

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 100**

51 Int. Cl.:

**G06Q 20/00** (2012.01)

**G07G 1/12** (2006.01)

**G07G 1/00** (2006.01)

**B65D 55/06** (2006.01)

**H05K 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2014 E 14176231 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 2824622**

54 Título: **Circuito flexible seguro**

30 Prioridad:

**12.07.2013 FR 1356873**

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

**24.01.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GEORGES, DIDIER;  
WOLFF, CAROLINE;  
LEBONNOIS, ETIENNE y  
ESTORGES, STÉPHANE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 651 100 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**

Circuito flexible seguro

**1. Campo de la invención**

5 La invención se refiere a los dispositivos electrónicos que comprenden varios circuitos impresos. Tales sistemas son utilizados, por ejemplo, en dispositivos electrónicos tales como terminales de pago, lectores de tarjetas inteligentes, consolas de juego o también reproductores multimedia. Esta lista ilustra muy parcialmente la multitud de dispositivos de la vida corriente que comprenden sistemas electrónicos que generalmente comprenden varios circuitos impresos.

10 La necesidad de utilizar varios circuitos impresos en un sistema electrónico viene dictada generalmente por requisitos relacionados con el producto en el que está destinado a ser posicionado este sistema electrónico. En efecto, en función de la forma del producto, puede ser necesario prever varios circuitos impresos que van a estar unidos entre sí.

La forma del producto no necesariamente es la única razón por la cual puede ser necesario utilizar un sistema que comprende varios circuitos impresos. Esta necesidad puede estar guiada asimismo por requisitos relacionados con el espacio disponible.

**15 2. Técnica anterior**

Uno de los problemas que se plantean con los sistemas electrónicos que comprenden varios circuitos impresos es el de la unión entre estos circuitos impresos. Efectivamente, para poder proporcionar las funciones esperadas, generalmente es necesario unir los circuitos impresos que componen el sistema. Para unir los circuitos impresos, se utilizan conectores. Estos conectores plantean problemas, por una parte, de fiabilidad y, por otra, de seguridad. El problema de seguridad es particularmente molesto en los dispositivos que gestionan datos confidenciales tal como los terminales de pago, los lectores de tarjetas de pago, etc. Y es que, entre los circuitos impresos, transitan señales sensibles. Estas señales sensibles son representativas, por ejemplo, de una cuenta bancaria, de un código secreto («pin code»). Por lo tanto, este problema de seguridad debe ser resuelto.

25 Dicho de otro modo, los problemas que afrontan los circuitos conocidos están relacionados especialmente con las interconexiones mecánicas imprescindibles para permitir, por una parte, la unión de varios circuitos impresos entre sí y, por otra, brindar a los productos formas originales, una vez ensamblados.

Ahora bien, estas interconexiones mecánicas (que se realizan en forma de conector placa-placa, cuando se tienen que interconectar dos placas, o en forma de un cable de cinta flexible conectado a dos conectores presentes en cada una de las dos placas) precisan de protecciones particulares para impedir el espionaje de las señales que por ellas transitan. Tal es, más en particular, el caso de los cables de cinta flexibles por los que transitan las señales.

30 Los cables de cinta flexibles poseen propiedades interesantes, ya que son flexibles como cables de cinta tradicionales, pero están realizados sensiblemente como circuitos impresos rígidos. Con objeto de hacer que estos cables de cinta flexibles sean seguros, se les añaden capas: hay, por ejemplo, una o varias capas para hacer transitar señales útiles. Asimismo, puede haber una o varias capas con un plano de masa. Para proteger el circuito flexible, se añaden una o dos capas que comprenden una malla de protección. Esta solución de mejora de la seguridad está demostrada y resulta satisfactoria en cuanto a seguridad. En cambio, esta solución lleva consigo problemas de flexibilidad. En efecto, cuantas más capas se añaden al cable de cinta, menos flexible es éste. Por lo tanto, el cable de cinta ya no puede ser utilizado fácilmente, y hay riesgos de quiebro, al menos parciales.

40 La patente CN 101295510 A, de 29 de octubre de 2008, es un ejemplo de un circuito impreso flexible seguro de este tipo.

