método de observación de dependencia, un método de observación aleatoria u otros métodos de observación descritos en la presente descripción.

El método (700) de la Figura 7 incluye, con un ASIC, forzar (bloque 702) una corriente conocida a través de un bus analógico conectado en paralelo a varios dispositivos sensores en la serie de matrices de cabezales de impresión. En un ejemplo, la corriente conocida puede producirse por la fuente de corriente fija de la Figura 3. Como se describirá a continuación, la corriente conocida puede usarse para ayudar al método (700) a determinar las propiedades de una matriz de cabezales de impresión (109). Como se describió anteriormente, el método de excitación del sensor puede incluir cualquier método de excitación del sensor que pueda usar un modelo de bus de detección compartido. Además de aplicar una corriente conocida a través de la fuente de corriente fija (305), el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión (110) puede usar un voltaje de detección multiplexado. En este ejemplo, el voltaje de detección puede generarse internamente por la matriz de cabezales de impresión (109). En otro ejemplo, el método de excitación del sensor puede incluir el uso de una señal de modulación de ancho de pulso digital (PWM) en conexión con cada matriz de cabezales de impresión (109).

El método (700) incluye además indicar (bloque 703) a un RRSM (307) que envíe un primer comando incorporado en un flujo de datos de impresión a través del bus analógico (309) o enviado a través de un bus de control dedicado (510) a una primera matriz de cabezales de impresión (109). El comando instruye a la primera matriz de cabezales de impresión (109) para que dirija la corriente conocida desde el bus analógico (309) o el bus de control (510) a través del dispositivo sensor (404) en la primera matriz de cabezales de impresión (109). Como se mencionó anteriormente, se pueden colocar sensores en la matriz de cabezales de impresión en cada zona.

La observación (bloque 704) del voltaje del dispositivo sensor en la primera matriz de cabezales de impresión con un CAD (304) en el ASIC (204) tiene lugar en el bloque 704. Como se mencionó anteriormente, el ASIC (204) incluye una serie de CAD (304) conectados a los sensores (404) que controlan y leen una serie de resistencias (403) acopladas a los sensores, respectivamente, de manera multiplexada en el tiempo. El CAD (304) se utiliza para capturar una señal analógica. En un ejemplo, el voltaje recibido de los sensores es una señal analógica.

Como se mencionó anteriormente, el método (700) incluye además con el ASIC (204), convertir (bloque 705) el voltaje observado a un valor digital. El TCAD convierte digitalmente la señal de voltaje analógica observada en una señal digital equivalente. En un ejemplo, la señal digital representa un valor de temperatura.

El método (700) incluye además comparar (bloque 706), con el circuito de control (306) en el ASIC (204), el valor digital con una serie de umbrales definidos dentro de un registro de configuración (308). Como se mencionó anteriormente, el registro de configuración (308) puede almacenar, en memoria, umbrales máximos y umbrales mínimos para cada zona de una matriz de cabezales de impresión (109) con respecto a las propiedades de la matriz de cabezales de impresión. Por ejemplo, si una matriz de cabezales de impresión incluye tres zonas, los registros de configuración almacenan, en la memoria, los umbrales máximos y los umbrales mínimos para cada una de las tres zonas. El valor digital producido por el CAD (304) para cada zona se compara, a través de la lógica de control (306), con un umbral máximo y un umbral mínimo definido en el registro de configuración (308). Como resultado, el método (700) determina si el valor digital está por debajo de un umbral mínimo o por encima de un umbral máximo.

En el bloque 707, el método puede continuar, con el ASIC, enviando un segundo comando incorporado en el flujo de datos de impresión a través del bus analógico (309) o enviado a través del bus de control dedicado (510) a la primera matriz de cabezales de impresión. El segundo comando puede usarse para ajustar (bloque 708) una propiedad de la matriz de cabezales de impresión (109) observada en base a la comparación del valor digital con los umbrales. El analizador de datos (303, 402) puede funcionar como se describió anteriormente. Una propiedad, tal como la temperatura, se puede ajustar como se describió anteriormente.

