

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 009 672**

51 Int. Cl.:
G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.10.2019 PCT/EP2019/077275**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2020 WO20094320**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2019 E 19780270 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2024 EP 3877909**

54 Título: **Módulo electrónico para tarjeta inteligente**

30 Prioridad:
08.11.2018 FR 1860297

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
31.03.2025

73 Titular/es:
**SMART PACKAGING SOLUTIONS (100.00%)
85 Avenue de la Plaine ZI de Rousset
13790 Rousset, FR**

72 Inventor/es:
**CALVAS, BERNARD y
VOLPE, PIERRE**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 3 009 672 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

Módulo electrónico para tarjeta inteligente

La invención se refiere a un módulo electrónico para un objeto portátil que tiene doble función, con contacto y sin contacto, por ejemplo una tarjeta inteligente.

- 5 Los módulos electrónicos generalmente se fabrican sobre circuitos impresos flexibles con una o dos capas de cobre grabado y metalizado. Las almohadillas del chip de circuito integrado están conectadas eléctricamente a las placas de contacto de la caja de conexiones mediante cables conductores. Para poder conectar eléctricamente el módulo electrónico a otro circuito eléctrico embebido en el cuerpo de la tarjeta, el módulo electrónico comprende además una
- 10 antena o un par de placas de contacto internas al chip, dispuestas en la cara oculta de la caja de conexiones. La antena se conecta eléctricamente al chip a través de almohadillas y mediante cables conductores (wire bonding) o mediante una técnica de conexión directa que utiliza protuberancias o "bumps" conductores. El tipo de sustrato utilizado suele ser bastante caro.
- En el caso de una tarjeta dual, se integra una antena en el módulo y permite el acoplamiento electromagnético con una antena "booster" incorporada en el soporte rígido de la tarjeta.
- 15 La solicitud de patente WO 2011/157693 describe un circuito impreso multicapa compuesto por una pila de varias capas eléctricas y de capas aislantes.
- La solicitud de patente US 2015/269471 describe una estructura delgada que comprende una abertura para posicionar un chip.
- 20 El objeto de la invención es proponer un nuevo módulo electrónico para una tarjeta inteligente y un nuevo procedimiento de fabricación que permita ofrecer flexibilidad en el diseño de la antena y también reducir los costes de fabricación mediante la asociación de una película de una sola cara que comprende la contactos y un complejo que comprende al menos una zona eléctricamente conductora tal como una antena, garantizando al mismo tiempo las funciones habituales con contacto y/o sin contacto.
- 25 La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un módulo electrónico destinado a ser implementado en un objeto portátil dual que incluye al menos las siguientes etapas:
- Utilizar una película de una sola cara constituida por una o más zonas de contacto y una capa dieléctrica que comprende uno o más orificios.
 - Utilizar un único sustrato que comprende una o más zonas eléctricamente conductoras destinadas a la comunicación sin contacto del objeto y que comprende al menos una almohadilla de contacto,
 - 30 • Fijar dicha película de una sola cara y dicho sustrato a través de una capa adhesiva para formar una pila de soporte del módulo, estando constituida dicha pila de soporte por la película de una sola cara y por dicho sustrato y por la capa adhesiva,
 - Posicionar un circuito integrado y conectarlo a las zonas de contacto de la película de una sola cara y a al menos una almohadilla de contacto de al menos una de dichas zonas eléctricamente conductoras.
 - 35 • Aplicar una capa de protección que incluya al menos dicho circuito integrado,
 - Caracterizado por que se recorta una zona en el centro de al menos una de dichas zonas eléctricamente conductoras de dicho sustrato y el circuito integrado se pega directamente a la cara posterior de la película, opuesta a la cara de la película que lleva los contactos.
- 40 Por ejemplo, se utiliza un sustrato que comprende al menos una zona eléctricamente conductora constituida por espiras que forman una antena y al menos una almohadilla de contacto situada en al menos un extremo de la antena.
- Según un modo de realización, al menos una de dichas zonas eléctricamente conductoras está constituida por al menos una superficie de material conductor.
- Según otra variante, se realizan uno o varios orificios al nivel del sustrato, correspondiendo los orificios a los orificios situados en la película para constituir pozos de soldadura entre el circuito integrado y las zonas de contacto.
- 45 Por ejemplo, se utiliza un sustrato que tiene una o más zonas de aluminio eléctricamente conductoras para formar la antena o las superficies de material conductor.
- El patrón de la zona eléctricamente conductora o de las superficies del material conductor se puede realizar utilizando una técnica de grabado, un procedimiento aditivo mediante serigrafía o transferencia.

