(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 282 722**

(51) Int. Cl.:
G06K 7/00 (2006.01)
H01C 7/105 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **03790673 .2**
(86) Fecha de presentación : **04.08.2003**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1532570**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **25.05.2005**

(54) Título: **Componente orgánico para la protección frente a sobretensiones y circuito correspondiente.**

(30) Prioridad: **23.08.2002 DE 102 38 800**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2007

(73) Titular/es: **PolyIC GmbH & Co. KG.**
Tucherstrasse 2
90763 Fürth, DE

(72) Inventor/es: **Fix, Walter y**
Zipperer, Dietmar

(74) Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

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

DESCRIPCIÓN

Componente orgánico para la protección frente a sobretensiones y circuito correspondiente.

La invención se refiere a un componente, principalmente de material orgánico, que ofrece una protección frente a sobretensiones para circuitos electrónicos.

Se conocen componentes electrónicos para la protección frente a sobretensiones que se basan en circuitos inorgánicos basados en tecnología convencional de semiconductores de silicio. A modo de ejemplo, se mencionan los diodos Zener y los diodos túnel.

A partir del documento WO 96/02924 se conoce un elemento para la protección frente a sobretensiones en el que se usa material orgánico. En ese documento se propone una capa dieléctrica de plástico polimérico o vidrio o cerámica, que por un lado está en contacto con una placa con toma de tierra y por otro lado con una capa conductora. La capa dieléctrica puede contener diferentes materiales de relleno que le pueden proporcionar diferentes características. Sin embargo, respecto a productos de bajo coste, no se propone un uso de materiales semiconductores, y menos de materiales semiconductores orgánicos, para la protección frente a sobretensiones.

Los componentes electrónicos orgánicos y los circuitos basados en ellos se desarrollan considerando usos de bajo coste como etiquetas RFID (Identificación por Radiofrecuencia), billetes, componentes electrónicos que se pueden llevar (circuitos electrónicos que se introducen en tejidos), etc.. Son económicos y se pueden producir mediante procesos de impresión sencillos sobre gran parte de la superficie. Estos circuitos requieren un suministro de tensión constante, donde se tienen que evitar daños por picos de tensión, por ejemplo, cuando el circuito se aproxima demasiado a la antena emisora o cuando se mueve la etiqueta RFID demasiado rápido a través de un campo alterno electromagnético. Hasta ahora no se conoce todavía ningún componente electrónico que comprenda, de forma comparable al transistor orgánico de efecto de campo, principalmente material orgánico.

Por lo tanto, es un objetivo de la presente invención proporcionar un componente electrónico que comprenda principalmente material orgánico y que ofrezca una protección frente a sobretensiones, es decir, que al caer debajo o al sobrepasar un valor umbral ajustable de tensión, el componente actúe como resistencia que interrumpe el flujo de la corriente y viceversa, donde la capacidad eléctrica de la pieza es reducida.

Es objeto de la invención un componente electrónico para la protección frente a sobretensiones, que comprende al menos una capa funcional semiconductora orgánica, que comprende al menos las siguientes capas:

un sustrato, sobre éste,

un electrodo primario, después,

una capa funcional semiconductora orgánica y sobre ésta, un electrodo secundario, donde, por la selección de los materiales de los electrodos y/o del material de la capa semiconductora, se puede ajustar el valor umbral de la tensión. Además, es objeto de la invención un circuito que comprende al menos dos componentes conectados en serie, que comprenden principalmente materiales orgánicos, para la protección frente a sobretensiones, en el que, por la conexión en serie, se produce un valor umbral de la tensión que se corresponde a un múltiplo del valor umbral de la tensión de los componentes individuales.

De acuerdo con una realización, el componente comprende al menos una capa intermedia entre uno de los electrodos y la capa semiconductora orgánica. La capa intermedia puede ser, por ejemplo, principalmente un material orgánico y/u oxídico. Por la introducción de la al menos una capa intermedia se puede ajustar el valor umbral de la tensión en el intervalo de algunos voltios.

El componente se acciona en sentido directo, es decir, que hasta el valor umbral de la tensión no fluye corriente (o solamente una corriente pequeña despreciable), sin embargo, por encima del valor umbral de la tensión, hay una corriente muy elevada, de manera que la tensión de una fuente de corriente limitada en potencia decae. En la dirección de bloqueo no fluye corriente (o solamente una corriente pequeña despreciable).

