

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 450**

51 Int. Cl.:

B33Y 10/00 (2015.01)
B33Y 30/00 (2015.01)
B33Y 50/02 (2015.01)
B33Y 40/00 (2015.01)
B29C 64/209 (2007.01)
B29C 64/30 (2007.01)
B29C 64/393 (2007.01)
B29C 64/10 (2007.01)
B29C 64/245 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2018** **E 18165836 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020** **EP 3476598**

54 Título: **Procedimiento de protección de la impresión y aparato de impresión tridimensional**

30 Prioridad:

30.10.2017 CN 201711029818

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

13.07.2020

73 Titular/es:

XYZPRINTING, INC. (50.0%)
No. 147, Sec. 3, Beishen Rd., Shenkeng Dist.
New Taipei City 22201, TW y
KINPO ELECTRONICS, INC. (50.0%)

72 Inventor/es:

YANG, YU-JIE y
YANG, CHUNG-CHIH

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 773 450 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

Procedimiento de protección de la impresión y aparato de impresión tridimensional

Antecedentes**Campo técnico**

- 5 La invención se refiere a una tecnología de impresión y particularmente a un procedimiento de protección de la impresión y a un aparato de impresión tridimensional de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 8.

Técnica relacionada

10 Junto con el progreso de la fabricación asistida por ordenador (CAM), se ha desarrollado la tecnología de impresión tridimensional (3D) por parte de la industria de fabricación para convertir rápidamente un concepto de diseño original en modelos físicos. La tecnología de impresión 3D es realmente una designación general de una serie de técnicas de prototipo rápido (RP) y un principio básico de las mismas es la fabricación aditiva sobre una plataforma de impresión en la que se usa una máquina de RP para formar una pluralidad de objetos de capas sobre la plataforma de impresión en un plano X-Y a través del escaneado de modo que los objetos de capas se apilen para formar un objeto en 3D.

15 Hablando en general, en el procedimiento en el que un aparato de impresión en 3D realiza una operación de impresión, si tiene lugar una desconexión súbita (desconexión de la alimentación o suspensión debido al factor humano), el aparato de impresión en 3D detendría su impresión. Sin embargo, dado que el elemento del circuito interno en el aparato de impresión en 3D general no cesa de funcionar después de la interrupción de la alimentación, un dispositivo de control y un dispositivo motor y similares del aparato de impresión en 3D aún continuarían funcionando durante un periodo de tiempo debido a la alimentación restante en el aparato de impresión en 3D después de la desconexión de la alimentación. Es decir, los datos de posición de un cabezal de impresión marcado por el aparato de impresión en 3D después de la desconexión de la alimentación es probable que discrepen de la posición final en la que se detiene el cabezal de impresión, lo que hace que el aparato de impresión en 3D no pueda reanudar con precisión la operación de impresión previa después de que se reanude la alimentación y se genere un error de impresión en el objeto en 3D que ha de imprimirse de modo continuo. En vista de lo anterior, cuando tiene lugar una desconexión súbita en el aparato de impresión en 3D, uno de los problemas importantes es resolver cómo hacer que el aparato de impresión en 3D registre con precisión la posición del cabezal de impresión de modo que el aparato de impresión en 3D pueda continuar con precisión la operación de impresión previa después de que se restaure la alimentación.

Sumario

30 La divulgación proporciona un procedimiento de protección de la impresión y un aparato de impresión tridimensional (3D). Cuando tiene lugar una desconexión súbita, el aparato de impresión en 3D es capaz de detener el funcionamiento de todos los aparatos periféricos de modo que el dispositivo de control se accione continuamente por una alimentación restante suficiente y el dispositivo de control registre la posición de un cabezal de impresión por adelantado de modo que el aparato de impresión en 3D pueda continuar con precisión la operación de impresión previa después de que se restaure la alimentación.

35 Un procedimiento de protección de la impresión proporcionado por la divulgación está adaptado a un aparato de impresión en 3D. El aparato de impresión en 3D incluye un circuito activador, un dispositivo de control, un dispositivo periférico, un cabezal de impresión y un dispositivo de almacenamiento. El procedimiento de protección de la impresión incluye las siguientes etapas: cuando una tensión del sistema del aparato de impresión en 3D se reduce desde una tensión normal a una primera tensión de umbral y a más baja que la primera tensión de umbral, generar una señal de activación para el dispositivo de control por parte del circuito activador; registrar un dato de posición de una posición actual del cabezal de impresión en el dispositivo de almacenamiento por parte del dispositivo de control de acuerdo con la señal de activación después de que la tensión del sistema sea más baja que la primera tensión de umbral; y detener completamente el funcionamiento del dispositivo periférico y del cabezal de impresión por parte del dispositivo de control de acuerdo con la señal de activación después de que la tensión del sistema sea más baja que la segunda tensión de umbral, de modo que el dispositivo de control funcione continuamente por la alimentación restante después de que la tensión del sistema sea más baja que la segunda tensión de umbral, en el que la segunda tensión de umbral es más baja que la primera tensión de umbral.

50 En la divulgación, un aparato de impresión en 3D incluye un dispositivo de control, un circuito activador, un dispositivo periférico, un cabezal de impresión y un dispositivo de almacenamiento. El circuito activador se conecta al dispositivo de control. Cuando una tensión del sistema se reduce desde una tensión normal a una primera tensión de umbral y a más baja que la primera tensión de umbral, el circuito activador genera una señal de activación para el dispositivo de control. El dispositivo periférico se conecta al dispositivo de control. El cabezal de impresión se conecta al dispositivo de control. El dispositivo de almacenamiento se conecta al dispositivo de control. El dispositivo de control registra unos datos de posición de una posición actual del cabezal de impresión en el dispositivo de almacenamiento de acuerdo con la señal de activación después de que la tensión del sistema sea más baja que la primera tensión de umbral. El dispositivo de control detiene completamente el funcionamiento del dispositivo periférico y del cabezal de impresión de acuerdo con la señal de activación después de que la tensión del sistema se reduzca a la segunda tensión de

umbral, de modo que el dispositivo de control funcione continuamente por la alimentación restante después de que la tensión del sistema sea más baja que la segunda tensión de umbral. La segunda tensión de umbral es más baja que la primera tensión de umbral.