La invención se refiere también a un módulo electrónico destinado a ser implementado en un objeto portátil que comprende una función de contacto, incluyendo el módulo electrónico al menos los siguientes elementos:

- Una película de una sola cara constituida por una o más zonas de contacto y una capa dieléctrica que comprende uno o más orificios,
 - 5 • Un único sustrato que comprende una o más zonas eléctricamente conductoras destinadas a la comunicación sin contacto, estando dicho sustrato fijado a la película de una sola cara a través de una capa adhesiva para formar una pila de soporte del módulo, estando constituida dicha pila de soporte por la película de una sola cara y por dicho sustrato y por la capa adhesiva;
 - Al menos una zona eléctricamente conductora que comprende al menos una almohadilla de contacto;
 - 10 • Un circuito integrado conectado a las zonas de contacto de la película de una sola cara y a al menos una almohadilla de contacto de al menos una de dichas zonas eléctricamente conductoras,
 - Una capa de protección que abarca al menos dicho circuito integrado,
 - Caracterizado por que el sustrato comprende en el centro de la al menos una de dichas zonas eléctricamente conductoras una zona central ahuecada que tiene una geometría adaptada para recibir el circuito integrado y la
 - 15 • capa de protección, y por que dicho circuito integrado está pegado directamente a la cara posterior de la película, opuesto al lado de la película que lleva los contactos.
- El sustrato comprende, por ejemplo, al menos una de dichas zonas eléctricamente conductoras que se presenta en forma de espiras que comprenden una almohadilla de conexión en un extremo.
- También puede comprender al menos una de dichas zonas eléctricamente conductoras constituida por al menos una
- 20 superficie de material conductor.
- El sustrato también puede incluir una o más perforaciones correspondientes a los orificios de la película de una sola cara para realizar la conexión del circuito integrado a las zonas de contacto.
- El dieléctrico y/o el sustrato se eligen de la siguiente lista: el vidrio-epoxi, el Naftalato de Polietileno PEN, el Tereftalato de Polietileno PET o el Cloruro de Polivinilo PVC y el sustrato que lleva la antena de PET o de PVC.
- 25 Otras características y ventajas de la presente invención se apreciarán mejor con la lectura de la descripción de ejemplos de realización dada con carácter ilustrativo y no limitativo, adjunta a las figuras que representan:
- Figura 1, esquemáticamente una tarjeta inteligente que incluye un módulo electrónico según la invención,
 - Figura 2, una cara frontal del módulo electrónico,
 - 30 • Figura 3A, figura 3B, una película que comprende una antena según un primer modo de realización y figura 3C, una variante con zonas metálicas para una función sin contacto,
 - Figura 4A, 4B, otro ejemplo de realización de una película con una antena que no es según la invención,
 - Figura 5, una variante de realización que evita conexiones engarzadas,
 - Figura 6, una representación de la película que comprende la antena.
 - 35 • Figura 7, una ilustración de la etapa de fabricación que comprende la perforación de orificios en la película que lleva la antena pegada al soporte rígido del módulo,
 - Figura 8, otra ilustración que no es según la invención de la figura 7,
 - Figura 9, una representación del ensamblaje de la película con contactos y del sustrato que comprende la o las antenas, y
 - 40 • Figura 10, una ilustración del módulo final.

La siguiente descripción tiene fines ilustrativos y de ningún modo es limitativa para la fabricación de un módulo para una tarjeta dual. Las etapas que se describen a continuación se pueden utilizar, sin salirse del alcance de la invención, para módulos electrónicos destinados a las tarjetas de crédito, tarjetas SIM para teléfonos móviles, tarjetas de transporte, tarjetas de identidad, etc.

Por razones de simplificación de la descripción, las figuras representan un único módulo, sabiendo que las antenas se fabricarán, en la mayoría de los casos, en una anchura amplia (de algunas decenas de cm a varios metros), lo que permitirá una mayor producción.