De acuerdo con una realización, se conectan al menos dos componentes en serie. De este modo se puede conseguir un valor umbral deseado de la tensión, que se corresponde al múltiplo del valor umbral de la tensión de los componentes individuales.

La construcción sencilla del componente a partir de capas conductoras y semiconductoras permite una integración en circuitos orgánicos. Las capas conductoras y/o las capas semiconductoras se pueden producir mediante un método y/o por etapas comunes de proceso, por ejemplo, procesos de impresión.

A continuación se explica con más detalle la invención mediante las realizaciones.

La Figura 1 muestra la construcción sencilla de la pieza de acuerdo con la invención sin capas intermedias.

La Figura 2 muestra un ejemplo de realización con dos capas intermedias,

La Figura 3 muestra dos componentes que se conectan en serie,

La Figura 4 muestra las curvas de corriente-tensión correspondientes a la Figura 3 y

La Figura 5 muestra finalmente un componente con una construcción lateral.

En la Figura 1 se observa el sustrato 1, por ejemplo, una película flexible como una película de poliéster, situado por encima (realización de la construcción vertical), el electrodo primario 2, que es, por ejemplo, material orgánico como Pani, PEDOT o metales o aleaciones como oro, cobre, aluminio, titanio, sobre él se sitúa la capa semiconductora 3, que es de base orgánica, por ejemplo, politiofeno y/o polifluoruro, sobre la misma, el electrodo secundario 4, cuyo material es de nuevo por ejemplo Pani, Pedot o un metal o una aleación como oro, cobre, aluminio, titanio. Al contrario que los componentes convencionales, este componente tiene un valor umbral de la tensión elevado, que se puede ajustar por la selección de los materiales de los electrodos y del material semiconductor.

En la Figura 2 se muestra un componente que tiene una construcción de capas comparable a la de la Figura 1 respecto a las capas 2 a 4 y el sustrato 1, donde, sin embargo, entre el electrodo primario 2 y la capa semiconductora 3, y entre la capa semiconductora 3 y el electrodo secundario 4, se introduce respectivamente una capa intermedia (5, 6), mediante la que se puede desplazar el valor umbral de la tensión. Las

capas intermedias 5, 6 pueden ser de los materiales más diversos, como, por ejemplo, material orgánico como politiofeno, polifluoruro (ambos materiales dotados o no dotados), Pani, Pedot o de material oxídico como óxido de metal u óxido de silicio.

La Figura 3 muestra dos componentes conectados en serie, donde la construcción de capas, de acuerdo con esta realización, es igual al componente individual de la Figura 1.

La Figura 4 muestra las curvas características de corriente-tensión de componentes conectados en serie. Se observa cómo, por la conexión en serie de varios componentes (Figura 3), también se puede conseguir un valor umbral de la tensión, que se corresponde con el múltiplo del valor umbral de la tensión de un componente individual.

Finalmente, la Figura 5 muestra la construcción lateral de un componente como se conoce básicamente a partir de la Figura 1. De nuevo se observa un sustrato 1, un electrodo primario 2, una capa semiconductora 3 y un electrodo secundario 4.

Mediante la selección de electrodos y/o materiales semiconductores adecuados se puede ajustar de forma óptima el valor umbral de la tensión. Asimismo, mediante una o dos capas intermedias adicionales de otros materiales semiconductores, como, por ejemplo, capas aislantes delgadas u óxidos, se puede desplazar el valor umbral de la tensión. Además, la conexión en serie de varios componentes posibilita una adaptación general a los respectivos requerimientos.

La capacidad del componente depende del grosor de la capa y de la constante dieléctrica relativa específica del material del semiconductor orgánico. Mediante capas correspondientemente gruesas se puede mantener reducida la capacidad.

La producción del componente se realiza mediante métodos conocidos. Las capas individuales se aplican por bombardeo iónico y/o evaporación o, en materiales solubles, como por ejemplo, polímeros, mediante recubrimiento por centrifugado y/u otros métodos de recubrimiento y/o procesos de impresión. La estructuración se puede realizar, por un lado, mediante métodos convencionales como decapado con ácido y desprendimiento selectivo en combinación con litografía, o, por otro lado, mediante técnicas de impresión.