5 De acuerdo con las divulgaciones anteriores, el procedimiento de protección de la impresión y el aparato de impresión en 3D pueden determinar con precisión si hay una interrupción de la alimentación en el proceso en el que el aparato de impresión en 3D realiza la operación de impresión en 3D y puede detener la operación de todos los dispositivos periféricos, de modo que el dispositivo de control pueda funcionar continuamente por suficiente alimentación remanente y registrar de modo efectivo la posición final del cabezal de impresión. Como resultado, cuando la alimentación para el aparato de impresión en 3D se restaura, el aparato de impresión en 3D puede continuar con
10 precisión realizando la operación de impresión en 3D.

Para hacer comprensibles las anteriormente mencionadas y otras características y ventajas, se describen en detalle a continuación diversas realizaciones ejemplares acompañadas con figuras.

Breve descripción de los dibujos

15 Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la divulgación y se incorporan en y constituyen una parte de la presente memoria. Los dibujos ilustran realizaciones y, conjuntamente con la descripción, sirven para explicar los principios de la divulgación.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un aparato de impresión tridimensional (3D).

La FIG. 2 es una vista esquemática del aparato de impresión en 3D de la FIG. 1.

La FIG. 3 es una vista esquemática de un procedimiento de protección de la impresión.

20 La FIG. 4 es un esquema de un circuito activador.

La FIG. 5 es un diagrama que ilustra el cambio de una tensión del sistema y una tensión de operación.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento de protección de la impresión.

Descripción detallada de realizaciones desveladas

25 Para hacer la invención más comprensible, se describen a continuación realizaciones como los ejemplos que prueban que la invención puede realizarse realmente. Además, siempre que sea posible, los elementos/componentes/etapas indicadas por los mismos números de referencia en los dibujos y realizaciones representan las mismas o similares partes.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un aparato de impresión tridimensional (3D) de acuerdo con la divulgación. Con referencia a la FIG. 1, un aparato 100 de impresión en 3D incluye un dispositivo 110 de control, un circuito 120
30 activador, un dispositivo 130 periférico, un cabezal 140 de impresión y un dispositivo 150 de almacenamiento. El dispositivo 110 de control se conecta al circuito 120 activador, al dispositivo 130 periférico, al cabezal 140 de impresión y al dispositivo 150 de almacenamiento. El aparato 100 de impresión en 3D está adaptado para realizar una operación de impresión en 3D. En la realización ejemplar, el dispositivo 110 de control se configura para controlar el cabezal 140 de impresión y el dispositivo 130 periférico para realizar la operación de impresión en 3D. El dispositivo periférico 130
35 puede incluir, por ejemplo, un dispositivo motor, un dispositivo de calentamiento, un dispositivo ventilador o un dispositivo láser y otros similares. Más aún, el aparato 100 de impresión en 3D puede incluir además, por ejemplo, otros componentes usados para realizar la operación de impresión en 3D tales como una plataforma de impresión, una línea de alimentación o un mecanismo de enlace del cabezal de impresión. Se pueden deducir enseñanzas, sugerencias e implementaciones suficientes con relación a los componentes relacionados a partir del conocimiento ordinario en la materia y por ello no se incorporan en el presente documento descripciones adicionales.

En la divulgación, la operación de impresión en 3D se refiere a que el dispositivo 110 de control controla una trayectoria de movimiento del cabezal 140 de impresión de acuerdo con una pluralidad de datos de las capas de un modelo en 3D y acciona el cabezal 140 de impresión para imprimir al menos un objeto de capa en una superficie de transporte de la plataforma de impresión. El aparato 100 de impresión en 3D puede imprimir una pluralidad de objetos de capa
45 en secuencia de modo que los objetos de capa se apilen para modelizarse en un objeto en 3D sobre la superficie de transporte de la plataforma de impresión. En la divulgación, los datos de capa pueden ser, por ejemplo, un archivo de patrón bidimensional e incluye una pluralidad de datos de posición, en el que los datos de posición pueden incluir parámetros relacionados con el movimiento del cabezal de impresión tal como un código G. En la divulgación, el dispositivo 110 de control controla el cabezal 140 de impresión de acuerdo con los datos de posición entre los datos
50 de capa para mover el cabezal 140 de impresión a una posición correspondiente para realizar la operación de alimentación.

En la divulgación, el dispositivo 110 de control puede incluir un chip de procesamiento o, por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU) o un microprocesador de finalidad general programable o de finalidad especial, un procesador de señal digital (DSP), un controlador programable, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC),

un dispositivo lógico programable (PLD), otros circuitos de procesamiento similares o una combinación de los mismos.

En la divulgación, el dispositivo 150 de almacenamiento puede ser, por ejemplo, una memoria solo de lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM), una tarjeta multimedia embebida (eMMC), una memoria de acceso aleatorio dinámico (DRAM), una memoria flash o una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM) y otras similares. En la divulgación, el dispositivo 150 de almacenamiento puede configurarse para almacenar datos de posición y parámetros descritos en las realizaciones ejemplares y almacenar además una pluralidad de cálculos, procesamientos o módulos de computación a ser proporcionados al dispositivo 110 de control para lectura y realización, de modo que el dispositivo 110 de control pueda realizar la operación de protección de la impresión descrita en las realizaciones ejemplares.

La FIG. 2 es una vista esquemática del aparato de impresión en 3D de acuerdo con la divulgación de la FIG. 1. Con referencia a la FIG. 1 y a la FIG. 2, el dispositivo 110 de control del aparato 100 de impresión en 3D puede controlar el cabezal 140 de impresión para realizar la operación de impresión sobre una superficie S1 de transporte de la plataforma 160 de impresión y un objeto 20 en 3D dentro de un intervalo de impresión PR. La superficie S1 de transporte de la plataforma 160 de impresión es un plano (plano horizontal) formado en una primera dirección P1 y una segunda dirección P2 y el cabezal 140 de impresión puede moverse en la primera dirección P1, la segunda dirección P2 o una tercera dirección P3 (dirección vertical), lo que no debería interpretarse como una limitación de la invención. La primera dirección P1, la segunda dirección P2 y la tercera dirección P3 son perpendiculares entre sí.

