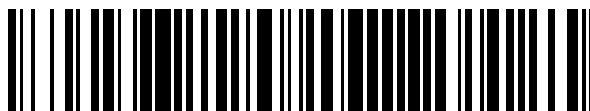


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 127**

51 Int. Cl.:

**B41J 2/35** (2006.01)

**B41J 2/355** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2016 PCT/EP2016/065445**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.01.2017 WO17001639**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2016 E 16739048 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020 EP 3317109**

54 Título: **Procedimiento de gestión de una impresora térmica, dispositivo y programa correspondiente**

30 Prioridad:

**30.06.2015 FR 1556132**

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

**14.10.2020**

73 Titular/es:

**INGENICO GROUP (100.0%)  
28/32 Boulevard de Grenelle  
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**XAVIER, BRUNO y  
ZANETTI, ARNAUD**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 787 127 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 gestión de una impresora térmica, dispositivo y programa correspondiente

## 1. Campo

5 La técnica que se propone se refiere al campo de las impresoras térmicas. Más en particular, la técnica que se propone se refiere a las técnicas de gestión de las impresoras térmicas. La técnica que se propone es de aplicación particular en el seno de los dispositivos amovibles provistos de una impresora térmica, por ejemplo los terminales de pago.

## 2. Técnica anterior

10 Las impresoras térmicas son profusamente utilizadas para diversas aplicaciones. Se utilizan, en particular, para imprimir los tiques de caja y recibos de pago de las cajas registradoras o de los terminales de pago. La utilización de tales impresoras generalmente no plantea problemas cuando la caja registradora o el terminal están enchufados a una fuente de alimentación eléctrica constante (a la red eléctrica). En cambio, en situación de movilidad, la utilización de una impresora térmica tal como la de la técnica anterior plantea problemas.

15 En efecto, una impresora térmica comprende un cabezal térmico de la impresión constituido a partir de una serie de puntos calefactores, agrupados en conjuntos denominados módulos de impresión. Cada punto calefactor posee normalmente un valor de resistencia predeterminada (con algunas variaciones posibles). Un módulo comprende, por ejemplo, sesenta y cuatro puntos de impresión y un cabezal de impresión comprende, por ejemplo, seis módulos, esto es, en total trescientos ochenta y cuatro puntos de impresión. Se observa, no obstante, que los valores de resistencia predeterminada pueden variar sensiblemente de un punto a otro en función de imposiciones y de condiciones de fabricación.

20 El cabezal térmico se alimenta mediante una tensión constante proporcionada por una fuente de alimentación conmutada. La tensión necesaria para hacer funcionar una impresora térmica es del orden de 8 voltios. Actualmente, en situación de movilidad, tal tensión se proporciona mediante la utilización de dos baterías. En efecto, para mantener el rendimiento en cuanto a líneas impresas por segundo, interesa poder aportar la energía necesaria para la transición hacia el negro del papel térmico en el tiempo más corto posible. En efecto, una vez efectuado el pago, es  
25 absolutamente imprescindible que el recibo de pago o que el tique de caja sea emitido en un corto tiempo, y ello incluso en situación de movilidad.

Ahora bien, esta energía ( $W$ ) es el producto del tiempo ( $t$ ) por la potencia de calentamiento de cada punto. Si un conjunto de puntos que han de calentarse tiene una resistencia de valor  $R$ , la energía necesaria ( $W$ ) puede representarse mediante la fórmula que sigue:

$$30 \quad W = P \times t = \frac{U^2}{R} \times t \quad (1)$$

En esta fórmula,  $U$  representa la tensión ejercida en el circuito del cabezal térmico de la impresión. En las impresoras térmicas del estado de la técnica, el tiempo necesario para calentar el cabezal de impresión se calcula según la fórmula que sigue:

$$t = \frac{W \times R}{U^2} \quad (2)$$

35 En efecto, la energía necesaria  $W$  para hacer calentar un módulo del cabezal térmico (un conjunto de puntos) y para alcanzar una temperatura predeterminada puede obtenerse según la capacidad térmica por unidad de masa del material del cabezal de impresión. La tensión  $U$  es prácticamente igual a la de la fuente de alimentación, y la resistencia  $R$  del conjunto de los puntos es también conocida. Para obtener una impresión dentro de los tiempos establecidos, es, por tanto, necesario disponer de una tensión de 8 voltios.

40 Son conocidas, en el estado de la técnica de las impresoras para terminales, dos soluciones que permiten proporcionar una tensión del orden de 8 voltios con las baterías. Consiste la primera solución, ilustrada en relación con la figura 1a, en montar dos baterías, por ejemplo de tipo ión litio ("Li-ion"), en serie. En consecuencia, la tensión proporcionada es igual a la suma de las tensiones de las dos baterías de ión litio. Esta primera solución presenta dos principales inconveniencias. Por una parte, la compra de dos baterías de ión litio es más cara y el apilamiento de las dos baterías  
45 es mucho más abultado, teniendo presente que el espacio en un dispositivo portátil es, en muchos casos, un precioso recurso. Por otra parte, es complejo gestionar un paquete de batería con dos baterías, pues precisa de equilibrar la carga de estas dos baterías de manera simultánea.

Una segunda solución, presentada en relación con la figura 1b, consiste en utilizar un elevador de tensión (convertidor CC/CC) con una sola batería. Esta solución permite proporcionar una tensión más elevada con una sola batería. Sin  
50 embargo, el elevador de tensión es un dispositivo abultado y costoso, que además aporta una pérdida energética adicional, pues de su utilización se deriva una rápida bajada de la carga de la batería.

Las soluciones existentes no están en absoluto adaptadas a los nuevos tipos de terminales. En efecto, estos terminales son terminales extremadamente compactos en los cuales las funcionalidades están pensadas y establecidas para

reducir la utilización de espacio y de volumen. De este modo, no es concebible integrar dos baterías en tales terminales. Por ejemplo, los terminales de pago son dispositivos cada vez más compactos, que, de acuerdo con las normativas vigentes, deben poderse sostener con una sola mano. Igualmente, para estos terminales portátiles, al igual que para los demás, los diferentes componentes entran directamente en competencia unos con otros por el consumo de la energía proporcionada por la batería. Este el caso, por ejemplo, de la pantalla (que tiene tendencia a ser cada vez más grande) y de los sistemas de recepción y de transmisión de datos inalámbricos. Ahora bien, las actuales soluciones no pueden dar respuesta a estas problemáticas. El documento DE-A-4031193 da a conocer el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 6.

Existe, por tanto, una necesidad de proporcionar una solución que dé respuesta a los problemas de velocidad, de costes y de compacidad y de duración de vida que se están planteando con terminales de nuevos tipos.

### 3. Sumario

La presente divulgación no presenta al menos algunos de los problemas planteados por la técnica anterior. En efecto, la técnica descrita se refiere a un procedimiento de gestión de una impresión de datos mediante una impresora térmica, que comprende un cabezal térmico de la impresión, comprendiendo dicho cabezal térmico una pluralidad de puntos, teniendo cada punto una resistencia efectiva  $r_d$ , estando alimentada dicha una impresora térmica por una fuente de alimentación.

Tal procedimiento comprende las siguientes acciones:

- medida de una tensión  $U$  proporcionada por dicha fuente de alimentación de dicha impresora térmica;
- medida de una resistencia interna  $r_u$  de dicha fuente de alimentación; y
- cálculo de una duración  $t$  para calentar un número  $n$  de puntos en función de dicha tensión  $U$  de dicha fuente de alimentación, de dicha resistencia interna  $r_u$  de la fuente de alimentación, de al menos una dicha resistencia efectiva  $r_d$  de al menos un punto que ha de imprimirse para la impresión de dicho dato y en función de al menos un valor de resistencia parásita  $r_p$  de al menos un elemento de dicha impresora térmica.