5 La figura 1 ilustra una tarjeta inteligente 1 que comprende al menos un módulo electrónico 2 obtenido implementando el procedimiento según la invención. El módulo electrónico 2 integrado en la tarjeta inteligente 1 presenta contactos 3 o zonas de contacto al nivel de la superficie de la cara frontal de la tarjeta para permitir su conexión eléctrica con un lector de tarjetas, no representado por razones de simplificación de los dibujos.

10 La figura 2 ilustra la película 4 de contacto de una sola cara a través de su cara superior, la cara que estará en contacto con el lector. La película 4 de una sola cara soporta los contactos 3 que están hechos en una cara 4a y un dieléctrico 5 en la otra cara 4b. Se realizan aberturas 50 en el dieléctrico 5 para proporcionar acceso a todos o parte de los contactos. La posición y las dimensiones de los contactos del módulo están definidas por la norma asociada a la utilización de la tarjeta, por ejemplo, la norma ISO.

15 La capa dieléctrica también puede ser una capa de poliimida o PI. Se pueden utilizar materiales tales como el PEN (Naftalato de polietileno), el PET (Tereftalato de polietileno) o el PVC (Cloruro de polivinilo). La elección del material de la capa dieléctrica se determina según el compromiso de coste y de fiabilidad asociado a la compatibilidad con los materiales que se utilizarán para el ensamblaje del circuito integrado y la transferencia del módulo en el cuerpo de una tarjeta.

20 La realización de la antena 7 (figuras 3A, 3B) se hace por separado de la fabricación de la película que comprende los contactos. A continuación se laminará el sustrato 6 que lleva la antena sobre la película que lleva los contactos. Para la realización del módulo electrónico utilizaremos un único sustrato.

25 Las figuras 3A y 3B ilustran respectivamente una primera cara 6a y una segunda cara 6b de un sustrato 6 que soporta una o más zonas eléctricamente conductoras tales como dos antenas 71, 72 (que constituyen las dos caras de una antena). La antena 71 incluye dos almohadillas 7p1, 7p2 para la conexión. Las figuras 3A y 3B ilustran un "módulo de antena" que se puede realizar sobre un soporte flexible de gran anchura como conocen los expertos en la técnica. La antena se realiza utilizando, por ejemplo, una técnica de grabado o un procedimiento aditivo, procedimiento donde se activa la superficie del patrón deseado para permitir el crecimiento del conductor o la transferencia directa del conductor, mediante serigrafía o transferencia, para ejemplo.

30 El material utilizado para realizar la antena será, por ejemplo, de aluminio o cualquier otro material metálico eléctricamente conductor que presente propiedades equivalentes y que sea compatible con el material adhesivo utilizado para fijar la película en contacto con el sustrato que lleva la antena.

El sustrato que lleva la antena es un soporte flexible de bajo coste del tipo PET o PVC o fabricado aún de alguno de los materiales antes mencionados para el dieléctrico.

35 Según una primera variante de realización ilustrada en las figuras 3A, 3B, para una antena de doble cara, las dos antenas 71, 72 están conectadas mediante engarzado 8 (conexión eléctrica mediante engarzado entre mordazas con fuerza y ultrasonidos). Las áreas de engarce pueden aparecer en forma de zonas circulares. La zona en el borde del módulo se puede recortar al cortar el módulo.

40 La figura 3C ilustra una variante de realización en la que la antena de la figura 3A se sustituye por al menos una superficie metálica eléctricamente conductora que permite la comunicación para una función sin contacto del objeto portátil. La zona metálica puede estar constituida por dos superficies metálicas eléctricamente conductoras 75, 76, como se ilustra en la figura 3C. Las dos superficies forman dos almohadillas de conexión para una función sin contacto o permiten un acoplamiento capacitivo con una antena amplificadora integrada en el cuerpo de la tarjeta.

Las figuras 4A y 4B ilustran una segunda variante de realización que no es según la invención en la que las zonas 8 de engarce presentan una superficie mayor, aumentando así el rendimiento de la conexión eléctrica.