En la divulgación, el aparato 100 de impresión en 3D tiene un mecanismo de protección de la impresión. Cuando el aparato 100 de impresión en 3D realiza la operación de impresión, si tiene lugar una desconexión súbita, el dispositivo 110 de control puede registrar los datos de posición del cabezal 140 de impresión por adelantado cuando ocurre la desconexión súbita. Como resultado, después de que la fuente de alimentación para el aparato de impresión en 3D se restaure, el cabezal 140 de impresión puede moverse con precisión a la posición previamente localizada cuando tuvo lugar la desconexión súbita para continuar con precisión la operación de impresión. Más aún, cuando el aparato 100 de impresión en 3D realiza la operación de impresión, si tiene lugar una desconexión súbita, el dispositivo 110 de control puede detener simultáneamente la operación de alimentación del cabezal 140 de impresión o mover el cabezal 140 de impresión fuera del intervalo de impresión PR para proteger efectivamente el objeto 20 en 3D y reducir el error de impresión.

La FIG. 3 es una vista esquemática de un procedimiento de protección de la impresión de acuerdo con la divulgación. Con referencia de la FIG. 1 a la FIG. 3, el procedimiento de protección de la impresión de la FIG. 3 está adaptado al aparato 100 de impresión en 3D descrito en la FIG. 1 y la FIG. 2. El mecanismo de protección de la impresión del aparato 100 de impresión en 3D puede ser, por ejemplo, la implementación de las etapas descritas en la FIG. 3. En la etapa S310, el aparato 100 de impresión en 3D realiza una operación de impresión en 3D. En la etapa S320, el dispositivo 110 de control determina si el circuito 120 activador ha generado la señal de activación. Si el resultado de la determinación es negativo, el dispositivo 110 de control determina que la alimentación para el aparato 100 de impresión en 3D es normal y realiza la etapa S310 para realizar continuamente la operación de impresión en 3D. Si el resultado de la determinación es afirmativo, el dispositivo 110 de control determina que la desconexión ha tenido lugar en el aparato 100 de impresión en 3D y realiza la etapa S330.

En la etapa S330, antes de que el aparato 100 de impresión en 3D se quede sin alimentación, el dispositivo 110 de control puede detener (o inhabilitar) el dispositivo 130 periférico a través de un elemento de interrupción o un circuito de interrupción para reducir la atenuación de la alimentación del aparato 100 de impresión en 3D. El dispositivo 130 periférico puede ser un dispositivo motor, un dispositivo de calentamiento, un dispositivo ventilador o dispositivo láser y otros similares que consuman más energía. En la etapa S340, el dispositivo 110 de control registra los datos de posición (código G) de la posición actual del cabezal 140 de impresión dentro del dispositivo 150 de almacenamiento. En otras palabras, cuando tiene lugar la desconexión del aparato 100 de impresión en 3D, el aparato 100 de impresión en 3D puede retener de modo efectivo alimentación restante para que el dispositivo 110 de control registre la posición del cabezal 140 de impresión, de modo que el aparato 100 de impresión en 3D pueda continuar con precisión la operación de impresión en 3D después de que se restaure la alimentación.

En la etapa S350, el dispositivo 110 de control puede determinar si el código objeto en el dispositivo 150 de almacenamiento corresponde a la posición actual del cabezal 140 de impresión. Si el resultado de la determinación es negativo, el dispositivo 110 de control realiza la etapa S340 de nuevo para volver a registrar los datos de posición de la posición actual del cabezal 140 de impresión en el dispositivo 150 de almacenamiento. Si el resultado de la determinación es afirmativo, el dispositivo 150 de control realiza la etapa S360. En la etapa S360, el dispositivo 150 de control mueve el cabezal 140 de impresión fuera del intervalo de impresión PR para evitar que se acumule un material de impresión extra del cabezal 140 de impresión sobre el objeto 20 en 3D. En otras palabras, cuando tiene lugar la desconexión del aparato 100 de impresión en 3D, el aparato 100 de impresión en 3D no solo puede registrar inmediatamente la posición del cabezal 140 de impresión, sino que también puede mover el cabezal 140 de impresión fuera del intervalo de impresión PR por adelantado para evitar un error de impresión y reducir la discrepancia de impresión del objeto impreso.

La FIG. 4 es un esquema de un circuito activador de acuerdo con la divulgación. Con referencia a la FIG. 4, el circuito activador puede ser un circuito 420 activador ilustrado en la FIG. 4. Sin embargo, la FIG. 4 sirve simplemente para

ejemplificar una realización del circuito activador de la divulgación. El circuito 420 activador puede incluir dos transistores 421, 422 de conmutación, resistencias R1-R4 y un diodo zéner E1. Los transistores 421 y 422 de conmutación son, por ejemplo, un transistor de efecto de campo de metal-óxido-semiconductor (NMOS) o un transistor de unión bipolar (BJT). El transistor 421 de conmutación se conecta al transistor 422 de conmutación y las fuentes de tensión VDD y VDD' pueden configurarse para proporcionar una tensión dividida a los transistores 421 y 422 de conmutación a través de las resistencias R1-R4 y del diodo zéner E1.

La fuente de tensión VDD puede ser, por ejemplo, una tensión del sistema del aparato de impresión en 3D y la fuente de tensión VDD' puede ser, por ejemplo, una tensión de funcionamiento del dispositivo de control o del dispositivo de almacenamiento. Cuando la tensión del sistema del aparato de impresión en 3D pasa a ser anormal y comienza a disminuir y a ser más baja que una tensión de umbral predeterminada, un extremo Vsal de la tensión de salida del transistor 421 de conmutación puede producir la salida de una señal de activación para el dispositivo de control. En otras palabras, el dispositivo de control puede determinar si la desconexión ha ocurrido en el aparato de impresión en 3D de acuerdo con si se recibe la señal de activación generada por el circuito 420 activador. Sin embargo, pueden deducirse enseñanzas, sugerencias e implementación suficiente con relación al funcionamiento detallado y parámetros de elementos de los transistores 421, 422 de conmutación, resistencias R1-R4 y el diodo zéner E1 a partir de un conocimiento ordinario por parte de los expertos en la materia y por ello no se incorporan en el presente documento descripciones adicionales.