**3. Resumen de la invención**

La invención no plantea estos problemas relacionados con los sistemas de la técnica anterior. En efecto, la invención se refiere a un circuito impreso que comprende al menos una parte flexible.

45 De acuerdo con la invención, dicha parte flexible comprende al menos una capa, llamada capa de transporte, que comprende al menos una pista de cobre de transmisión de señal, y al menos una capa de soporte, comprendiendo dicha al menos una capa de soporte al menos una pista en funciones de plano de masa y al menos una pista de protección de al menos una de dichas pistas de transmisión de señal.

50 De acuerdo con una característica particular, dicha capa de transporte comprende al menos una pista de transmisión de una señal que ha de protegerse y dicha al menos una pista de protección de dicha al menos una capa de soporte está conformada para recubrir al menos parcialmente dicha al menos una pista de transmisión de una señal que ha de protegerse.

De acuerdo con una característica particular, dicha al menos una pista en funciones de plano de masa de dicha capa

de soporte está conformada para recubrir al menos parcialmente al menos una pista de transmisión de señal.

De acuerdo con una característica particular, dicha capa de transporte comprende al menos una pista de transmisión de una señal que ha de protegerse y dicha al menos una pista de una señal que ha de protegerse de dicha capa de transporte se halla dispuesta en la proximidad y de manera sensiblemente paralela a una recta de simetría axial de dicha capa de transporte.

De acuerdo con una característica particular, dicha al menos una pista de protección de dicha al menos una capa de soporte está conformada para recubrir al menos parcialmente dicha al menos una pista de transmisión de una señal que ha de protegerse, dibujando una pluralidad de circunvoluciones sobre una superficie sensiblemente equivalente a la superficie ocupada por dicha al menos una pista de transmisión de una señal que ha de protegerse sobre dicha capa de transporte.

De acuerdo con una característica particular, dicha al menos una pista en funciones de plano de masa ocupa una superficie sensiblemente equivalente a la superficie ocupada por dicha al menos una pista de transmisión de una señal estándar sobre dicha capa de transporte.

De acuerdo con una característica particular, dicha capa de transporte comprende al menos una pista de transmisión de una señal que ha de protegerse y dicha capa de transporte comprende una pista de masa unida a dicho plano de masa de dicha capa de soporte por mediación de al menos un agujero metalizado.

#### 4. Figuras

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

la figura 1 ilustra una vista desde un lado de un circuito impreso flexible objeto de la presente divulgación;

la figura 2a presenta una vista desde arriba de la capa de transporte de una forma de realización de un circuito impreso flexible objeto de la presente divulgación; y

la figura 2b presenta una vista desde arriba de la capa de soporte de una forma de realización de un circuito impreso flexible objeto de la presente divulgación.

#### 5. Descripción de una forma de realización

##### 5.1. Revisión del principio general de la invención

Es un hecho comúnmente admitido que el coste de la mejora de la seguridad de un sistema aumenta exponencialmente con el número de elementos que hay que hacer seguros en el sistema: tal es el caso particularmente en un sistema tal como el presentado, en el que cada elemento (placa, conector, cable de cinta) ha de ser objeto de una particular mejora de la seguridad. La mejora de la seguridad de un cable de cinta no es, efectivamente, la misma operación que la mejora de la seguridad de un conector o de una placa de circuito impreso. Por lo tanto, los costes de mejora de la seguridad se ven multiplicados. Además, tal como anteriormente se ha expuesto, la multiplicación de las capas sobre el circuito impreso flexible lleva consigo una bajada, cuando no prácticamente una ausencia, de flexibilidad.

Para conservar la flexibilidad del circuito flexible, al propio tiempo que se asegura una óptima seguridad y una considerable tolerancia a las perturbaciones electromagnéticas, los inventores han tenido la idea de diseñar un circuito impreso flexible que comprende una capa, llamada capa de soporte, que tiene la doble función: malla de protección, por una parte, y plano de masa, por otra. La figura presenta una vista en tres dimensiones esquemática de la técnica que se propone.