El método (700) puede incluir además determinar (bloque 709) si se debe observar un próximo cabezal de impresión. Si no se observa y controla el siguiente cabezal de impresión (bloque 709, determinación NO), el proceso puede finalizar. Sin embargo, si se va a observar y controlar un próximo cabezal de impresión (bloque 709, determinación SÍ), entonces el proceso puede volver al bloque 701, y la observación y el control de la siguiente matriz de cabezales de impresión (109) se lleva a cabo como se describió anteriormente en relación con bloques 701 a 709. La siguiente matriz de cabezales de impresión (109) observada y controlada se elige en función del esquema de observación utilizado por el RRSM (307).

Los aspectos del presente sistema y método se describen en la presente descripción con referencia a diagramas de flujo y/o diagramas de bloques de métodos, aparatos (sistemas) y productos de programas informáticos de acuerdo con ejemplos de los principios descritos en la presente descripción. Cada bloque de las ilustraciones del diagrama de flujo y los diagramas de bloques, y las combinaciones de bloques en las ilustraciones del diagrama de flujo y los diagramas de bloques, pueden implementarse mediante un código de programa utilizable por ordenador. El código de programa utilizable por ordenador puede proporcionarse a un procesador de un ordenador de propósito general, ordenador de propósito especial u otro aparato de procesamiento de datos programable para producir una máquina, de manera que el código de programa utilizable por ordenador, cuando se ejecuta a través de, por ejemplo, el procesador (101) del dispositivo de impresión (100) u otro aparato de procesamiento de datos programable, implemente las funciones o actos especificados en el diagrama de flujo y/o bloque o bloques de diagrama de bloques. En un ejemplo, el código de programa utilizable por ordenador puede estar incorporado dentro de un medio de almacenamiento legible por ordenador; el medio de almacenamiento legible por ordenador es parte del producto del programa informático. En un ejemplo, el medio de almacenamiento legible por ordenador es un medio legible por ordenador no transitorio.

La descripción y las figuras describen un módulo de cabezales de impresión de amplia gama que incluye una pluralidad de matrices de cabezales de impresión. Cada una de las matrices de cabezales de impresión incluye varios sensores para medir las propiedades de varios elementos asociados con la matriz de cabezales de impresión. El módulo de cabezales de impresión de amplia gama incluye además un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) para ordenar y controlar cada una de las matrices de cabezales de impresión. El ASIC se encuentra fuera de cualquiera de las matrices de cabezales de impresión. Este módulo de cabezales de impresión de amplia gama puede tener una serie de ventajas, que incluyen: (1) un ahorro en el costo de materiales, diseño y fabricación de la matriz de cabezales de impresión al eliminar conjuntos redundantes de circuitos de control de la pluralidad de matrices de cabezales de impresión; (2) permitir circuitos de control de propiedades de mayor precisión en matrices de silicio menos costosas tal como el ASIC; (3) permitir una mayor capacidad de configuración del régimen de control de propiedades a través del ASIC centralizado; y (4) permitir que se utilicen varios esquemas de observación, que incluyen un esquema de despoblación en el que se puede omitir la observación de una serie de sensores dentro de varias matrices de cabezales de impresión para aumentar el ancho de banda de observación de la matriz de cabezales de impresión, entre otras ventajas.