La FIG. 5 es una vista esquemática que ilustra un cambio de la tensión del sistema y una tensión de operación de acuerdo con la divulgación. Con referencia a la FIG. 1, la FIG. 2 y la FIG. 5, el eje horizontal de la FIG. 5 representa el tiempo (T) y el eje vertical representa la tensión (V). Cuando el aparato 100 de impresión en 3D realiza la operación de impresión en 3D, la tensión normal de una tensión 501 del sistema del aparato 100 de impresión en 3D puede ser, por ejemplo, de 12 V (voltios) y la tensión normal de una tensión de operación 502 del dispositivo 110 de control y del dispositivo 150 de almacenamiento puede ser, por ejemplo, de 3,3 V (primera tensión). En la realización ejemplar, cuando tiene lugar la desconexión del aparato 100 de impresión en 3D, la tensión 501 del sistema comienza a disminuir en un instante de tiempo t1. Cuando la tensión 501 del sistema disminuye hasta una primera tensión de umbral, el circuito 120 activador genera la señal de activación en el instante de tiempo t2, en el que la primera tensión de umbral es de 10 V. Es decir, para evitar que el dispositivo 110 de control realice una evaluación errónea, el aparato 100 de impresión en 3D en la realización ejemplar puede diseñarse de manera que el circuito 120 activador genere la señal de activación solamente cuando la tensión 501 del sistema se reduce a 10 V.

En el instante de tiempo t2, la tensión 502 de operación del dispositivo 110 de control y del dispositivo 150 de almacenamiento aún no está atenuada. El dispositivo 110 de control detiene el dispositivo 130 periférico de acuerdo con la señal de activación y detiene la operación de impresión. El dispositivo 110 de control registra los datos de posición de la posición actual del cabezal 140 de impresión en el dispositivo 150 de almacenamiento. La tensión de operación mínima del dispositivo 110 de control y del dispositivo 150 de almacenamiento es, por ejemplo, 2,8 V (segunda tensión). En otras palabras, si la tensión recibida por el dispositivo 110 de control y el dispositivo 150 de almacenamiento es más baja que la tensión de operación mínima, el dispositivo 110 de control y el dispositivo 150 de almacenamiento no pueden realizar la operación de grabación. Por lo tanto, en el período de tiempo desde el instante t2 a t4, el dispositivo 110 de control registra los datos de posición del cabezal 140 de impresión en el dispositivo 150 de almacenamiento. En la realización, el período de tiempo desde el instante de tiempo t2 a t4 se cuenta desde un instante de tiempo en el que la tensión 501 del sistema es inferior a la primera tensión de umbral (10 V) a un instante de tiempo en el que la tensión 502 de operación del dispositivo 150 de almacenamiento se reduce desde la tensión normal (3,3 V) a la tensión de operación mínima (2,8 V). Adicionalmente, en una realización, una duración de tiempo del período de tiempo desde el instante t2 a t4 puede ser, por ejemplo, de 20 ms (milisegundos).

La tensión 502 de operación del dispositivo 110 de control y del dispositivo 150 de almacenamiento comienza a atenuarse en el instante t3. Por lo tanto, en el período de tiempo desde el instante t2 a t3, el dispositivo 110 de control detiene el dispositivo 130 periférico que consume más energía para reducir la atenuación de la alimentación restante del aparato 100 de impresión en 3D. El período de tiempo desde el instante t2 a t3 se refiere a un período de tiempo durante el que la tensión 501 del sistema se reduce desde la primera tensión de umbral (10 V) a la segunda tensión de umbral (8 V).

En un período de tiempo desde el instante t2 a t4, el dispositivo 110 de control puede comprobar también si los datos de posición del cabezal 140 de impresión almacenados en el dispositivo 150 de almacenamiento son correctos. Si el dispositivo 110 de control determina que los datos de posición no corresponden a la posición actual (el movimiento del cabezal de impresión aún no se ha detenido) del cabezal 140 de impresión, el dispositivo 110 de control vuelve a registrar los datos de posición de la posición actual del cabezal 140 de impresión en el dispositivo 150 de almacenamiento. Además, un período de tiempo desde el instante t2 a t3, el dispositivo 110 de control puede detener la operación de la alimentación del cabezal 140 de impresión y calcula la alimentación restante del aparato 100 de impresión en 3D así como la trayectoria más corta (o recorrido) a lo largo de la que se mueve el cabezal 140 de impresión para separarse del intervalo de impresión. En otras palabras, el dispositivo 110 de control detiene el dispositivo 130 periférico pero no detiene completamente el cabezal 140 de impresión. Como resultado, el dispositivo 110 de control puede determinar si el período de tiempo desde el instante t2 a t3 es suficiente para conducir al cabezal 140 de impresión a moverlo fuera del intervalo de impresión PR de acuerdo con la alimentación restante y la trayectoria más corta.