De este modo, el tiempo de calentamiento se puede calcular finamente, especialmente en función de parámetros que son susceptibles de evolucionar con el tiempo. El

De acuerdo con una característica particular, dicha impresora térmica presenta una resistencia baja, y por que dicha fuente de alimentación es una batería amovible de un dispositivo en cuyo seno va instalada dicha impresora térmica.

De acuerdo con una característica particular, dicha duración se calcula según la fórmula que sigue:

$$t = \frac{W \times r_d}{U_d^2 \times n} = \frac{(n \times r_u + (r_d + r_p))^2}{n \times r_d \times U^2} \times W$$

en la que:

- $n$  representa el número de puntos de impresión del cabezal de impresión;
- $W$  representa la energía necesaria para calentar  $n$  puntos del cabezal de impresión;
- $r_u$  representa la resistencia interna de la fuente de alimentación;
- $r_d$  representa la resistencia de un punto de impresión del cabezal de impresión;
- $r_p$  representa la resistencia parásita de un punto de impresión del cabezal de impresión;
- $U$  representa la tensión proporcionada por la fuente de alimentación.

De acuerdo con una forma particular de realización, los puntos del cabezal térmico están repartidos en un número predeterminado de módulos.

De acuerdo con una característica particular, cada uno de dichos módulos de puntos tiene una resistencia parásita común  $r_c$ , dicha etapa de cálculo tiene en cuenta, además, una resistencia común  $r_c$  de al menos un módulo al que pertenecen dichos puntos.

De acuerdo con una característica particular, dichos valores de las resistencias efectivas  $r_d$  de dicho al menos un punto de dicho cabezal de impresión se graban en el seno de una estructura de datos.

De acuerdo con otro aspecto, la técnica que se propone se refiere, asimismo, a una impresora térmica alimentada por una fuente de alimentación, que comprende un cabezal térmico de la impresión, comprendiendo dicho cabezal térmico una pluralidad de puntos, teniendo cada punto una resistencia efectiva  $r_d$ , estando caracterizada la impresora 4 por

comprender:

- un módulo de medida de una tensión  $U$  proporcionada por dicha fuente de alimentación,
- un módulo de medida de una resistencia interna  $r_u$  de dicha fuente de alimentación y
- un módulo de cálculo de una duración  $t$  para calentar un número  $n$  de puntos en función de dicha tensión  $U$  de dicha fuente de alimentación y dicha resistencia interna  $r_u$  de la fuente de alimentación, de al menos una dicha resistencia efectiva  $r_d$  de al menos un punto que ha de imprimirse para la impresión de dicho dato y en función de al menos un valor de resistencia parásita  $r_p$  de al menos un elemento de dicha impresora térmica.

De acuerdo con otro aspecto, la técnica que se propone se refiere asimismo a un dispositivo electrónico. Tal dispositivo comprende una impresora térmica tal y como se ha descrito anteriormente y medios de puesta en práctica de dicho procedimiento de gestión de impresión.

De acuerdo con una característica particular, tal dispositivo es un terminal de pago provisto de una batería.

De acuerdo con una implementación preferida, las diferentes etapas de los procedimientos según la técnica que se propone se llevan a la práctica mediante uno o varios soportes lógicos o programas de ordenador, que comprenden instrucciones lógicas destinadas a ser ejecutadas por un procesador de datos de un módulo relevador según la técnica que se propone y que está diseñado para regir la ejecución de las diferentes etapas de los procedimientos.

En consecuencia, la técnica que se propone también está encaminada a un programa, susceptible de ser ejecutado por un ordenador o por un procesador de datos, incluyendo este programa instrucciones para regir la ejecución de las etapas de un procedimiento tal como se ha mencionado anteriormente.

Este programa puede utilizar cualquier lenguaje de programación y presentarse en forma de código fuente, código objeto, o de código intermedio entre código fuente y código objeto, tal como en una forma compilada parcialmente, o en cualquier otra forma deseable.

La técnica que se propone también está encaminada a un soporte de información legible por un procesador de datos y que incluye instrucciones de un programa tal y como se ha mencionado anteriormente.

El soporte de información puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de almacenar el programa. Por ejemplo, el soporte puede incluir un medio de almacenamiento, tal como una ROM, por ejemplo un CD-ROM o una ROM de circuito microelectrónico, o también un medio de grabación magnética, por ejemplo un disquete (floppy disc) o un disco duro.

Por otra parte, el soporte de información puede ser un soporte transmisible, tal como una señal eléctrica u óptica, que se puede conducir a través de un cable eléctrico u óptico, por radio o por otros medios. El programa según la técnica que se propone se puede descargar en particular por una red de tipo Internet.

Alternativamente, el soporte de información puede ser un circuito integrado en el que va incorporado el programa, estando adaptado el circuito para ejecutar o para ser utilizado en la ejecución del procedimiento en cuestión.

De acuerdo con una forma de realización, la técnica que se propone se lleva a la práctica por medio de componentes de soporte lógico y/o de soporte físico. En esta línea, el término "módulo" puede corresponder, en este documento, tanto a un componente de soporte lógico, como a un componente de soporte físico o a un conjunto de componentes de soporte físico y lógico.

Un componente de soporte lógico corresponde a uno o varios programas de ordenador, uno o varios subprogramas de un programa o, de manera más general, a todo elemento de un programa o de un soporte lógico apto para llevar a la práctica una función o un conjunto de funciones, según lo descrito a continuación en relación con el módulo de que se trate. Tal componente de soporte lógico es ejecutado por un procesador de datos de una entidad física (terminal, servidor, pasarela, encaminador, etc.) y está posibilitado de acceso a los recursos de soporte físico de esta entidad física (memorias, soportes de grabación, buses de comunicación, tarjetas electrónicas de entrada/salida, interfaces de usuario, etc.).

De la misma manera, un componente de soporte físico corresponde a todo elemento de un conjunto de soporte físico (o hardware) apto para llevar a la práctica una función o un conjunto de funciones, según lo descrito a continuación en relación con el módulo de que se trate. Puede ser un componente de soporte físico programable o con procesador integrado para la ejecución de soporte lógico, por ejemplo un circuito integrado, una tarjeta inteligente, una tarjeta de memoria, una tarjeta electrónica para la ejecución de un microprograma (firmware), etc.

Por supuesto, cada componente del sistema anteriormente descrito lleva a la práctica sus propios módulos de lógica.

Las diferentes formas de realización antes mencionadas son combinables entre sí para la puesta en práctica de la técnica que se propone.

**4. Figuras**

Otras características y ventajas se pondrán más claramente de manifiesto con la lectura de la siguiente descripción de una forma particular de realización de la divulgación, dada a título de mero ejemplo ilustrativo y no limitativo, y de los dibujos que se acompañan, de los cuales:

- 5 - las figuras 1a y 1b, ya comentadas, ilustran dos soluciones del estado de la técnica que permiten proporcionar una tensión elevada para alimentar una impresora de alta resistencia;
- las figuras 2a y 2b ilustran dos esquemas simplificados de circuito de calentamiento de un cabezal térmico de la impresión;
- la figura 3 ilustra las etapas del procedimiento de gestión de una impresora térmica según una forma de realización;
- 10 - la figura 4 ilustra los componentes de una impresora térmica según una forma de realización;
- la figura 5 ilustra la estructura de los puntos de un cabezal térmico de impresión según una forma de realización; y
- la figura 6 ilustra un módulo de procesador para pilotar la ejecución del procedimiento de gestión.