REIVINDICACIONES

1. Una matriz de cabezales de impresión (109) que comprende:
 5 una serie de sensores (404) para medir las propiedades de una serie de elementos de control de propiedades asociados con la matriz de cabezales de impresión (109);
caracterizada porque la matriz de cabezales de impresión (109) comprende:
 una puerta de paso (405) para comunicar varias señales a un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) a través de un bus analógico (309) mediante el uso de la lógica de control asociada con la puerta de paso (405); y un bus de configuración bidireccional acoplado a la matriz de cabezales de impresión (409) para transmitir una serie de señales de control a los elementos de control de propiedades localizados en la matriz de cabezales de impresión (409).
 10
2. La matriz de cabezales de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un analizador de datos (402) acoplado comunicativamente a la puerta de paso (405) para recibir comandos de control que instruyen a la puerta de paso (405) para que dirija la corriente suministrada por una fuente de corriente fija a los sensores (404).
 15
3. La matriz de cabezales de impresión (109) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde en el analizador de datos (402) está acoplado comunicativamente a una serie de resistencias (401), el analizador de datos (402) suministra datos de inyectores analizados a las resistencias (401).
 20
4. La matriz de cabezales de impresión (109) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde los comandos de control están integrados en un flujo de datos de impresión.
5. La matriz de cabezales de impresión (109) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde los comandos de control que instruyen a la puerta de paso (405) para que dirija la corriente suministrada por una fuente de corriente fija a los sensores (404) se envían mediante la puerta de paso (405) a los sensores (404) a través de un bus de detección analógico.
 25
6. La matriz de cabezales de impresión (109) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde los sensores (404) envían una serie de señales analógicas que definen una propiedad de la matriz de cabezales de impresión (109) a través del bus de detección analógico.
 30
7. La matriz de cabezales de impresión (109) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde al menos uno de la serie de sensores (404) comprende un sensor de temperatura, y en donde la matriz de cabezales de impresión (109) comprende al menos un calentador para controlar el calor dentro de la matriz de cabezales de impresión (109).
 35
8. La matriz de cabezales de impresión (109) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el al menos un calentador comprende una pluralidad de calentadores localizados en diferentes zonas de la matriz de cabezales de impresión (109), en donde las zonas de la matriz de cabezales de impresión (109) comprenden dos zonas de borde y una zona media.
 40
9. La matriz de cabezales de impresión (109) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde al menos un límite de control de propiedades se almacena en un dispositivo de memoria del cabezal de impresión.
10. La matriz de cabezales de impresión (109) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una serie de propiedades físicas de la matriz de cabezales de impresión (109) se observan y se detectan por el circuito de control de propiedades del cabezal de impresión bajo un esquema de observación.
 45
11. Un cabezal de impresión (108) que comprende:
 50 al menos una matriz de cabezales de impresión (109) de acuerdo con la reivindicación 1, la matriz de cabezales de impresión (109) que comprende, además:
 un analizador de datos (402) acoplado comunicativamente a la puerta de paso (405) para recibir comandos de control que instruyen a la puerta de paso (405) para que dirija la corriente suministrada por una fuente de corriente fija a los sensores (404), el cabezal de impresión (109) que comprende:
 un dispositivo de memoria (206) que almacena una serie de límites de control de propiedades que definen los límites de propiedades de la matriz de cabezales de impresión (109).
 55
12. El cabezal de impresión (108) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde en el analizador de datos (402) está acoplado comunicativamente a una serie de resistencias (401), el analizador de datos (402) suministra los datos de inyectores analizados a las resistencias (401).
 60
13. El cabezal de impresión (108) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde los comandos de control están integrados en un flujo de datos de impresión y el analizador de datos (402) deriva los comandos de control del flujo de datos de impresión.
 65

14. El cabezal de impresión (108) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la puerta de paso (405) debe enviar los comandos de control, instruir a la puerta de paso (405) para que dirija la corriente suministrada por una fuente de corriente fija a los sensores (404), a través de un bus de detección analógico (309).
- 5 15. El cabezal de impresión (108) de acuerdo con la reivindicación 14, en donde los sensores (404) deben enviar una serie de señales analógicas que definen una propiedad de la matriz de cabezales de impresión (109) a través del bus de detección analógico (309).