Es decir, si la alimentación restante es suficiente, el dispositivo 110 de control conduce al cabezal 140 de impresión a moverse fuera del intervalo de impresión PR. Si la alimentación restante es insuficiente, el dispositivo 110 de control conduce al cabezal 140 de impresión para realizar una operación retirada del hilo para evitar que se imprima erróneamente un hilo extra en el cabezal 140 de impresión sobre el objeto 20 en 3D o que el hilo extra en el cabezal 140 impresión caiga sobre el objeto 20 en 3D. Más específicamente, el dispositivo 110 de control puede calcular la distancia más cercana desde el cabezal 140 de impresión al límite del intervalo PR de impresión en la primera dirección (por ejemplo, eje X) o en la segunda dirección P2 (por ejemplo, eje Y) y determina una trayectoria más corta de acuerdo con el resultado calculado. La trayectoria más corta es, por ejemplo, mirando a la segunda dirección P2. Por lo tanto, el dispositivo de control 110 puede proporcionar una tensión de habilitación mínima a una parte del elemento de accionamiento del dispositivo motor para conducir al cabezal 140 de impresión a moverlo fuera del intervalo de impresión PR (moverlo a lo largo de un único eje) en la segunda dirección P2. Por consiguiente, cuando la fuente de alimentación para el aparato 100 de impresión en 3D se restaura, el dispositivo 110 de control puede leer los datos de posición almacenados en el dispositivo 150 de almacenamiento y conducir al cabezal 140 de impresión para restaurar la posición de impresión previa con precisión de acuerdo con los datos de posición.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento de protección de la impresión de acuerdo con otro aspecto de la divulgación. Con referencia a la FIG. 1 y a la FIG. 6, el procedimiento de protección de la impresión está adaptado al aparato 100 de impresión en 3D en la realización de la FIG. 1. En la etapa S610, cuando la tensión del sistema del aparato 100 de impresión en 3D se reduce desde la tensión normal a la primera tensión de umbral y más baja que la primera tensión de umbral, el circuito 120 activador genera la señal de activación para el dispositivo 110 de control. En la etapa S620, el dispositivo 110 de control registra los datos de posición de la posición actual del cabezal 140 de impresión en el dispositivo 150 de almacenamiento de acuerdo con la señal de activación después de que la tensión del sistema sea más baja que la primera tensión de umbral. En la etapa S630, el dispositivo 110 de control detiene completamente el funcionamiento del dispositivo 130 periférico y del cabezal 140 de impresión de acuerdo con la señal de activación después de que la tensión del sistema sea más baja que la segunda tensión de umbral, de modo que el dispositivo 110 de control funcione continuamente por la alimentación remanente después de que la tensión del sistema sea más baja que la segunda tensión de umbral, en el que la segunda tensión de umbral es más baja que la primera tensión de umbral. Por lo tanto, cuando tiene lugar la desconexión súbita del aparato 100 de impresión en 3D, el dispositivo 110 de control puede detener el funcionamiento de todos los dispositivos periféricos de modo que el dispositivo de control pueda funcionar de modo continuo de acuerdo con una alimentación restante suficiente y registrar con precisión la posición final del cabezal 140 de impresión por adelantado, de modo que el aparato 100 de impresión en 3D pueda continuar la operación de impresión previa con precisión después de que se restaure la alimentación.

Además, pueden deducirse enseñanzas, sugerencias e implementaciones suficientes con relación a los detalles de implementación y características de dispositivos relacionados con relación al aparato 100 de impresión en 3D a partir de las realizaciones de la FIG. 1 a la FIG. 5 y por ello no se incorporan en el presente documento descripciones adicionales.

De acuerdo con la divulgación anterior, el procedimiento de protección de la impresión y el aparato de impresión en 3D son capaces de determinar si la desconexión ha ocurrido en el aparato de impresión en 3D a través del circuito activador y detener el funcionamiento de todos los dispositivos periféricos de modo que el dispositivo de control pueda accionarse continuamente por una alimentación restante suficiente y registrar con precisión la posición final del cabezal de impresión después de la desconexión, de modo que el aparato de impresión en 3D pueda continuar con precisión la operación de impresión previa después de que se restaure la alimentación. Más aún, el aparato de impresión en 3D de la invención es capaz también de detener el circuito interno relacionado que consume más energía en el aparato de impresión en 3D de acuerdo con la señal de activación proporcionada por el circuito activador para reducir la atenuación de la alimentación restante para el aparato de impresión en 3D. Por lo tanto, el aparato de impresión en 3D de la invención puede tener tiempo suficiente para registrar la posición final del cabezal de impresión después de que se pierda la alimentación. Además, el aparato de impresión en 3D de la invención puede mover adicionalmente el cabezal de impresión fuera del intervalo de impresión después de que se pierda la alimentación o accionar el cabezal de impresión para realizar una operación de retirada del hilo para proteger de modo efectivo el objeto en 3D y reducir la discrepancia de la impresión.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de protección de la impresión, adaptado a un aparato (100) de impresión tridimensional y comprendiendo el aparato (100) de impresión tridimensional un circuito (120, 420) activador, un dispositivo (110) de control, un dispositivo (130) periférico, un cabezal (140) de impresión y un dispositivo (150) de almacenamiento, comprendiendo el procedimiento:

5 cuando una tensión (501) del sistema del aparato (100) de impresión tridimensional se reduce desde una tensión normal a una primera tensión de umbral y más baja que la primera tensión de umbral, generar una señal de activación para el dispositivo (110) de control por el circuito (120, 420) activador;

10 registrar unos datos de posición de una posición actual del cabezal (140) de impresión en el dispositivo (150) de almacenamiento por parte del dispositivo (110) de control de acuerdo con la señal de activación después de que la tensión (501) del sistema sea más baja que la primera tensión de umbral; y

15 detener completamente el funcionamiento del dispositivo (130) periférico y del cabezal (140) de impresión por parte del dispositivo (110) de control de acuerdo con la señal de activación después de que la tensión (501) del sistema sea más baja que la segunda tensión de umbral, de modo que el dispositivo (110) de control funcione continuamente por una alimentación restante después de que la tensión (501) del sistema sea más baja que la segunda tensión de umbral, en el que la segunda tensión de umbral es más baja que la primera tensión de umbral.
2. El procedimiento de protección de la impresión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que en un período de tiempo durante el cual la tensión (501) del sistema se reduce desde la primera tensión de umbral a la segunda tensión de umbral, el dispositivo (110) de control detiene el dispositivo (130) periférico pero no detiene completamente el cabezal (140) de impresión.