**5. Descripción**

5.1. Principio general

15 El objeto de la presente técnica es disponer de medios funcionales y físicos que permitan gestionar la energía disponible para efectuar una impresión lo más eficazmente posible. Esto implica, especialmente, la puesta en práctica de un procedimiento de gestión de una impresora térmica que tenga en cuenta la cantidad de energía disponible en la fuente (es decir, en la batería) y que tenga en cuenta un conjunto de factores de resistencia del circuito eléctrico: el método descrito en lo sucesivo permite, pues, tener en cuenta estos parámetros para proporcionar, a la impresora (y a los módulos o cabezal de impresión), la cantidad de energía necesaria y suficiente para efectuar la impresión de los caracteres. Por lo tanto, la energía transmitida a los cabezales de impresión corresponde únicamente a la cantidad necesaria, lo cual evita el desperdicio de energía que se puede dar en los modelos existentes. Siendo el objeto del método calcular lo más precisamente posible el tiempo necesario para el calentamiento, el método de gestión descrito en lo sucesivo es aplicable lo mismo en las impresoras de baja resistencia (descrita más abajo), que en las impresoras de resistencia convencional (o alta resistencia).

Por otro lado, este método de gestión viene acompañado de un método de calibración, en cuyo transcurso son evaluadas las resistencias de los diferentes componentes que participan en la puesta en práctica de la impresión. Esta evaluación permite asegurarse de disponer de valores de referencia para los cálculos de cantidad de energía transmitida a los diferentes elementos de la impresora en su funcionamiento. Así, este método de calibración permite, en la impresión, consumir la energía de manera inteligente.

La gestión eficiente de la energía implica, asimismo, en al menos una forma de realización, la puesta en práctica de una impresora específica, llamada impresora de baja resistencia. Esta impresora presenta la particularidad de funcionar con una alimentación única, de tensión relativamente baja. La arquitectura de puesta en práctica de tal impresora se describe asimismo en lo sucesivo.

35 5.2. Procedimiento de gestión de una impresora térmica

Un objeto de la presente técnica es asegurar una calidad de impresión constante, a una velocidad determinada, al propio tiempo que se evita el desperdicio de la energía, y ello en un contexto de reducida cantidad de energía disponible. Los presentes inventores han identificado que los problemas de calidad de la impresión y del desperdicio de la energía vienen provocados por el sobrecalentamiento o el subcalentamiento de los puntos de cabezal térmico de la impresión resultante de un cálculo inexacto de la duración de calentamiento.

Para solventar los problemas, la invención propone un procedimiento de gestión de una impresora térmica 4 alimentada por una fuente de alimentación 45, tal como una batería o varias baterías, que comprende un cabezal térmico de la impresión 44, comprendiendo dicho cabezal térmico 44 una pluralidad de puntos, teniendo cada punto una resistencia efectiva  $r_d$ . El procedimiento comprende:

- 45 - una etapa de medida 31 de una tensión (U) proporcionada por dicha fuente de alimentación,
- una etapa de medida 32 de una resistencia interna ( $r_u$ ) de dicha fuente de alimentación y
- una etapa de cálculo 33 de una duración (t) para calentar un número (n) de puntos en función de dicha tensión (U) de dicha fuente de alimentación y dicha resistencia interna ( $r_u$ ) de la fuente de alimentación, de al menos una dicha resistencia efectiva ( $r_d$ ) de al menos un punto que ha de imprimirse para la impresión de dicho dato y en función de al menos un valor de resistencia parásita  $r_p$  de al menos un elemento de dicha impresora térmica.

En lo que sigue y en cuanto antecede, las resistencias están señaladas con la letra minúscula  $r$ , llevando en subíndice una referencia, con el fin de distinguir las resistencias entre ellas ( $r_u$ ,  $r_p$ ,  $r_d$ , etc.).

5 En efecto, los presentes inventores han identificado que la tensión y la resistencia interna de una fuente de alimentación, tal como una batería, muchas veces son variables en el tiempo. De este modo, el cálculo de la duración de calentamiento tiene en cuenta la tensión y la resistencia actuales de la fuente de alimentación. Así, la duración de calentamiento es más precisa y permite evitar el sobrecalentamiento o el subcalentamiento de los puntos del cabezal térmico de la impresión.

10 Otro objeto de la invención se encamina a proporcionar una impresora térmica menos abultada, menos costosa y a reducir la complejidad de fabricación. Como se ilustra en las figuras 1a y 1b, las impresoras del estado de la técnica están alimentadas, bien por un paquete de baterías, o bien por una batería con un elevador de tensión, permitiendo proporcionar una elevada tensión con el fin de mantener el rendimiento en cuanto a líneas impresas por segundo. Sin embargo, los sistemas fabricados según estas dos soluciones son abultados, costosos y complejos.

15 Para solventar los citados problemas del estado de la técnica, los presentes inventores proponen una impresora térmica de baja resistencia que está alimentada por una sola batería, tal como una batería de ión litio, al tiempo que mantiene el rendimiento de la impresora.

La tensión de la única batería es del orden de cuatro voltios. Cuando la tensión  $U$  se reduce a la mitad, la duración necesaria para el calentamiento de los puntos se vería cuadruplicada. Esto no permite asegurar el rendimiento de la impresora.

20 Para solventar este problema, los presentes inventores proponen utilizar un cabezal térmico de impresión de baja resistencia. Una impresora que tiene un cabezal térmico de impresión de baja resistencia también se denomina impresora de baja resistencia. En efecto, la reducción de la resistencia de los puntos del cabezal térmico  $r_d$  permite reducir la duración de calentamiento  $t$ . En la presente, se considera que una baja resistencia se refiere a un valor de resistencia de un elemento calefactor comprendido entre cincuenta y noventa ohmios ( $50 \Omega < r_d < 90 \Omega$ ). Por el contrario, en las impresoras existentes, el valor de resistencia de un elemento calefactor está comprendido entre ciento ochenta y doscientos veinte ohmios ( $180 \Omega < r_d < 220 \Omega$ ).

25 Sin embargo, la calidad de las impresiones de la impresora según esta solución es muy variable. Así, los presentes inventores han observado que el problema de sobrecalentamiento y subcalentamiento de los puntos del cabezal térmico es tan (e incluso más) grave como el planteado por las impresoras del estado de la técnica. Los presentes inventores han identificado que el problema radica en el cálculo de la duración de calentamiento según el método del estado de la técnica (abstracción hecha de la variación de la tensión, de la resistencia interna de la batería y de las resistencias parásitas de los puntos del cabezal térmico). En efecto, cuando la resistencia del cabezal térmico de la impresión es baja ( $r_d/n$  es más pequeño), esta resistencia se hace más próxima a la resistencia interna  $r_u$  de la batería y las resistencias parásitas  $r_p$  de los puntos. La influencia de las resistencias parásitas sobre el cálculo de la duración de calentamiento se hace mayor. El procedimiento de gestión descrito con anterioridad es interesante en particular para mejorar la calidad de las impresiones de la impresora de baja resistencia alimentada por una sola batería. Se propone, pues, de acuerdo con otra forma de realización, una impresora térmica de baja resistencia alimentada por una fuente de alimentación que es una sola batería, tal como una batería de ión litio.

De este modo, este procedimiento permite asegurar el rendimiento y la calidad de la impresión, al propio tiempo que economiza el volumen de los componentes y reduce el coste y la complejidad de fabricación.