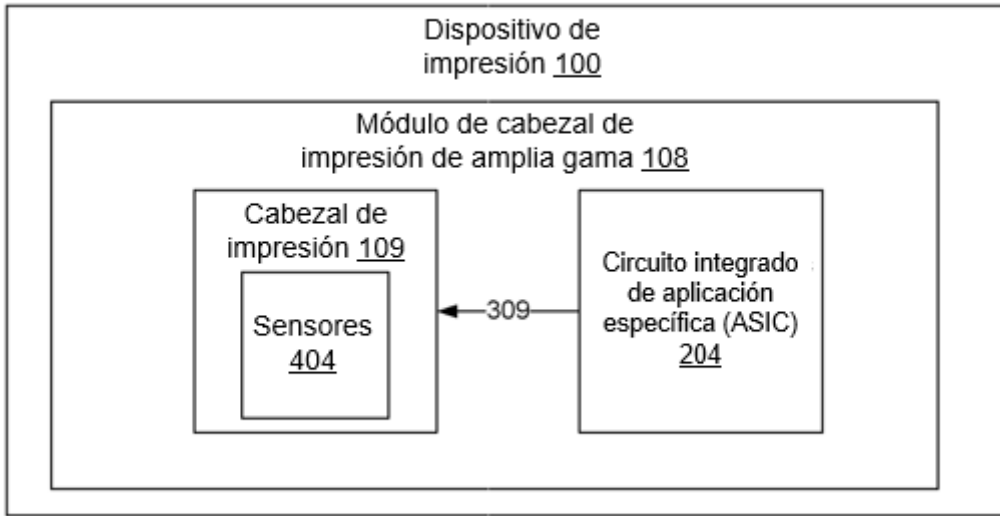


Figura 1A