Los inventores han colocado, sobre la capa de soporte, una malla cuya superficie ocupa sensiblemente la misma superficie que la de las pistas que han de protegerse sobre la capa de transporte, y un plano de masa, que ocupa sensiblemente la superficie restante (es decir, la superficie que no está ocupada por la pista determinante de la malla). Por supuesto, esta configuración es modificable. Puede haber, por ejemplo, varias pistas determinantes de una malla. Aunque esto no sea habitual, puede haber asimismo varias pistas diferenciadas y no interconectadas que determinan el plano de masa (en este caso, cada una de estas pistas diferenciadas está conectada a masa en otro lugar en el dispositivo electrónico).

En la forma de realización que seguidamente se presenta, las pistas que han de protegerse se ubican sensiblemente en el centro del circuito flexible (centro definido con respecto a un eje de simetría que dividiera en dos el circuito flexible). Por supuesto, la configuración que seguidamente se presenta no es limitativa, y es completamente concebible llevar a la práctica cualquier otro tipo de configuración en la que una capa de soporte cumple a la vez la función de protección de señales sensibles y la función de protección de las perturbaciones electromagnéticas.

## 5.2. Descripción de una forma particular de realización

En esta forma de realización, tan solo se utilizan dos capas para el circuito flexible. En cambio, la seguridad del circuito flexible no se ve afectada. En efecto, en vez de multiplicar las capas, los inventores han identificado el medio de obtener a un tiempo la seguridad necesaria y los medios para asegurar una debida compatibilidad electromagnética.

En esta forma de realización, el circuito flexible comprende dos capas: una capa que comprende las pistas de las señales cuyo transporte hay que realizar por mediación del cable de cinta y una capa llamada de soporte, que tiene a la vez una función de protección contra la intrusión y a la vez una función de compatibilidad electromagnética. Por cuanto que una sola capa se encarga de estas dos funciones, el cable de cinta conserva sus propiedades de flexibilidad.

La figura 1 expone brevemente este principio: el cable de cinta flexible comprende una capa de transporte CT y una capa de soporte CS. Sobre la capa de soporte, encontramos a la vez un plano de masa y un dispositivo de protección.

En esta forma de realización, se han reunido las pistas que han de protegerse en la porción central de la primera capa del circuito flexible (capa de transporte, CT). En el ejemplo de la figura 2a, el número de estas pistas que han de protegerse es de tres (P1, P2, P3). Las pistas que se sitúan en el lado izquierdo (PdG) y en el lado derecho (PdD) de la capa de transporte conducen señales que no precisan de protección. Estas señales no son sensibles en cuanto a información transportada (las señales se denominan "estándar").

En esta forma de realización, tal como se presenta en relación con la figura 2b, la capa de soporte (CS) comprende a la vez un plano de masa (PM), utilizado para asegurar una compatibilidad electromagnética, y una malla (TS), diseñada para proteger las pistas que han de protegerse (pistas sensibles, P1, P2, P3). La malla, en esta forma de realización, está posicionada por encima de las pistas que han de protegerse. La malla tiene una forma particular, dibujando un camino continuo entre los dos extremos de la capa de soporte. Cuando la capa de soporte (CS) está superpuesta sobre la capa de transporte (CT), las pistas de las señales que han de protegerse (P1, P2, P3) quedan situadas bajo la malla (TS), en tanto que las pistas de las señales estándar (PdG, PdD) quedan situadas bajo el plano de masa (PM). De acuerdo con una característica particular, el plano de masa se extiende en correspondencia con el espacio dejado libre por las circunvoluciones de la pista determinante de la malla de protección. De esta manera, el plano de masa cumple su misión asimismo en correspondencia con las pistas de las señales que han de protegerse.

Por otro lado, en la técnica descrita en esta forma de realización, la capa de soporte (CS) comprende un agujero metalizado (V1a) que permite realizar una conexión entre la capa de soporte y la capa de transporte para la malla (TS). De este modo, tal como se expone en la figura 2a y en la figura 2b, la malla comprende asimismo una conexión a la capa de transporte, lo cual facilita, por una parte, la conexión del circuito flexible seguro (ya que no es necesario prever una conexión separada para la pista correspondiente a la malla) y que, por otra, permite encargarse de una mejora suplementaria de la seguridad (ya que la señal que es transportada por la malla está posicionada en la proximidad de la señal que ha de protegerse: esto evita, por consecuencia, que la pista de la señal que ha de protegerse sea "atacada" por el lado del circuito flexible).