20
3. El procedimiento de protección de la impresión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de registrar los datos de posición de la posición actual del cabezal (140) de impresión en el dispositivo (150) de almacenamiento por parte del dispositivo (110) de control de acuerdo con la señal de activación después de que la tensión (501) del sistema sea más baja que la primera tensión de umbral comprende:

25 determinar si los datos de posición registrados en el dispositivo (150) de almacenamiento corresponden a la posición actual del cabezal (140) de impresión por parte del dispositivo (110) de control para confirmar si los datos de posición registrados en el dispositivo (150) de almacenamiento corresponden a una posición final del cabezal (140) de impresión; y

30 si los datos de posición no corresponden a la posición actual del cabezal (140) de impresión, volver a registrar los datos de posición de la posición actual del cabezal (140) de impresión en el dispositivo (150) de almacenamiento por parte del dispositivo (110) de control.
4. El procedimiento de protección de la impresión de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el dispositivo (110) de control completa el registro de la posición final del cabezal (140) de impresión cuando la tensión (501) del sistema comienza a ser más baja que la primera tensión de umbral y en un período de tiempo durante el cual una tensión (502) de operación del dispositivo (150) de almacenamiento se reduce desde una primera tensión a una segunda tensión.

35
5. El procedimiento de protección de la impresión de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:

en un período de tiempo durante el cual la tensión (501) del sistema se reduce desde la primera tensión de umbral a la segunda tensión de umbral, detener una operación de la alimentación del cabezal (140) de impresión por parte del dispositivo (110) de control y calcular una alimentación restante del aparato (100) de impresión tridimensional y una trayectoria más corta a lo largo de la que se mueve el cabezal (140) de impresión para separarse de un intervalo de impresión (PR); y

40 determinar, de acuerdo con la alimentación restante y la trayectoria más corta, si un período de tiempo durante el cual la tensión (501) del sistema se reduce desde la primera tensión de umbral a la segunda tensión de umbral es suficiente para conducir al cabezal (140) de impresión a moverse fuera de un intervalo de impresión (PR) por parte del dispositivo (110) de control.

45
6. El procedimiento de protección de la impresión de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además:

si la alimentación restante es suficiente, conducir al cabezal (140) de impresión a moverse fuera del intervalo de impresión (PR) por parte del dispositivo (110) de control; y

50 si la alimentación restante es insuficiente, conducir al cabezal (140) de impresión a realizar una operación de retirada del hilo por parte del dispositivo (110) de control.
7. El procedimiento de protección de la impresión de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además: cuando la alimentación para el aparato (100) de impresión tridimensional se restaura, leer los datos de posición almacenados en el dispositivo (150) de almacenamiento por parte del dispositivo (110) de control y accionar el cabezal (140) de impresión de acuerdo con los datos de posición.
8. Un aparato (100) de impresión tridimensional, que comprende:

55

- un dispositivo (110) de control;
 un circuito (120, 420) activador, acoplado al dispositivo (110) de control, en el que cuando una tensión (501) del sistema se reduce desde una tensión normal a una primera tensión de umbral y a más baja que la primera tensión de umbral, el circuito (120, 420) activador genera una señal de activación para el dispositivo (110) de control;
- 5 un dispositivo (130) periférico, acoplado al dispositivo (110) de control;
 un cabezal (140) de impresión, acoplado al dispositivo (110) de control; y
 un dispositivo (150) de almacenamiento, acoplado al dispositivo (110) de control,
 en el que el dispositivo (110) de control registra unos datos de posición de una posición actual del cabezal (140)
 de impresión en el dispositivo (150) de almacenamiento de acuerdo con la señal de activación después de que la
 10 tensión (501) del sistema sea más baja que la primera tensión de umbral,
 en el que el dispositivo (110) de control detiene completamente el funcionamiento del dispositivo (130) periférico y
 del cabezal (140) de impresión de acuerdo con la señal de activación después de que la tensión (501) del sistema
 se reduzca a una tensión de umbral enviada, de modo que el dispositivo (110) de control funcione continuamente
 por una alimentación restante después de que la tensión (501) del sistema sea más baja que la segunda tensión
 15 de umbral, en el que la segunda tensión de umbral es más baja que la primera tensión de umbral.
9. El aparato (100) de impresión tridimensional de acuerdo con la reivindicación 8, en el que en un período de tiempo durante el cual la tensión (501) del sistema se reduce desde la primera tensión de umbral a la segunda tensión de umbral, el dispositivo (110) de control detiene el dispositivo (130) periférico pero no detiene completamente el cabezal (140) de impresión.
- 20 10. El aparato (100) de impresión tridimensional de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el dispositivo (110) de control determina si los datos de posición registrados en el dispositivo (150) de almacenamiento corresponden a la posición actual del cabezal (140) de impresión, si los datos de posición no corresponden a la posición actual del cabezal (140) de impresión, el dispositivo (110) de control vuelve a registrar los datos de posición de la posición actual del cabezal (140) de impresión en el dispositivo (150) de almacenamiento.
- 25 11. El aparato (100) de impresión tridimensional de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el dispositivo (110) de control completa el registro de la posición final del cabezal (140) de impresión cuando la tensión (501) del sistema comienza a ser más baja que la primera tensión de umbral y en un período de tiempo durante el cual una tensión (502) de operación del dispositivo (150) de almacenamiento se reduce desde una primera tensión a una segunda tensión.
- 30 12. El aparato (100) de impresión tridimensional de acuerdo con la reivindicación 8, en el que en un período de tiempo durante el cual la tensión (501) del sistema se reduce desde la primera tensión de umbral a la segunda tensión de umbral, el dispositivo (110) de control detiene una operación de alimentación del cabezal (140) de impresión y calcula una alimentación restante del aparato (100) de impresión tridimensional y una trayectoria más corta a lo largo de la que el cabezal (140) de impresión se mueve para separarse de un intervalo de impresión (PR) y el dispositivo (110) de control determina si un período de tiempo durante el cual la tensión (501) del sistema se reduce desde la primera
 35 tensión de umbral a la segunda tensión de umbral es suficiente para conducir al cabezal (140) de impresión a moverse fuera del intervalo de impresión (PR) de acuerdo con la alimentación restante y la trayectoria más corta.
13. El aparato (100) de impresión tridimensional de acuerdo con la reivindicación 12, en el que si la alimentación restante es suficiente, el dispositivo (110) de control conduce al cabezal (140) de impresión a moverse fuera del intervalo de impresión (PR), en el que si la alimentación restante es insuficiente, el dispositivo (110) de control conduce
 40 al cabezal (140) de impresión a realizar una operación de retirada del hilo.
14. El aparato (100) de impresión tridimensional de acuerdo con la reivindicación 8, en el que cuando una alimentación para el aparato (100) de impresión tridimensional se restaura, el dispositivo (110) de control de los datos de posición almacenados en el dispositivo (150) de almacenamiento y conduce al cabezal de impresión de acuerdo con los datos de posición.
- 45 15. El aparato (100) de impresión tridimensional de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el dispositivo periférico comprende al menos uno de entre un dispositivo motor, un dispositivo de calentamiento, un dispositivo ventilador y un dispositivo láser.