40 La figura 2a es un esquema de circuito simplificado de la impresora térmica en el calentamiento del cabezal de impresión térmica. La tensión sobre  $n$  puntos del cabezal térmico puede obtenerse mediante la fórmula que sigue:

$$U_d = \frac{r_d}{\frac{n}{r_u} + \frac{r_d}{n}} \times U = \frac{r_d}{r_u \times n + r_d} \times U \quad (3)$$

La energía consumida para calentar  $n$  puntos del cabezal térmico cumple la fórmula que sigue:

$$W = P \times t = \frac{U_d^2}{\frac{r_d}{n}} \times t = \frac{n}{r_d} \times U_d^2 \times t \quad (4)$$

45 De este modo, de acuerdo con las fórmulas (3) y (4), la duración necesaria  $t$  para calentar un número  $n$  de puntos para alcanzar una temperatura predeterminada puede obtenerse mediante la fórmula que sigue:

$$t = \frac{r_d}{n \times U_d^2} \times W = \frac{(r_u \times n + r_d)^2}{n \times r_d \times U^2} \times W \quad (5)$$

50 La fórmula de cálculo de la duración de calentamiento  $t$  tiene en cuenta en particular la resistencia interna  $r_u$  de la fuente de alimentación. Los presentes inventores han identificado, asimismo, resistencias parásitas en el cabezal térmico de la impresión como se ilustra en la figura 2b. En efecto, cada punto del cabezal térmico de la impresión tiene una resistencia parásita  $r_p$ . Esta resistencia parásita, si bien menor, no es despreciable cuando la propia resistencia

de los puntos del cabezal de impresión es pequeña.

De este modo, de acuerdo con una forma de realización específica de la invención, la etapa de cálculo de la duración de calentamiento de un número  $n$  de puntos también tiene en cuenta las resistencias parásitas de los puntos.

5 En el esquema de circuito de la figura 2b, la tensión sobre los puntos del cabezal térmico puede obtenerse mediante la fórmula que sigue:

$$U_d = \frac{\frac{(r_d+r_p)}{n}}{r_u+\frac{(r_d+r_p)}{n}} \times U \times \frac{r_d}{r_d+r_p} = \frac{r_d}{r_u \times n + (r_d+r_p)} \times U \quad (6)$$

La energía consumida para calentar  $n$  puntos del cabezal térmico cumple la fórmula que sigue:

$$W = P \times t = \frac{U_d^2}{r_d} \times n \times t \quad (7)$$

10 De este modo, de acuerdo con las fórmulas (6) y (7), la duración necesaria  $t$  para calentar un número  $n$  de puntos para alcanzar una temperatura predeterminada puede obtenerse mediante la fórmula que sigue:

$$t = \frac{W \times r_d}{U_d^2 \times n} = \frac{(n \times r_u + (r_d+r_p))^2}{n \times r_d \times U^2} \times W \quad (8)$$

15 El número de puntos comprendidos en el cabezal térmico de impresión es, en muchos casos, muy grande. De acuerdo con una forma de realización específica, los puntos pueden estar repartidos en varios módulos. Como se ilustra en la figura 5, los 384 puntos del cabezal térmico de la impresión 44 están repartidos en seis módulos (441, 442, ..., 446) de puntos. Cada módulo comprende 64 puntos. La resistencia de conjunto de un módulo es función de las resistencias de los 64 puntos  $r_{d0}[1]$  a  $r_{d0}[64]$ , de las resistencias parásitas  $r_p[1]$  a  $r_p[64]$  respectivamente correspondientes a los 64 puntos y de una resistencia común  $r_c$  del módulo. La etapa de calentamiento 34 se puede efectuar por separado sobre cada módulo.

20 La duración necesaria  $t$  para calentar un número  $n$  ( $n \leq 64$ ) de puntos para alcanzar una temperatura predeterminada puede obtenerse mediante la fórmula que sigue:

$$t = \frac{W \times r_d}{U_d^2 \times n} = \frac{(n \times (r_u + R_c) + (r_d+r_p))^2}{n \times r_d \times U^2} \times W \quad (9)$$

25 En consecuencia, para una misma fuente de alimentación (p. ej., batería), el número de puntos que han de calentarse en una etapa de calentamiento es necesariamente menos grande que el número de puntos de un módulo (salvo que se quiera imprimir un carácter lleno, cosa que ocurre rara vez). De este modo, para un mismo estado inicial de batería, si se debe calentar de 1 punto a 64 puntos del mismo "módulo", el tiempo de calentamiento debe tener en cuenta las pérdidas que aumentan en las resistencias parásitas con el fin de mantener la energía por punto suficientemente constante como para, por una parte, no degradar el contraste (si no se tienen en cuenta, tendremos una impresión más pálida cuando se imprimen más puntos simultáneamente), por otra parte, no desperdiciar energía inútilmente (se podría escoger la duración de calentamiento para el peor caso posible) y el rendimiento en cuanto a velocidad (y a autonomía).

30 De acuerdo con una forma de realización específica de la invención, el procedimiento comprende una etapa de calibración para evaluar las resistencias parásitas de los puntos y las resistencias comunes de los módulos de puntos. Esta etapa de calibración se describe en lo sucesivo. Esta etapa de calibración permite medir valores reales de las resistencias y, por tanto, ser más eficaz para el cálculo del tiempo durante el cual es utilizada la energía para calentar los puntos de impresión. Dependiendo de las formas de realización y de las condiciones operativas (es decir, especialmente de los módulos de soporte físico de impresión utilizados), esta calibración se puede hacer una sola vez, con la inicialización del dispositivo electrónico en cuyo seno tiene cabida la impresora), o bien varias veces, como por ejemplo una vez al día en el arranque del dispositivo, cuando no más. Los valores de las resistencias ( $r_p$ ,  $r_c$ ,  $r_d$ , etc.) están disponibles en el seno de una estructura de datos, a la cual puede tener acceso el dispositivo que implementa el procedimiento de gestión. Tal estructura de datos se materializa, por ejemplo, en forma de un fichero sin estructura o de un fichero XML.

35 De acuerdo con una implementación preferida, las diferentes etapas de los procedimientos según la invención se llevan a la práctica y/o se pilotan mediante uno o varios equipos lógicos o programas de ordenador, que comprenden instrucciones lógicas destinadas a ser ejecutadas por un procesador de datos de un módulo relevador según la invención y que está diseñado para regir la ejecución de las diferentes etapas del o los procedimientos de gestión. Los tiempos que se calculan en función de las resistencias de los diferentes elementos se utilizan a continuación para el gobierno de calentamiento de las resistencias de los cabezales de impresión. Dependiendo de los sistemas y de las formas de realización, este gobierno de calentamiento puede recibir el nombre de STROBE.

45 En consecuencia, la presente técnica se refiere asimismo a un programa, susceptible de ser ejecutado por un

ordenador o por un procesador de datos, incluyendo este programa instrucciones para regir la ejecución de las etapas de un procedimiento tal como se ha mencionado anteriormente.

### 5.3. Impresora térmica

5 Asimismo, la técnica que se propone concierne a una impresora 4, como se ilustra en la figura 4, que comprende los medios correspondientes para llevar a la práctica el procedimiento de gestión descrito con anterioridad.

Más exactamente, la invención propone una impresora térmica 4 alimentada por una fuente de alimentación 45, tal como una batería, que comprende un cabezal térmico de la impresión 44, comprendiendo dicho cabezal térmico 44 una pluralidad de puntos, teniendo cada punto una resistencia efectiva  $r_d$ . La impresora 4 está caracterizada por comprender:

- 10 - un módulo de medida 41 de una tensión  $U$  proporcionada por dicha fuente de alimentación,
- un módulo de medida 42 de una resistencia interna  $r_u$  de dicha fuente de alimentación y
- un módulo de cálculo 43 de una duración  $t$  para calentar un número  $n$  de puntos en función de dicha tensión  $U$  de dicha fuente de alimentación y dicha resistencia interna  $r_u$  de la fuente de alimentación, de al menos una dicha resistencia efectiva  $r_d$  de al menos un punto que ha de imprimirse para la impresión de dicho dato y en función de al
- 15 menos un valor de resistencia parásita  $r_p$  de al menos un elemento de dicha impresora térmica.