Además, en la técnica descrita en esta forma de realización, la capa de soporte comprende un agujero metalizado (V1b) que permite realizar una conexión entre la capa de soporte y la capa de transporte para el plano de masa (PM). De este modo, tal como se expone en la figura 2a y en la figura 2b, el plano de masa (PM) comprende asimismo una conexión a la capa de transporte, lo cual facilita la conexión del circuito flexible seguro (ya que no es necesario prever una conexión separada para la pista correspondiente a la malla).

Además, en la técnica descrita en esta forma de realización, la capa de soporte comprende un agujero metalizado (V1c) que permite realizar una conexión entre el plano de masa de la capa de soporte (PM) y una pista específica (PPdM), que asimismo cumple la misión de plano de masa de la capa de transporte. Esta pista específica del plano de masa (PPdM) se encarga de una protección electromagnética suplementaria al lado de la pista que transporta la señal que ha de protegerse.

**REIVINDICACIONES**

1. Circuito impreso (CI) que comprende al menos una parte flexible, comprendiendo dicha parte flexible (PF) al menos una capa, llamada capa de transporte (CT), que comprende al menos una pista de cobre de transmisión de señal (P1, P2, P3, PdG, PdD), y al menos una capa de soporte (CS), caracterizándose dicha al menos una capa de soporte (CS) por que comprende al menos una pista en funciones de plano de masa (PM) y al menos una pista de protección (TS) contra la intrusión de al menos una de dichas pistas de transmisión de señal, dicha capa de transporte comprende al menos una pista de transmisión de una señal que ha de protegerse (P1, P2, P3) y una pista de masa (PPdM) unida a dicho plano de masa de dicha capa de soporte por mediación de al menos un agujero metalizado.
2. Circuito impreso según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha capa de transporte comprende al menos una pista de transmisión de una señal que ha de protegerse (P1, P2, P3) y por que dicha al menos una pista de protección de dicha al menos una capa de soporte (CS) está conformada para recubrir al menos parcialmente dicha al menos una pista de transmisión de una señal que ha de protegerse (P1, P2, P3).
3. Circuito impreso según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha al menos una pista en funciones de plano de masa (PM) de dicha capa de soporte está conformada para recubrir al menos parcialmente al menos una pista de transmisión de señal (P1, P2, P3, PdG, PdD).
4. Circuito impreso según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha capa de transporte comprende al menos una pista de transmisión de una señal que ha de protegerse (P1, P2, P3) y por que dicha al menos una pista de una señal que ha de protegerse (P1, P2, P3) de dicha capa de transporte (CT) se halla dispuesta en la proximidad y de manera sensiblemente paralela a una recta de simetría axial de dicha capa de transporte.
5. Circuito impreso según la reivindicación 4, caracterizado por que dicha al menos una pista de protección (TS) de dicha al menos una capa de soporte (CS) está conformada para recubrir al menos parcialmente dicha al menos una pista de transmisión de una señal que ha de protegerse (P1, P2, P3), dibujando una pluralidad de circunvoluciones sobre una superficie sensiblemente equivalente a la superficie ocupada por dicha al menos una pista de transmisión de una señal que ha de protegerse (P1, P2, P3) sobre dicha capa de transporte (CT).
6. Circuito impreso según la reivindicación 5, caracterizado por que dicha al menos una pista en funciones de plano de masa (PM) ocupa una superficie sensiblemente equivalente a la superficie ocupada por dicha al menos una pista de transmisión de una señal estándar (PdG, PdD) sobre dicha capa de transporte (CT).