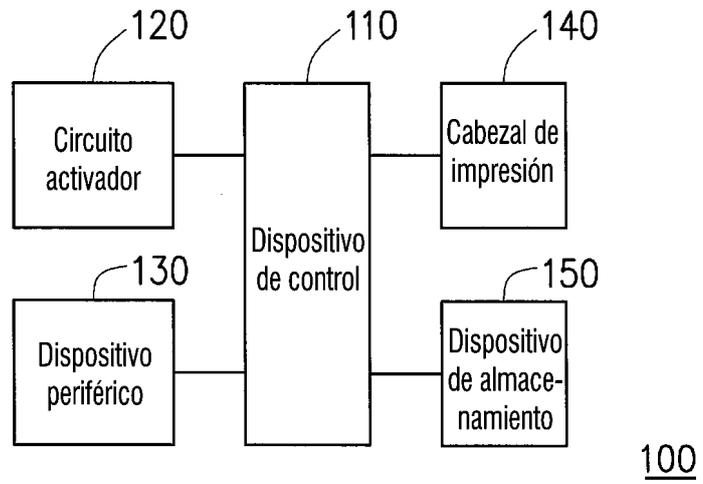


FIG. 1

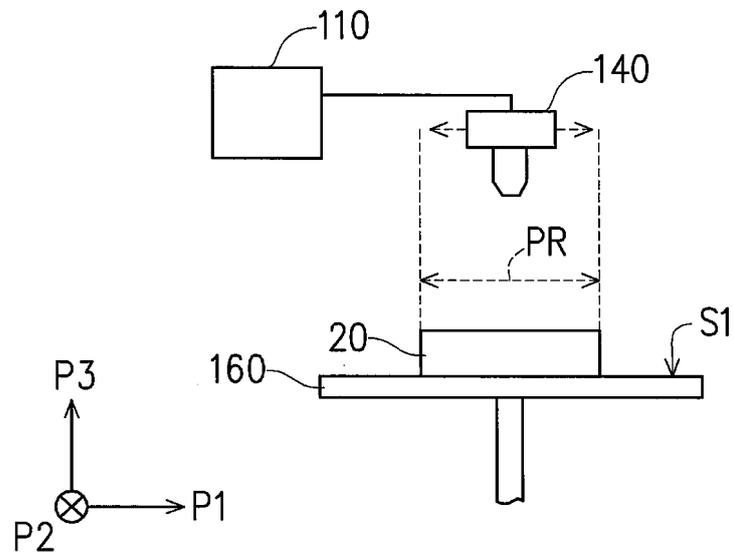


FIG. 2

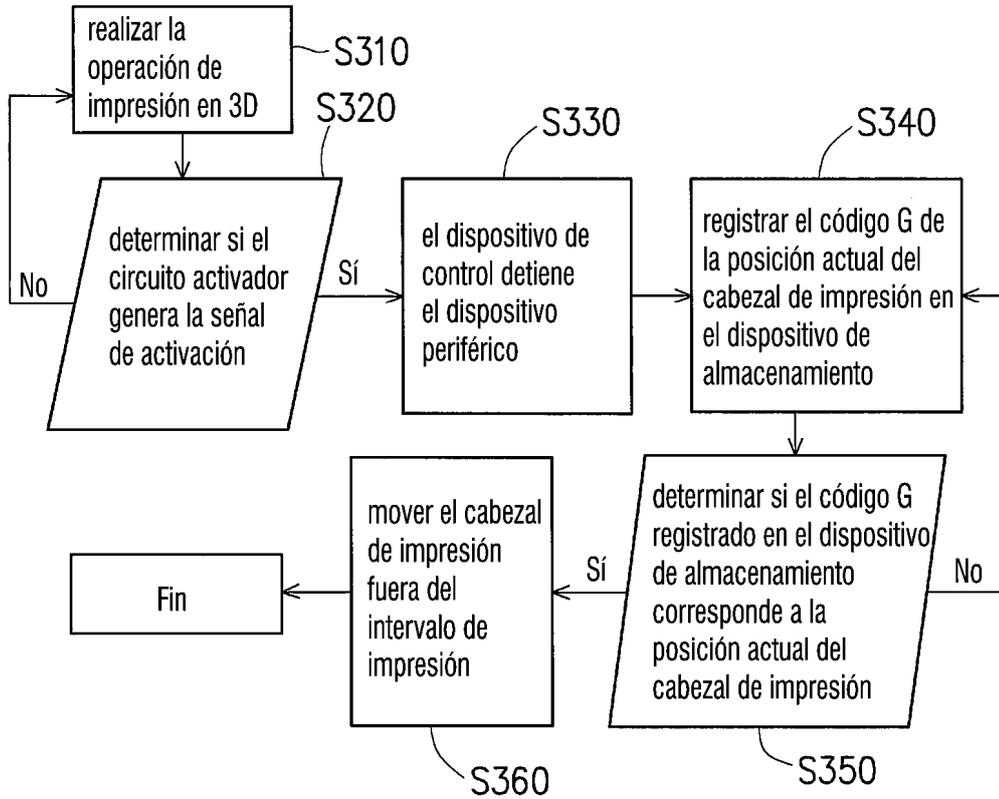


FIG. 3