Asimismo, la técnica se refiere a todo dispositivo electrónico que comprende una impresora térmica descrita con anterioridad.

20 De acuerdo con una forma de realización específica, la impresora térmica y el dispositivo electrónico comparten la misma fuente de alimentación. Los módulos de medida y de cálculo pueden estar integrados en el dispositivo electrónico que comprende un procesador, una memoria y programas de ordenador que permiten efectuar el procedimiento de gestión de una impresora térmica.

Más exactamente, se propone un dispositivo electrónico alimentado por una fuente de alimentación, tal como una o varias baterías, que comprende una impresora térmica que comprende un cabezal térmico de la impresión, comprendiendo dicho cabezal térmico una pluralidad de puntos, teniendo cada punto una resistencia efectiva ( $r_d$ ),

25 comprendiendo el dispositivo electrónico:

- un módulo de medida de una tensión ( $U$ ) proporcionada por dicha fuente de alimentación;
- un módulo de medida de una resistencia interna ( $r_u$ ) de dicha fuente de alimentación; y
- un módulo de cálculo de una duración ( $t$ ) para calentar un número ( $n$ ) de puntos en función de dicha tensión ( $U$ ) de dicha fuente de alimentación y dicha resistencia interna ( $r_u$ ) de la fuente de alimentación, de al menos una dicha resistencia efectiva  $r_d$  de al menos un punto que ha de imprimirse para la impresión de dicho dato y en función de al
- 30 menos un valor de resistencia parásita  $r_p$  de al menos un elemento de dicha impresora térmica.

De acuerdo con una forma de realización específica, el dispositivo electrónico es un terminal de pago que comprende, como se ilustra en la figura 6, una memoria 61 constituida a partir de una memoria intermedia, de una unidad de procesamiento 62, equipada, por ejemplo, con un procesador y pilotada por el programa de ordenador 63, que lleva a la práctica necesarias para la puesta en práctica del procedimiento de gestión de una impresora térmica.

35

Con la inicialización, las instrucciones de código del programa de ordenador 63 se cargan, por ejemplo, en una memoria, antes de ser ejecutadas por el procesador de la unidad de procesamiento 62. El microprocesador de la unidad de procesamiento 62 pilota los módulos de medida 61 y 62 para obtener la tensión y la resistencia interna de la fuente de alimentación, y efectúa el cálculo de la duración de calentamiento, según las instrucciones del programa de ordenador 63. A título indicativo, en una forma de realización específica, la resistencia Batería vale  $30 \text{ m}\Omega < r_i < 120 \text{ m}\Omega$ . La tensión de la batería vale  $2,7 \text{ V} < V_{\text{bat}} < 4,3 \text{ V}$ . La resistencia de un punto de impresión (dot) vale  $50 \text{ }\Omega < r_d < 90 \text{ }\Omega$ . Las resistencias parásitas valen:  $r_c = 145 \text{ m}\Omega$  y  $r_p = 12 \text{ }\Omega$ .

40

### 5.4. Etapa de calibración

45 Como se ha indicado anteriormente, para poder llevar a la práctica el procedimiento de pilotaje descrito con anterioridad, es interesante disponer de una calibración previa de la impresora. Es posible realizar esta calibración de varias maneras diferentes. Sin embargo, el método que se propone, descrito en el caso presente, presenta varias ventajas, entre ellas una ventaja en cuanto a tiempo de calibración. En la forma de realización presentada, la impresora que ha de calibrarse comprende seis módulos, comprendiendo cada módulo sesenta y cuatro puntos. Este método de calibración, como es lógico, se puede llevar a la práctica con un número diferente de módulos. Un módulo se utiliza

50 para realizar la impresión de un carácter.

Para efectuar las medidas, se accede, simultáneamente, a la medida de la tensión de la batería y de la corriente consumida en la batería; toda medida de corriente es una medida de diferencia de corriente entre el estado "sin carga"



(ningún consumo relacionado con la impresora) y el estado "en carga" (consumo específico relacionado con la impresora); igualmente, se mide una diferencia de tensión entre la tensión "sin carga" y la tensión "en carga".

5 La calibración de la impresora comprende tres grandes fases. La primera fase consiste en efectuar, por cada punto, unas medidas en frío y en caliente. La segunda fase consiste en medir resistencias parásitas por cada módulo de puntos (64 puntos por módulo). La tercera fase consiste en medir la resistencia común a todo el cabezal de impresión.

a) Fase 1: medida en frío y en caliente de cada punto

10 Por cada uno de los 384 puntos, se efectúa una medida en frío y en caliente. Se obtiene una medida de un "camino" que contiene todas las resistencias en serie (resistencias comunes de conjunto, resistencia común del módulo, resistencia del transistor de pilotaje y resistencia del punto) para un punto. La medida se efectúa, por ejemplo, de la siguiente manera:

para los puntos de 1 a 64:

para los módulos de 1 a 6:

15 efectuar una medida de la tensión y de la corriente sin carga (ningún punto está pilotado);  
efectuar una medida de tensión y de corriente justo en el momento en que se da tensión al punto (medida en frío) al comienzo de STROBE;

efectuar una medida de tensión y de corriente al cabo de unos microsegundos (medida en frío) al final del STROBE.

esperar durante un periodo de tiempo predeterminado (hasta que se disipe el calentamiento del dot, de modo que ya no haya influencia térmica sobre el punto adyacente que se someterá a prueba en lo sucesivo): este periodo depende de parámetros iniciales del cabezal de impresión.

20 A título de indicación, el STROBE corresponde al mando que dispara el calentamiento de las resistencias. Este mando se lleva a la práctica para calentar el cabezal de impresión. Dependiendo de las formas de realización, este mando puede ser activado durante un tiempo dado, el cual es calculado por el procesador en esta fase de calibración.

Se obtiene la secuencia de calentamiento de dots siguiente:

punto#1, punto#65, punto#129, punto#193, punto#257, punto#321 pausa

25 punto#2, punto#66, punto#130, punto#194, punto#258, punto#322 pausa

punto#63, punto#127, punto#191, punto#255, punto#319, punto#383 pausa

punto#64, punto#128, punto#192, punto#256, punto#320, punto#384 pausa

30 El interés de tal método está en dejar que se enfríe el punto  $N$  al someter a prueba los puntos  $N+64$ ,  $N+128$ ,  $N+192$ ,  $N+256$  y  $N+320$  antes de pasar al punto  $N+1$ . De este modo, se reduce el tiempo que hay que esperar antes de hacer la medida sobre el punto  $N+1$  después de la medida del punto  $N$ , pues esta zona se ha enfriado en modo concurrente durante la prueba de los puntos  $N+64$ ,  $N+128$ ,  $N+192$ ,  $N+256$  y  $N+320$ . Adviértase que también se puede utilizar el papel (haciéndolo avanzar) para acelerar el enfriamiento de cada punto y del conjunto del cabezal.

b) Fase 2: medida de las resistencias parásitas por cada módulo de 64 puntos

35 En el caso ideal, si el cabezal de impresión lo permite, se calientan los 64 puntos de cada módulo simultáneamente, haciendo una medida de tensión y de corriente "sin carga", y luego al comienzo de STROBE y al final del STROBE.

40 Si el cabezal no permite la conmutación simultánea de los 64 puntos de cada módulo, nos limitaremos al máximo soportado por el módulo. Para esta medida, el problema de la adyacencia entre dos medidas es mucho más problemático que en la fase 1; por una parte, se ha aportado mucha energía, por otra, puesto que no hay en total más que 6 chips, a la fuerza se está como máximo a 2 chips de distancia de una zona que se acaba de calentar. Una buena solución de compromiso de medida es la siguiente secuencia:

módulo#1, módulo#3, módulo#5, módulo#2, módulo#4, módulo#6

En efecto, siempre tenemos dos módulos de separación entre dos medidas sucesivas, lo cual permite reducir el tiempo necesario para la evacuación del calor de cada medida. También en el caso presente, se puede utilizar el papel para contribuir a la evacuación de una buena parte del calor, con el fin de reducir el tiempo de medida.