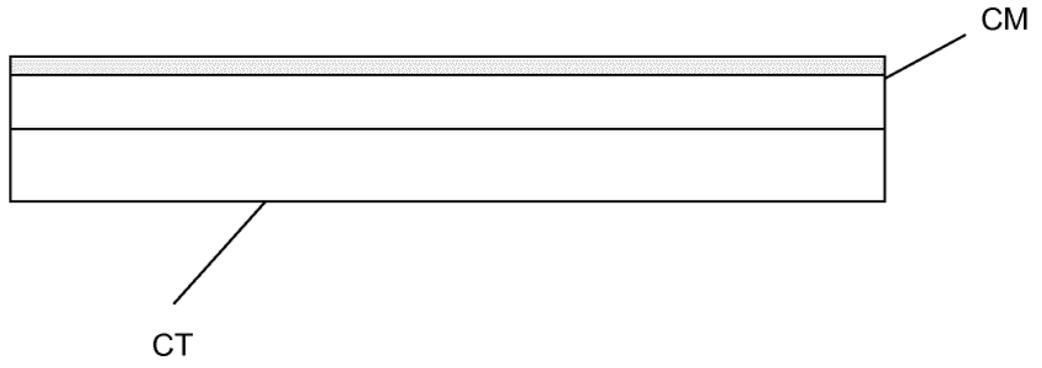


Figura 1

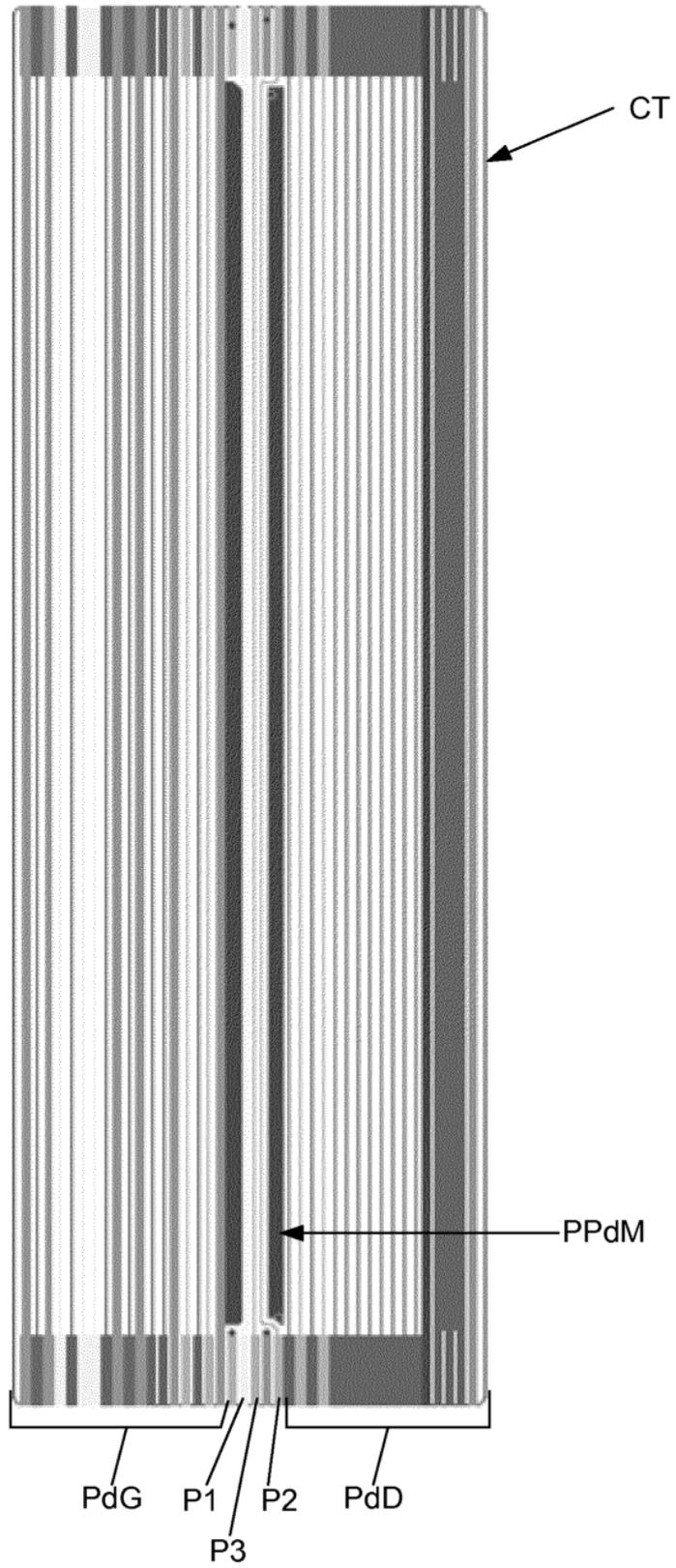