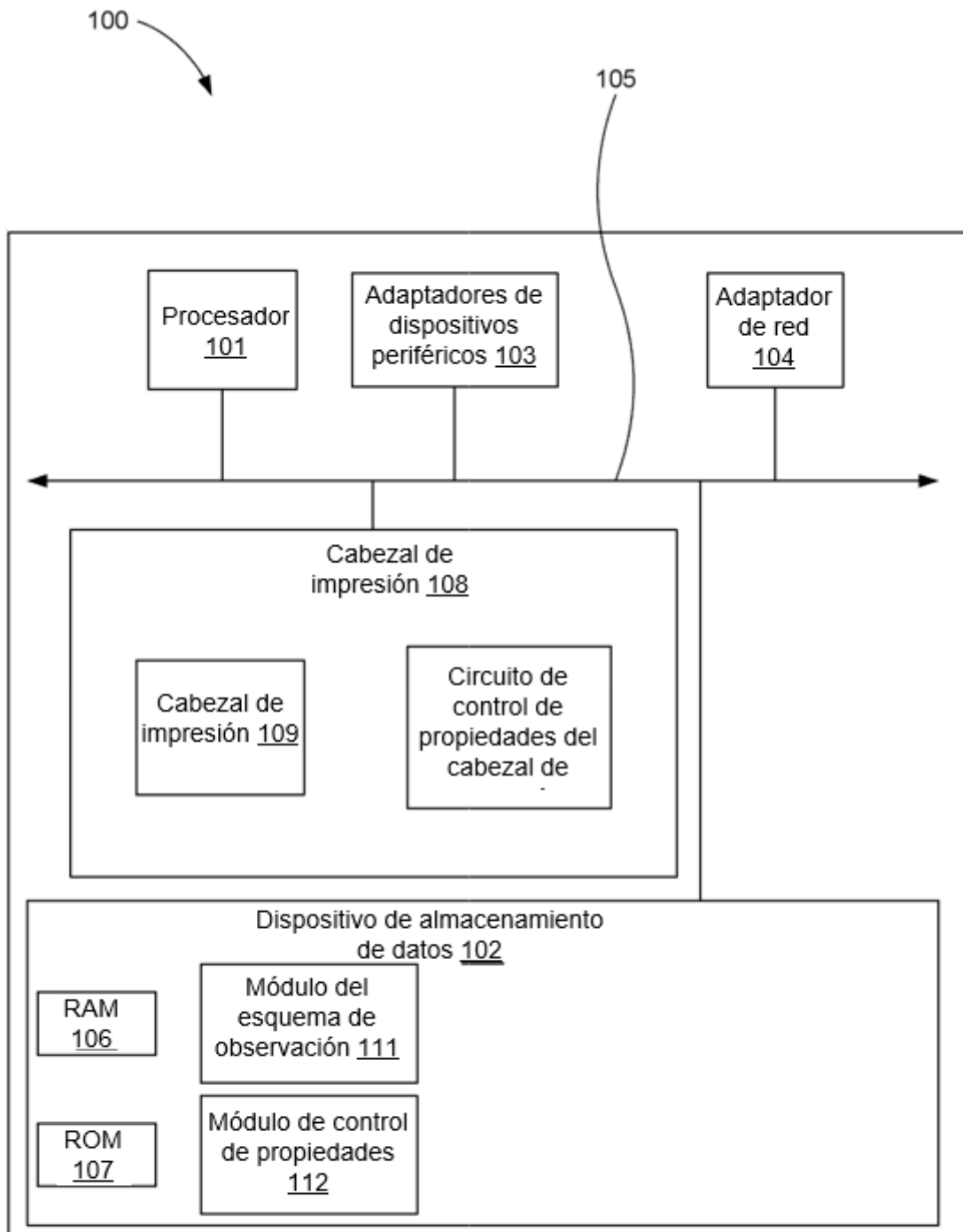


Figura 1B