45 c) Fase 3: medida de las resistencias parásitas comunes a todos los módulos

Se hace pasar corriente simultáneamente por todos los módulos, encendiendo el máximo de puntos posibles sobre el cabezal, uniformemente repartidos entre cada uno de los seis módulos.

La operativa es la misma que anteriormente: una medida de la tensión y de la corriente "sin carga" y, luego, al comienzo y al final de STROBE.

5 Estas tres fases de medida permiten obtener las resistencias de los diferentes elementos que componen el circuito de impresión de la impresora térmica. Una vez que se conocen estos valores de resistencias, se utilizan para efectuar el cálculo del tiempo necesario para el calentamiento de uno o varios puntos de uno o varios módulos en la impresión simultánea de los caracteres. El conocimiento de estos valores hace posible, a partir de entonces, adaptar la manera en que se realiza la impresión. Así, por ejemplo, es posible decidir, cuando baja la tensión de la batería, realizar una impresión sub-óptima (es decir, no calentando por completo los puntos de impresión) con el fin, por ejemplo, de asegurar una impresión completa de un tique. Tal solución es preferible a una impresión óptima de las primeras líneas de un tique y una posterior ausencia de impresión de las siguientes líneas (por falta de batería).

10 Estas tres fases permiten obtener, con anterioridad a toda impresión, unos valores de resistencia. Más en particular, los valores de resistencia obtenidos son los valores de resistencia efectiva  $r_d$  de cada punto de cada módulo de impresión del cabezal de impresión. A partir de entonces, estos valores de resistencia efectiva, que pueden denominarse valores de resistencia efectiva individuales, se graban en el seno de una estructura de datos a la que puede tener acceso el método de gestión de la impresión y que permite efectuar el cálculo del tiempo de calentamiento de cada punto en función de los datos que hayan de imprimirse.

15 Estas tres fases permiten, asimismo, obtener los valores de las resistencias parásitas  $r_p$ ,  $r_c$  de los módulos y de los demás elementos del circuito de impresión. Estos valores de resistencia también son grabados en el seno de una estructura de datos a la que puede tener acceso el método de gestión de la impresión. De este modo, con anterioridad a la impresión, se realiza un cálculo basándose en valores conocidos y medidos con anterioridad que efectivamente tienen en cuenta el estado real de la impresora, y no únicamente valores teóricos de fábrica.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de gestión de una impresión de datos mediante una impresora térmica (4), que comprende un cabezal térmico de impresión (44), comprendiendo dicho cabezal térmico 44 una pluralidad de puntos, teniendo cada punto una resistencia efectiva  $r_d$ , estando alimentada dicha impresora térmica (4) por una fuente de alimentación, procedimiento que comprende las siguientes acciones:

- medida (31) de una tensión  $U$  proporcionada por dicha fuente de alimentación de dicha impresora térmica;
- medida (32) de una resistencia interna  $r_u$  de dicha fuente de alimentación; y
- cálculo (33) de una duración  $t$  para calentar un número  $n$  de puntos en función de dicha tensión  $U$  de dicha fuente de alimentación, de dicha resistencia interna  $r_u$  de la fuente de alimentación, de dicha resistencia efectiva  $r_d$  de al menos un punto que ha de imprimirse para la impresión de dicho dato y en función de al menos un valor de resistencia parásita  $r_p$  de al menos un elemento de dicha impresora térmica,

estando caracterizado dicho procedimiento por que dicha duración se calcula según la fórmula que sigue:

$$t = \frac{W \times r_d}{U_d^2 \times n} = \frac{(n \times r_u + (r_d + r_p))^2}{n \times r_d \times U^2} \times W$$

en la que:

- $n$  representa el número de puntos de impresión de dicho cabezal térmico de impresión;
- $W$  representa la energía necesaria para calentar  $n$  puntos de dicho cabezal térmico de impresión;
- $r_p$  representa la resistencia parásita de un punto de impresión de dicho cabezal térmico de impresión.

2. Procedimiento de gestión según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha impresora térmica presenta una resistencia baja, y por que dicha fuente de alimentación es una batería amovible de un dispositivo en cuyo seno va instalada dicha impresora térmica.

3. Procedimiento de gestión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que los puntos del cabezal térmico están repartidos en un número predeterminado de módulos.

4. Procedimiento de gestión según la reivindicación 1, caracterizado por que cada uno de dichos módulos de puntos tiene una resistencia parásita común  $r_c$  y por que dicha etapa de cálculo tiene en cuenta, además, una resistencia común  $r_c$  de al menos un módulo al que pertenecen dichos puntos.

5. Procedimiento de gestión según la reivindicación 1, caracterizado por que dichos valores de las resistencias efectivas  $r_d$  de dicho al menos un punto de dicho cabezal de impresión se graban en el seno de una estructura de datos.

6. Impresora térmica (4) alimentada por una fuente de alimentación (45), que comprende un cabezal térmico de impresión (44), comprendiendo dicho cabezal térmico (44) una pluralidad de puntos, teniendo cada punto una resistencia efectiva  $r_d$ , comprendiendo la impresora (4):

- un módulo de medida (41) de una tensión  $U$  proporcionada por dicha fuente de alimentación,
- un módulo de medida (42) de una resistencia interna  $r_u$  de dicha fuente de alimentación y
- un módulo de cálculo (43) de una duración  $t$  para calentar un número  $n$  de puntos en función de dicha tensión  $U$  de dicha fuente de alimentación y de dicha resistencia interna  $r_u$  de la fuente de alimentación, de dicha resistencia efectiva  $r_d$  de al menos un punto que ha de imprimirse para la impresión de dicho dato y en función de al menos un valor de resistencia parásita  $r_p$  de al menos un elemento de dicha impresora térmica,

estando caracterizada dicha impresora por que dicho módulo de cálculo está configurado para calcular dicha duración según la fórmula que sigue:

$$t = \frac{W \times r_d}{U_d^2 \times n} = \frac{(n \times r_u + (r_d + r_p))^2}{n \times r_d \times U^2} \times W$$

en la que:

- $n$  representa el número de puntos de impresión de dicho cabezal térmico de impresión;
- $W$  representa la energía necesaria para calentar  $n$  puntos de dicho cabezal térmico de impresión;

-  $r_p$  representa la resistencia parásita de un punto de impresión de dicho cabezal térmico de impresión.

7. Dispositivo electrónico caracterizado por comprender una impresora térmica según la reivindicación 6 y medios de puesta en práctica de dicho procedimiento de gestión de impresión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

5 8. Dispositivo electrónico según la reivindicación 7, caracterizado por que se materializa en forma de un terminal de pago.

9. Producto de programa de ordenador descargable desde una red de comunicación y/o almacenado en un soporte legible por ordenador y/o ejecutable por un microprocesador, caracterizado por comprender instrucciones de código de programa para la ejecución de un procedimiento de gestión de impresión según la reivindicación 1, cuando se ejecuta en un ordenador.