45 La figura 5 muestra esquemáticamente otra variante de realización, con una antena de doble cara 71, 72, estando ilustrada una de las caras 72 de la antena mediante líneas de puntos. La interconexión de las dos antenas se realiza mediante la utilización de un cable o "tira" 51 que pasa a través de una primera abertura 52 o vía. El chip 20 (figura 10) se conectará a un extremo de la antena 71 situada en una primera cara mediante una almohadilla 7p1 de conexión y a una almohadilla 8p1 de la antena 72 situada en la segunda cara, a través de un puerto 53 o vía. Las vías 52, 53 podrían realizarse al mismo tiempo que la realización de la antena, por ejemplo mediante escaneo láser. En lugar de la tira, es posible utilizar un engarce (idéntico al de la figura 3A) para conectar las dos antenas 71, 72 que constituyen la antena. Se descubren y limpian dos zonas de la cara metálica trasera mediante una combinación de procedimientos que pueden incluir láser, plasma y técnicas químicas.

50

A continuación, se laminan juntos el soporte que lleva los contactos mostrados en la figura 1 y el sustrato que lleva la antena.

Para ello, se aplica un medio adhesivo 9 (capa adhesiva en la figura 9) sobre una cara del sustrato 6 que lleva la antena para fijarlo a la cara trasera 4b de la película 4 de contacto.

Según un modo de realización según la invención ilustrada en la figura 6, se corta una parte 10 en el centro de la antena para permitir el pegado directo de un chip 20 (figura 10).

- 5 La apertura se puede cortar utilizando una técnica láser y simultáneamente con el de las zonas descubiertas ilustradas en la figura 5.

Este tipo de corte permitirá pegar (soldar) el chip directamente sobre el dieléctrico (cara trasera 4b - figura 1) de la película que lleva los contactos. La adherencia del chip no se verá atenuada por las capas dieléctricas y adhesivas adicionales. El grosor final del producto se verá reducido debido a la ausencia de capas intermedias entre el chip y la película de contacto.

10 Por otra parte, este corte forma una zona que sirve de referencia visual y delimita físicamente la aplicación de la capa 21 de protección para el chip y las conexiones. La resina o el material de revestimiento se beneficiará de una buena adhesión a los dieléctricos conocidos por los expertos en la técnica y controlados por el tipo de película.

15 Según otra variante de realización, el dieléctrico está abierto sólo al nivel de los pozos de soldadura. La figura 7 ilustra las perforaciones 11 realizadas al nivel del sustrato que revelan los pozos de soldadura. Estos últimos se utilizarán para conectar el chip a las almohadillas de contacto mediante una técnica conocida por el experto en la materia. El número de pozos de soldadura se elegirá en función de la aplicación.

La figura 8 ilustra otra variante no según la invención donde las perforaciones 12 están distribuidas alrededor de un engarzado central 8.

20 Las antenas así constituidas se pueden pegar a la película de contacto, como se ilustra en la figura 9. El soporte se corta en el formato compatible con el ensamblaje, formato de película Super 35 mm conocido por el experto en la técnica, por ejemplo, para constituir la película de Interfaz Dual.

25 La figura 10 ilustra una vista superior del resultado del ensamblaje del módulo electrónico. Se pega un chip 20 sobre el lado de la película opuesto al lado que lleva los contactos, luego se conecta a las almohadillas 7p1, 8p2 de la antena (71, 72) y a través de los pozos 11 de soldadura hacia los contactos 3. Las dos caras de la antena están interconectadas. Luego se aplica una resina de encapsulación que protege el chip y las conexiones.

Las etapas descritas anteriormente pueden ser adaptadas por un experto en la técnica en el caso de una antena de una sola cara. La película de una sola cara puede ser una rejilla simple complementada con un dieléctrico.

30 Sin salirse del alcance de la invención, las etapas descritas anteriormente se aplican a una antena constituida por dos almohadillas de conexión.

La antena también puede estar constituida por dos superficies que tengan una geometría y unas dimensiones elegidas para realizar un acoplamiento capacitivo con una antena amplificadora situada en el corazón de la tarjeta. Las zonas estarán situadas, por ejemplo, alrededor del circuito integrado o del chip.