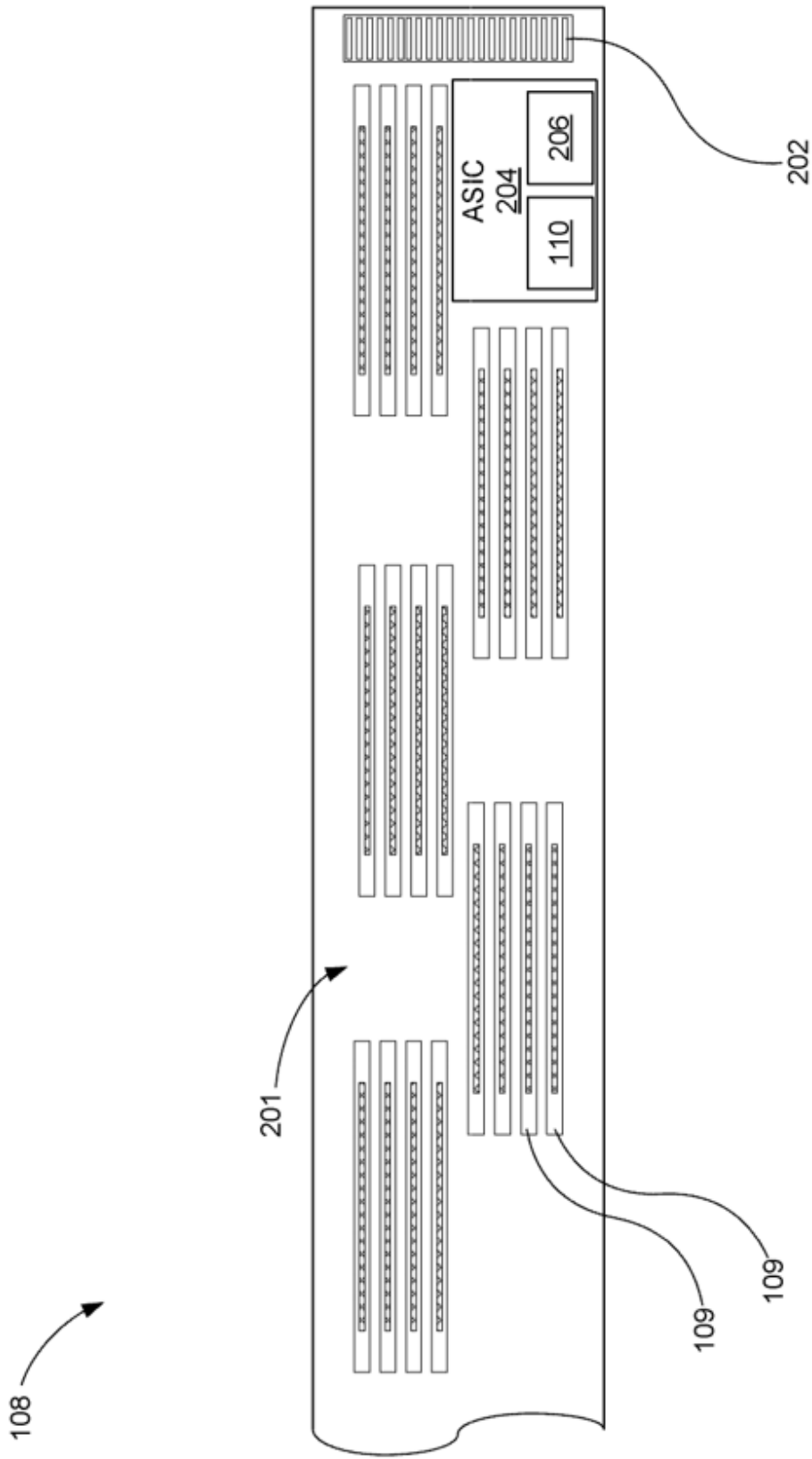


Figura 2

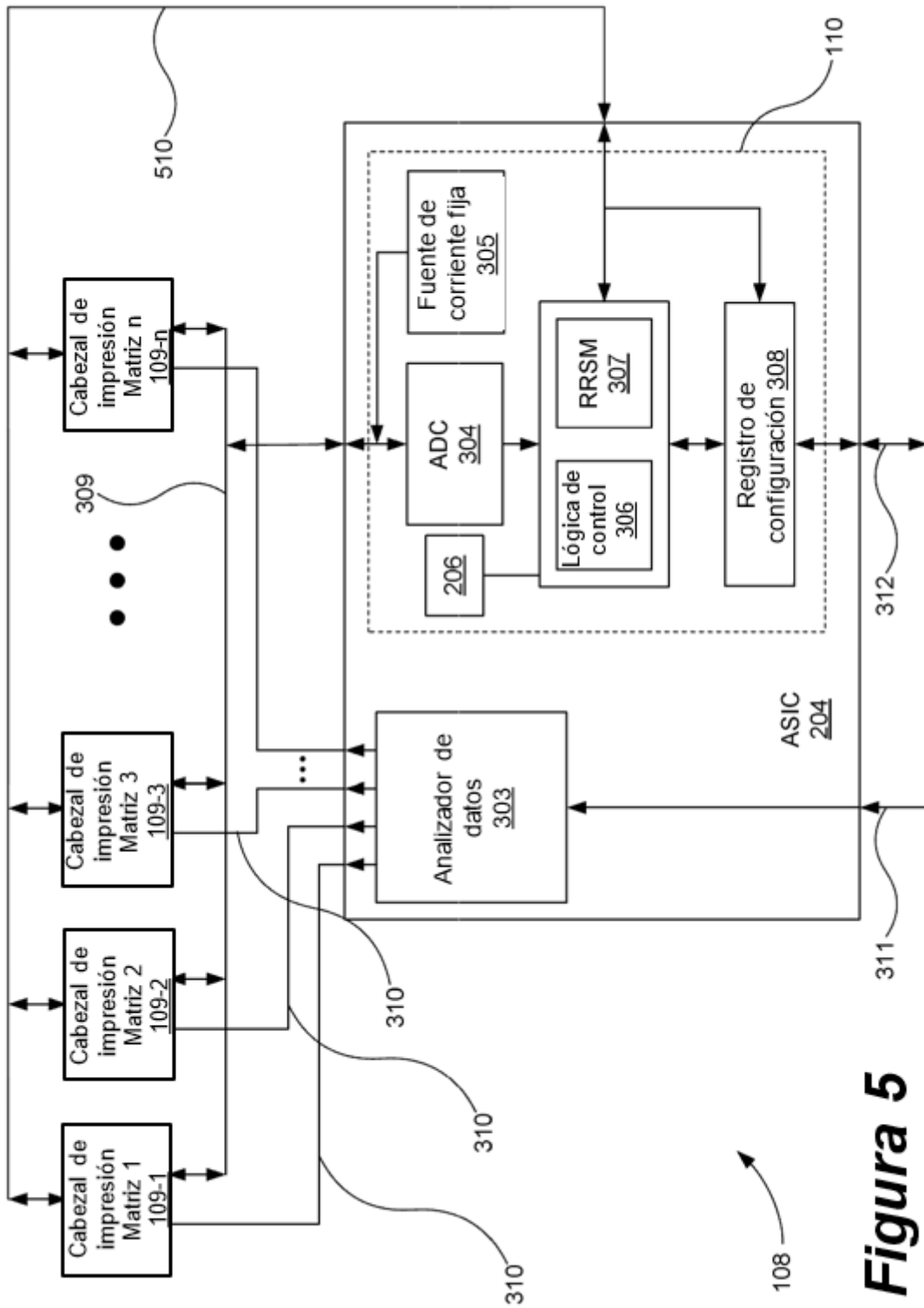