Concretamente, el componente, por ejemplo, de la Figura 1, se puede producir del siguiente modo: sobre una película flexible de poliéster 1 se aplica una capa metálica 2 (por ejemplo, oro) por bombardeo iónico, que se estructura mediante litografía y decapado con ácido. A continuación, un polímero semiconductor solubilizado (por ejemplo, politiofeno) se aplica mediante recubrimiento por centrifugado. Después de la evaporación del disolvente se genera una capa semiconductora homogénea 3. Sobre ésta se aplica un electrodo secundario 4 (por ejemplo, aluminio) por bombardeo iónico, estructurado por una máscara de sombras.

Las expresiones “orgánico”, “material orgánico” o “polímero funcional” o “polímero” comprenden, en este documento, todos los tipos de plásticos orgánicos, metalorgánicos y/u orgánicos-inorgánicos (híbridos), particularmente aquellos que en inglés se denominan, por ejemplo, “plastics”. Se trata de todos los tipos de sustancias, con excepción de los semiconductores, que forman los diodos clásicos (germanio, silicio), y los conductores metálicos típicos. Por tanto, no se prevé una limitación en sentido dogmático de material orgánico como el material que contiene carbono, más bien también se considera el uso amplio de, por ejemplo, siliconas. Además, la expresión no se tiene que someter a ninguna limitación respecto al tamaño molecular, particularmente de materiales poliméricos y/u oligoméricos, sino que es posible el empleo de “moléculas pequeñas”. El término “polímero” de la expresión polímero funcional está condicionado históricamente, y por lo tanto, no contiene ninguna afirmación sobre la presencia de un compuesto polimérico real.

Mediante esta invención se proporciona, por primera vez, un componente orgánico que funciona como protección frente a sobretensiones y que se puede integrar en circuitos orgánicos.

REIVINDICACIONES

1. Un componente electrónico para la protección frente a sobretensiones, que comprende al menos una capa de un polímero funcional semiconductor orgánico y dos capas conductoras, en el que se realiza la siguiente construcción de capas:

un sustrato, sobre éste,

un electrodo primario, después,

una capa funcional semiconductora orgánica y sobre ésta, un electrodo secundario, donde, por la selección de los materiales de los electrodos y/o del material de la capa semiconductora, se puede ajustar el valor umbral de la tensión.

2. El componente de acuerdo con la reivindicación 1 que tiene al menos una capa intermedia entre uno de los electrodos y la capa semiconductora orgánica.

3. Un circuito que comprende al menos dos componentes de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2 conectados en serie para la protección frente a sobretensiones, en el que, por la conexión en serie, se produce un valor umbral de la tensión que se corresponde a un múltiplo del valor umbral de la tensión de los componentes individuales.