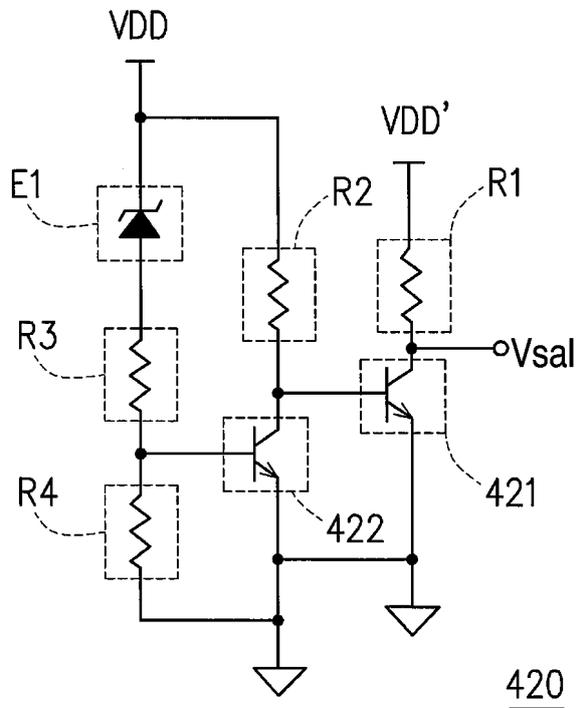


FIG. 4

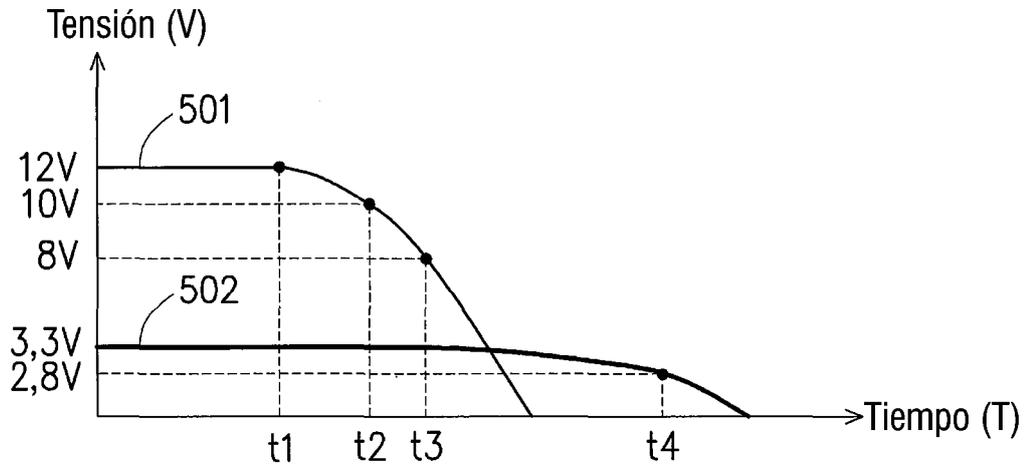


FIG. 5

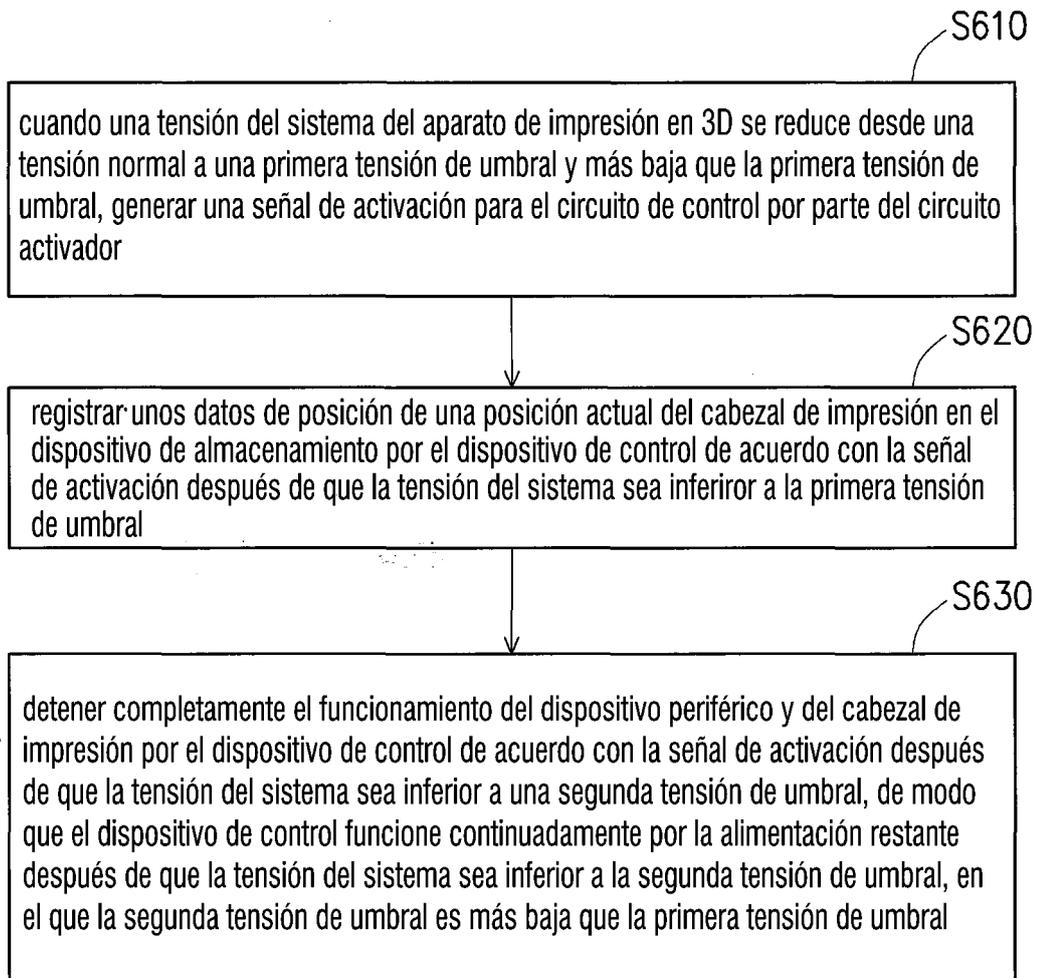


FIG. 6