Figura 5

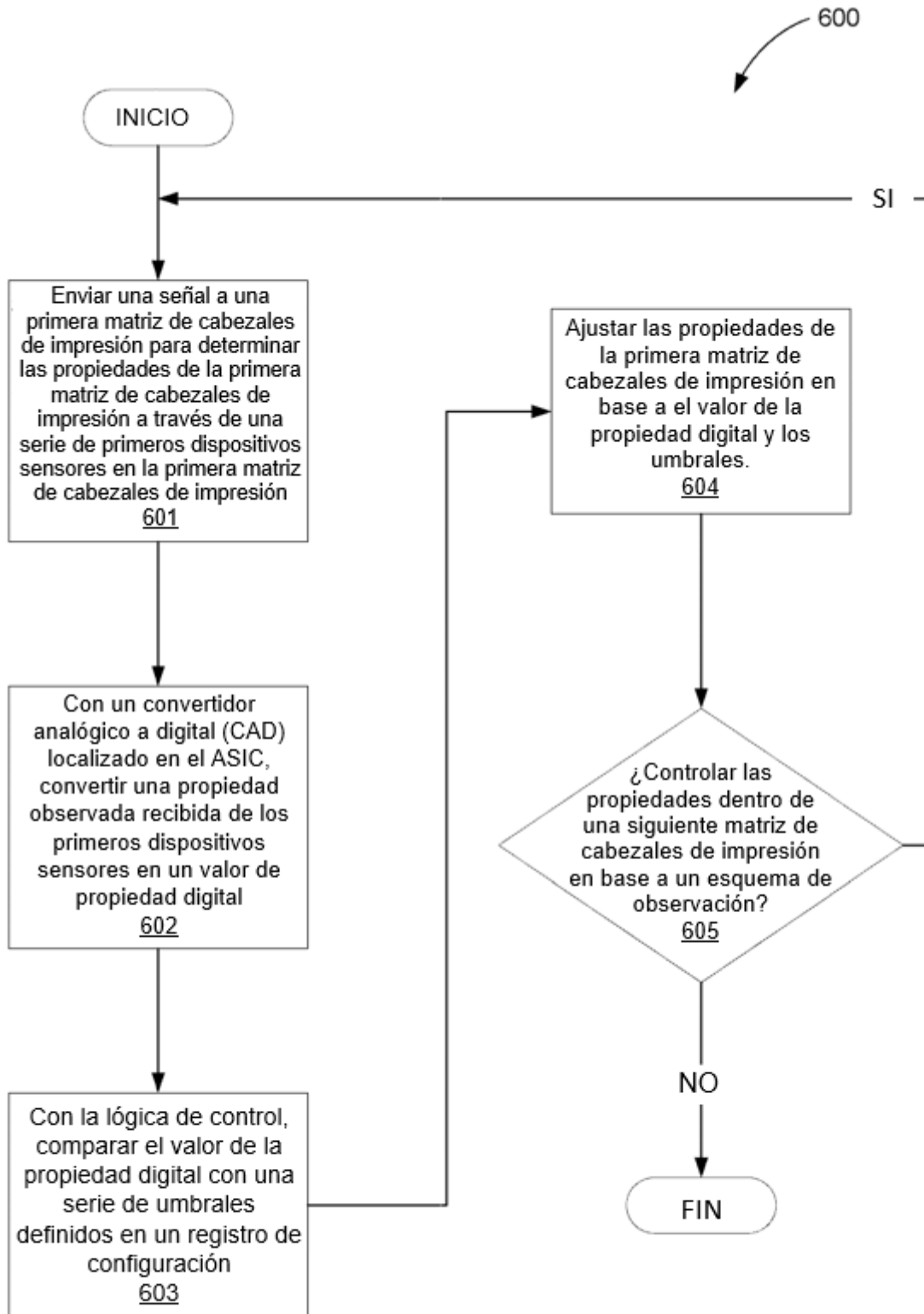