10

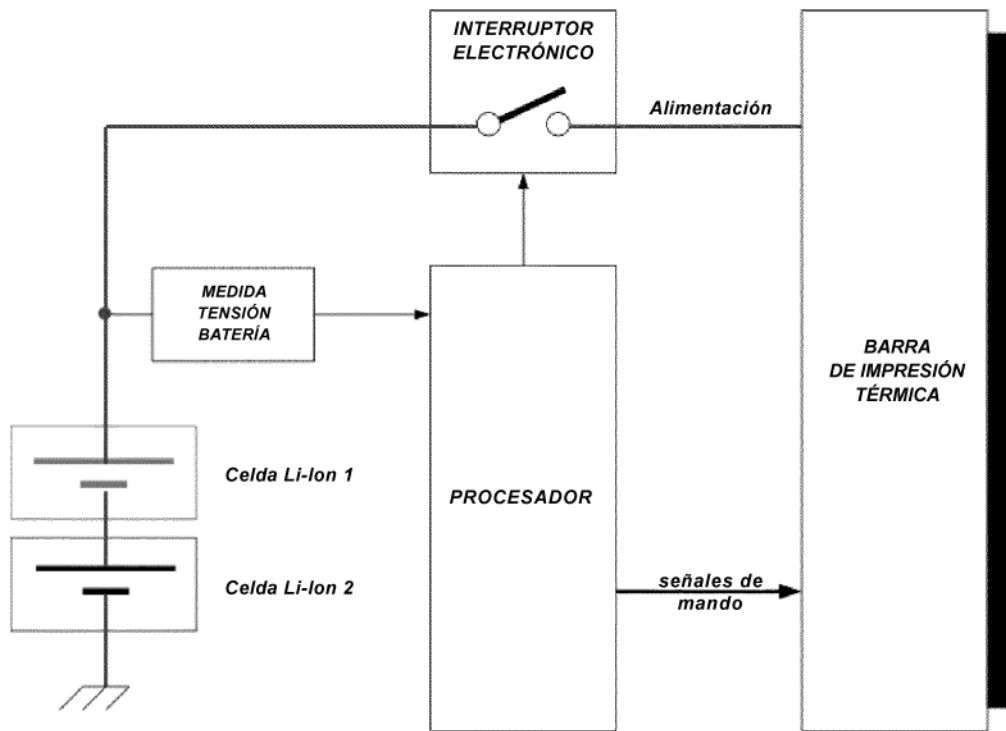


Figura 1a

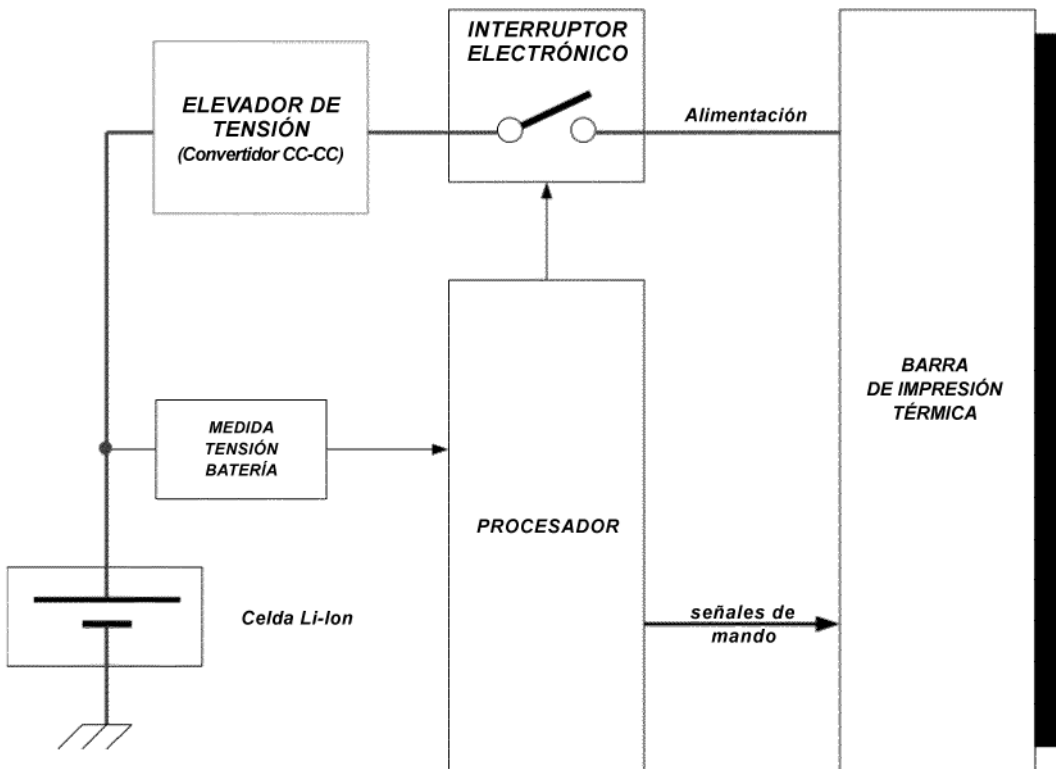


Figura 1b

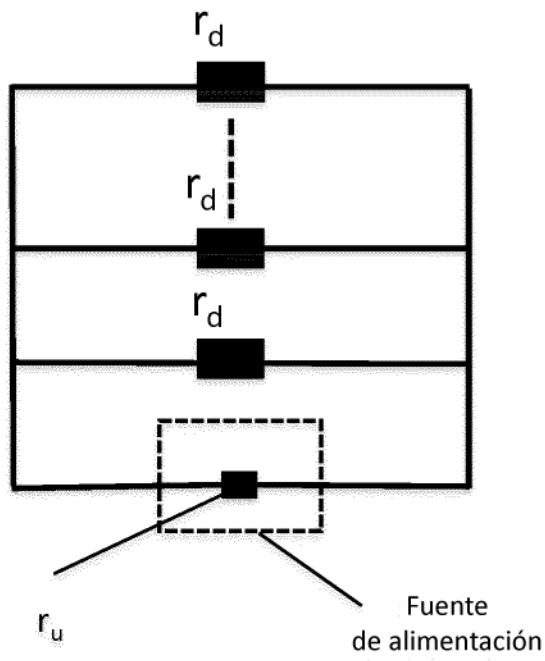


Figura 2a

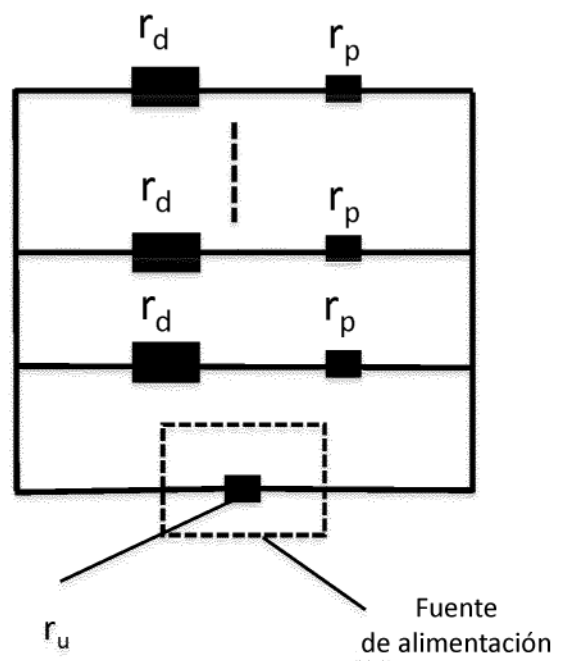


Figura 2b