FIG 1

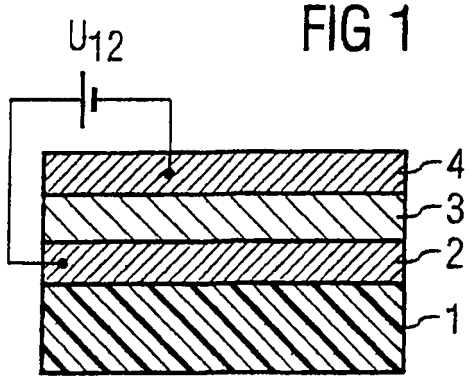


FIG 2

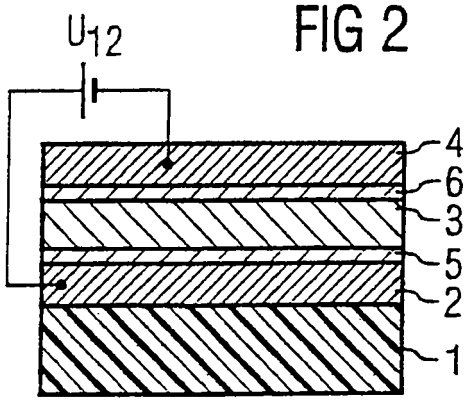


FIG 3

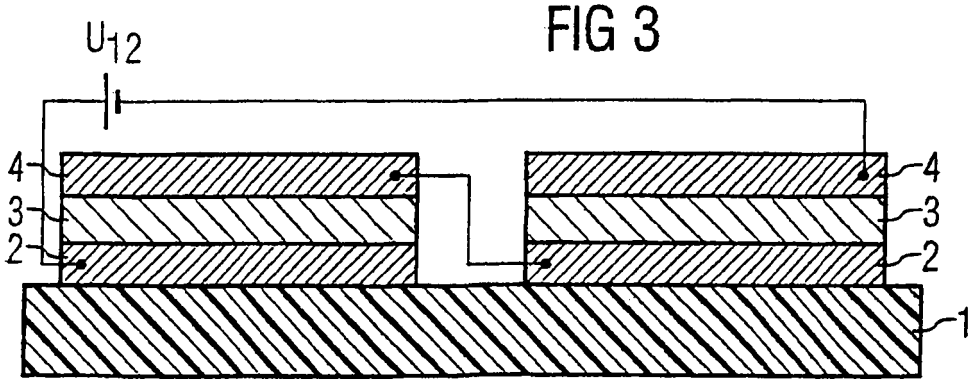


FIG 4

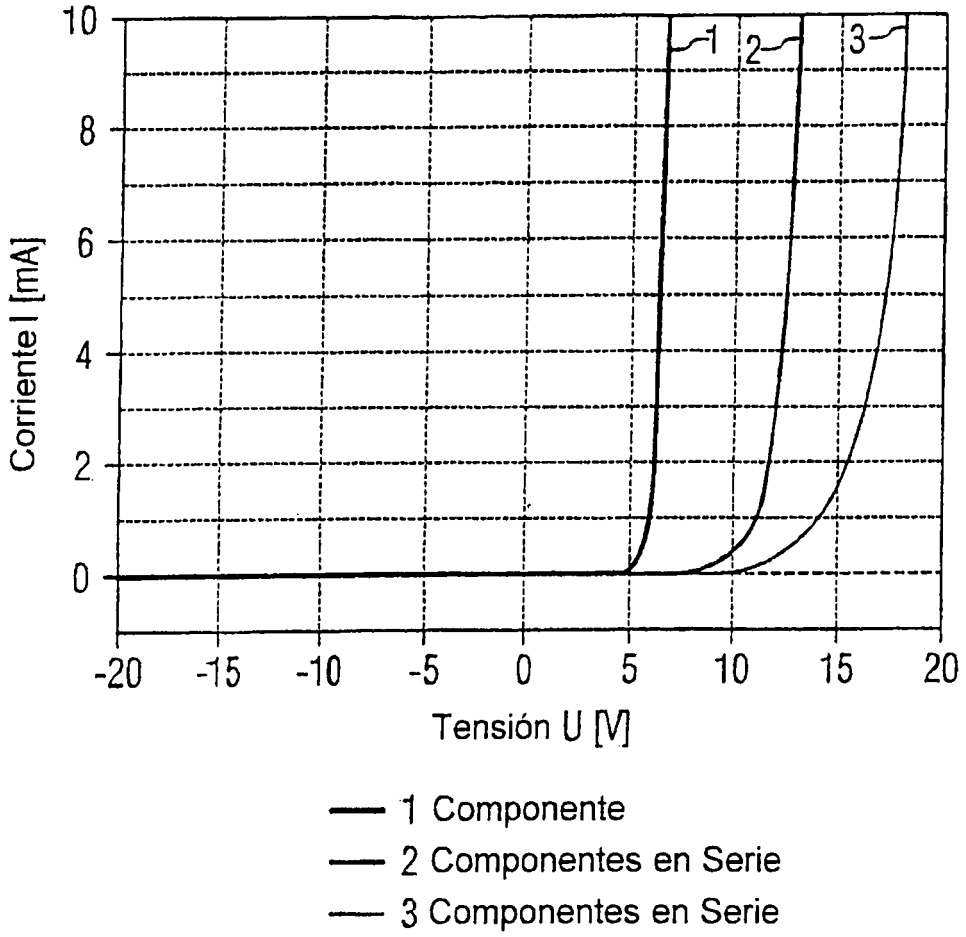
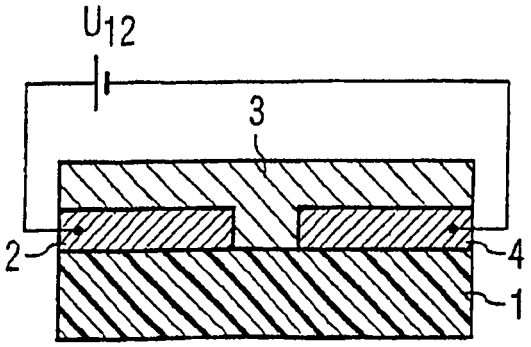

10
8
6
4
2
0
Corriente I [mA]
-20
-15
-10
-5
0
5
10
15
20
Tensión U [V]
1
2
3
1 Componente
2 Componentes en Serie
3 Componentes en Serie

FIG 5


U12
3
2
4
1