Figura 6

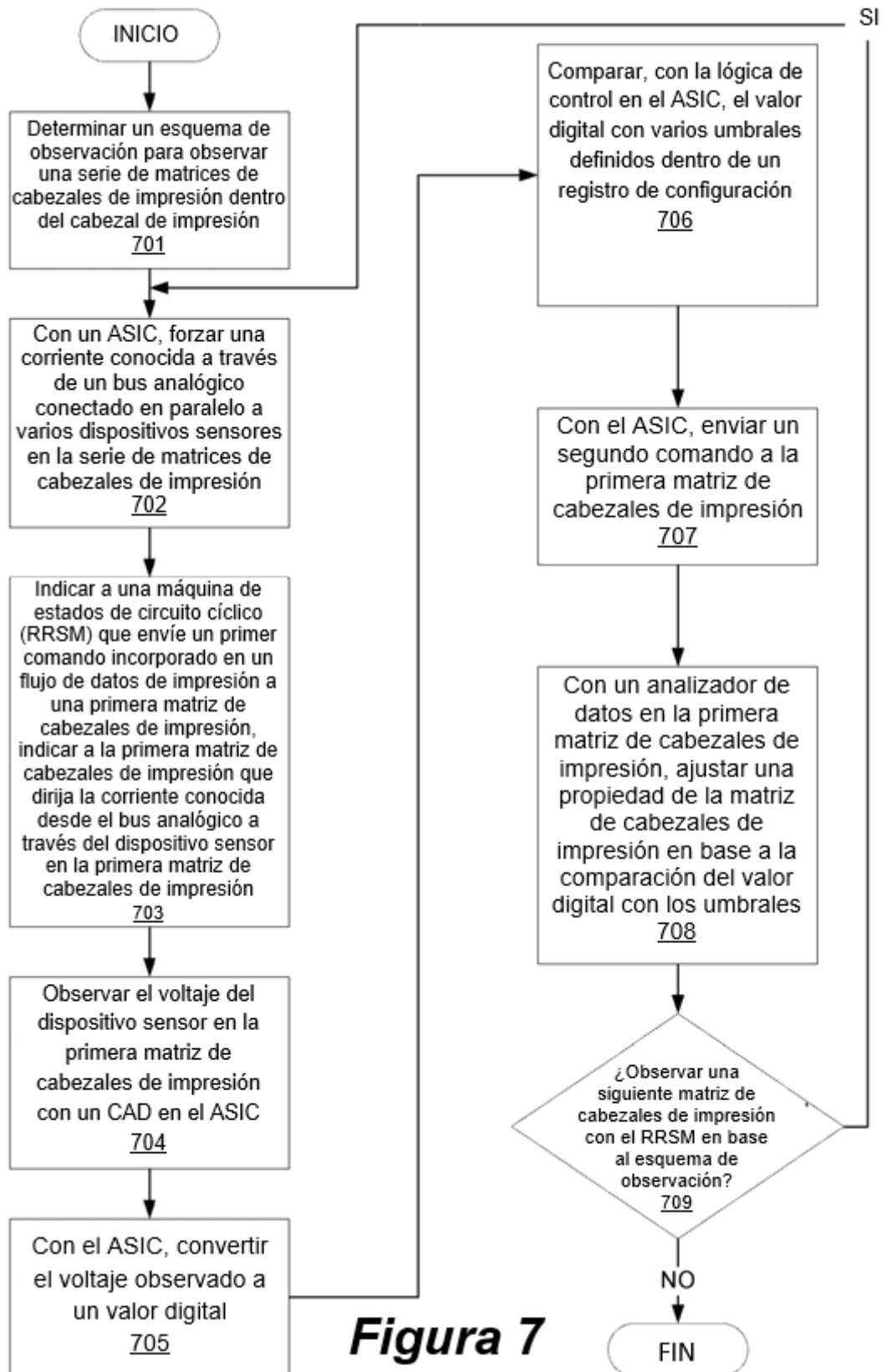


Figura 7