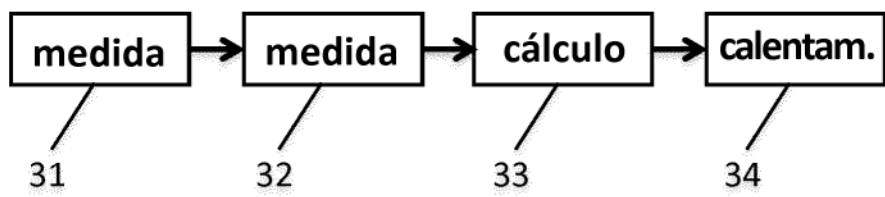


Figura 3

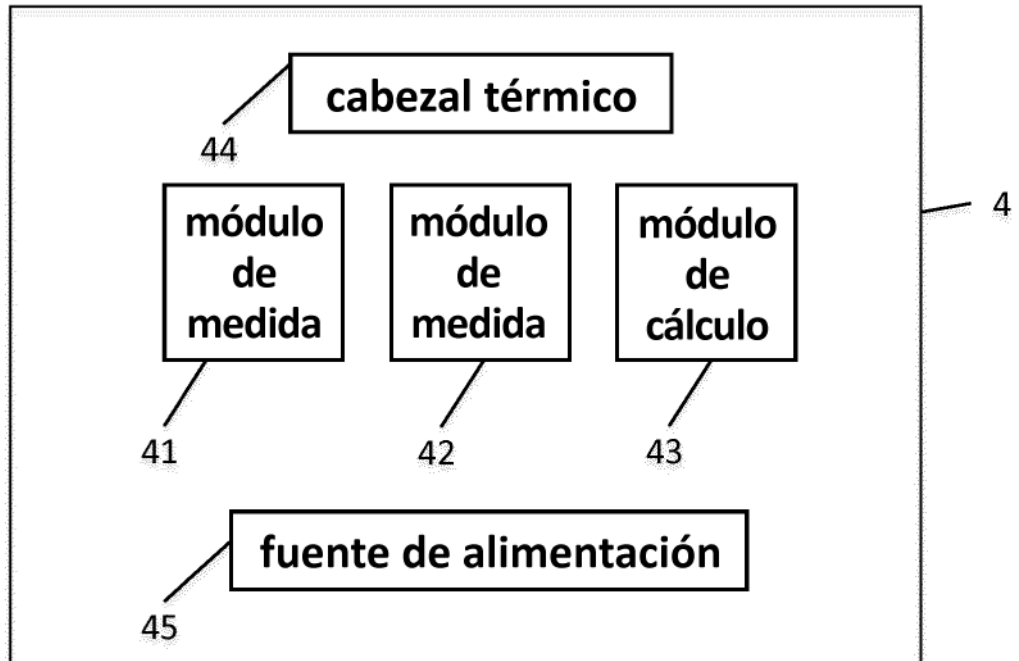


Figura 4

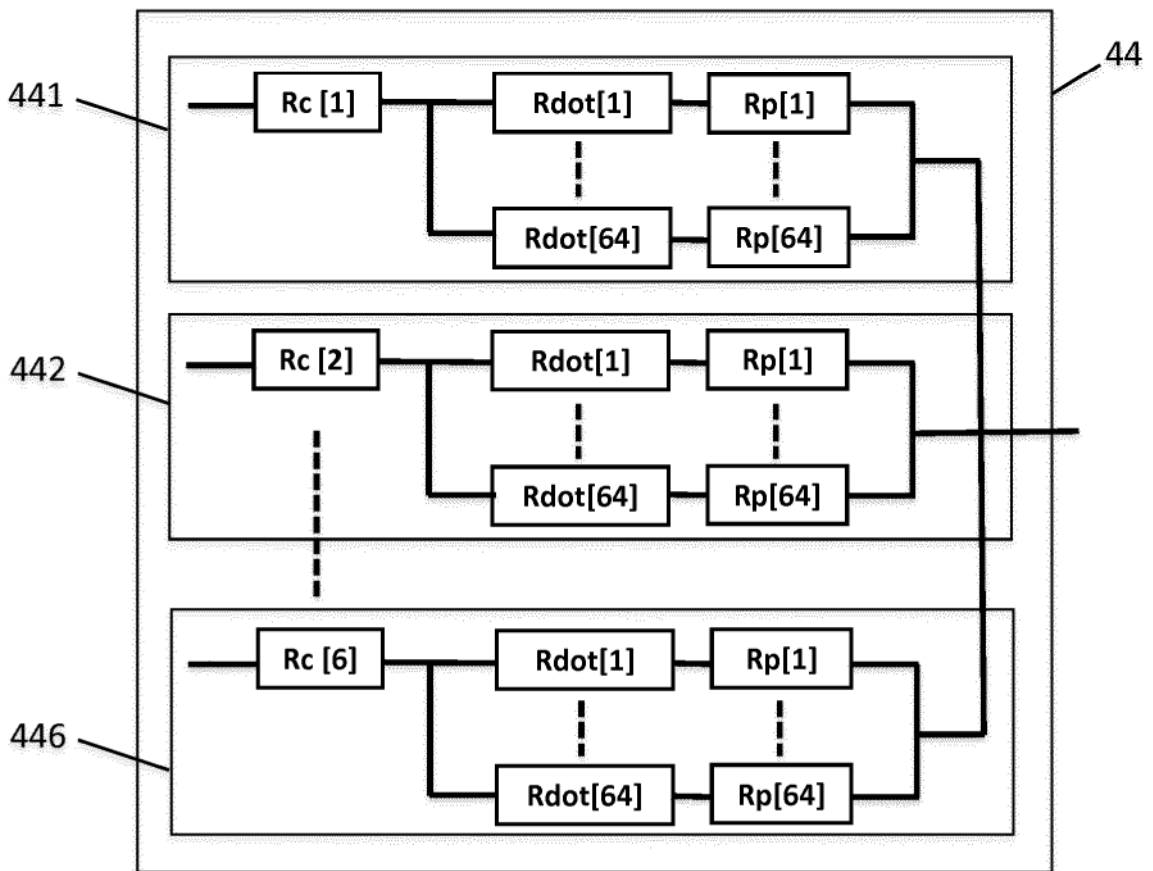


Figura 5

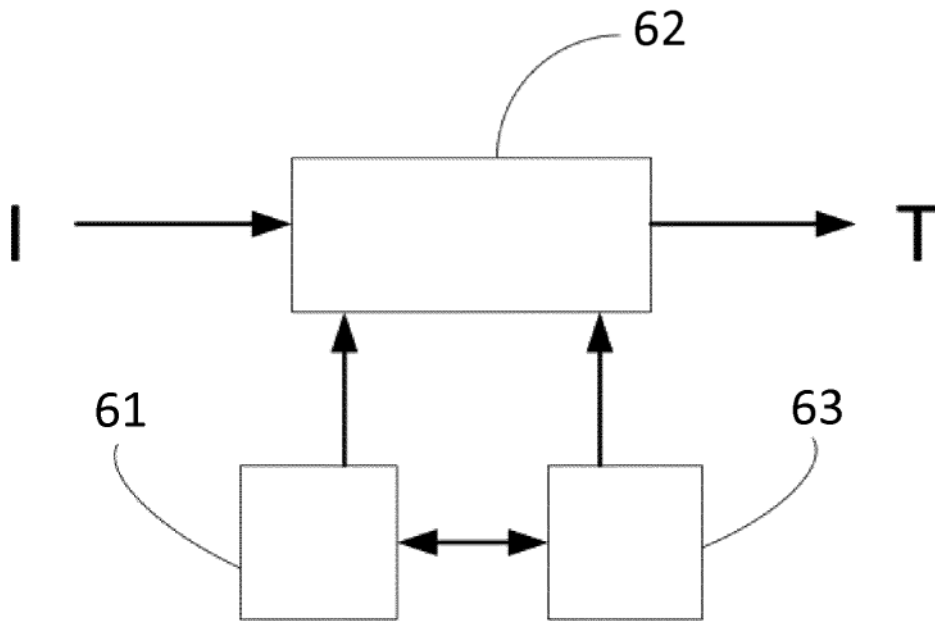


Figura 6