Figura 2a

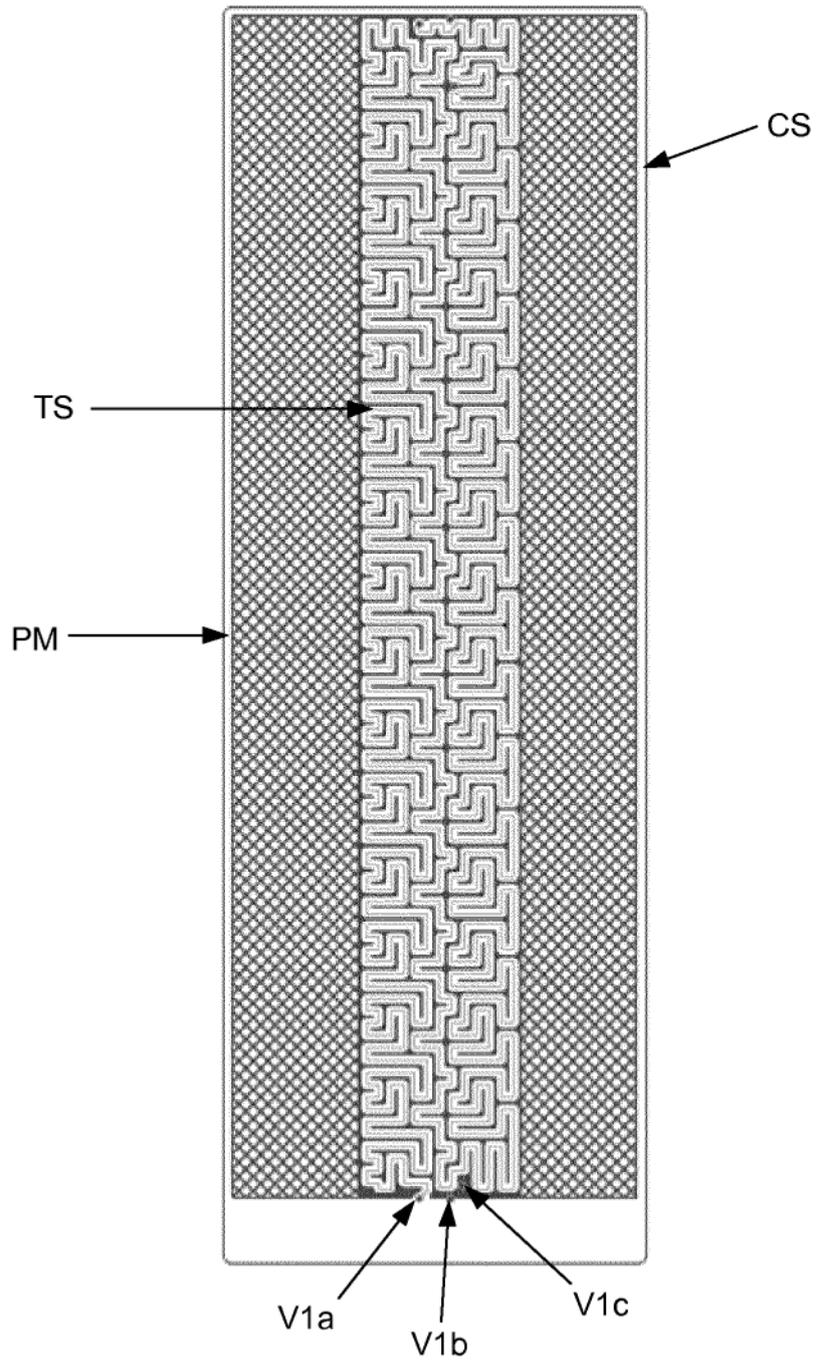


Figura 2b