35 El procedimiento según la invención, así como el módulo electrónico obtenido mediante su implementación, presentan en particular la ventaja de reducir los costes de fabricación y de flexibilidad en el diseño de las antenas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un módulo electrónico destinado a ser implementado en un objeto portátil dual que incluye al menos las siguientes etapas:

- 5
 - utilizar una película (4) de una sola cara constituida por una o más zonas (3) de contacto y una capa dieléctrica (5) que comprende uno o más orificios (50),
 - utilizar un único sustrato (6) que comprende una o más zonas eléctricamente conductoras (7) destinadas a la comunicación sin contacto del objeto y que comprende al menos una almohadilla (7p1, 7p2) de contacto.
 - fijar dicha película (4) de una sola cara y dicho sustrato (6) a través de una capa adhesiva (9) para formar una pila (4, 6, 9) de soporte del módulo, estando constituida dicha pila (4, 6, 9) de soporte por la película (4) de una sola cara y dicho sustrato (6) y la capa adhesiva (9)
- 10
 - posicionar un circuito integrado (20) y conectarlo a las zonas (3) de contacto de la película de una sola cara y a al menos una almohadilla (7p1, 7p2) de contacto de al menos una de dichas zonas eléctricamente conductoras (7),
 - aplicar una capa (21) de protección que incluya al menos dicho circuito integrado,
- 15
 - caracterizado por que se recorta una zona (10) en el centro de la al menos una de dichas zonas eléctricamente conductoras (7) de dicho sustrato (6) y se pega el circuito integrado (20) directamente sobre la cara trasera (4b) de la película (4), opuesta a la cara (4a) de la película que lleva los contactos (3).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho sustrato (6) comprende al menos una zona eléctricamente conductora (7) constituida por espiras que forman una antena (71, 72) y en el que la al menos una almohadilla (7p1, 7p2) de contacto está situada en al menos un extremo de la antena.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que al menos una de dichas zonas eléctricamente conductoras (7) está constituida por al menos una superficie de material conductor.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se realizan en el sustrato (6) uno o más orificios (52, 53) correspondientes a los orificios (50) situados en la película (4) con el fin de constituir pozos de soldadura entre el circuito integrado (20) y las zonas (3) de contacto.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que dicho sustrato (6) tiene una o más zonas eléctricamente conductoras (7) en aluminio para formar la antena o las superficies de material conductor.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el patrón de la zonas o superficies eléctricamente conductoras de material conductor se realiza utilizando una técnica de grabado, un procedimiento aditivo por serigrafía o transferencia.

7. Módulo electrónico (2) destinado a ser implementado en un objeto portátil que comprende una función de contacto, incluyendo el módulo electrónico al menos los siguientes elementos:

- una película (4) de una sola cara constituida por una o más zonas (3) de contacto y una capa dieléctrica (5) que comprende uno o más orificios (50),
- 35
 - un único sustrato (6) que comprende una o más zonas eléctricamente conductoras (7) destinadas a la comunicación sin contacto, estando fijado dicho sustrato (6) a la película (4) de una sola cara a través de una capa adhesiva (9) para formar una pila (4, 6, 9) de soporte del módulo, estando constituida dicha pila (4, 6, 9) de soporte por la película (4) de una sola cara y por el sustrato (6) y por la capa adhesiva (9);
 - al menos una zona eléctricamente conductora (7) que comprende al menos una almohadilla (7p1, 7p2, 8p1) de contacto;
 - un circuito integrado (20) conectado a las zonas (3) de contacto de la película (4) de una sola cara y a al menos una almohadilla (7p1, 7p2) de contacto de al menos una de dichas zonas eléctricamente conductoras (7),
 - una capa (21) de protección que incluye al menos dicho circuito integrado,
- 40
 - caracterizado por que el sustrato (6) comprende en el centro de la al menos una de dichas zonas eléctricamente conductoras (7) una zona central rebajada (10) que tiene una geometría adaptada para recibir el circuito integrado (20) y la capa (21) de protección, y por que dicho circuito integrado (20) está pegado directamente a la cara trasera (4b) de la película (4), opuesta a la cara (4a) de la película (4) que lleva los contactos (3).

8. Módulo según la reivindicación 7, caracterizado por que al menos una de dichas zonas conductoras de electricidad (7) tiene forma de espiras (71, 72) y en el que la al menos una almohadilla (7p1, 7p2) de conexión está situada en un extremo.
- 5 9. Módulo según la reivindicación 7, caracterizado por que al menos una de dichas zonas eléctricamente conductoras (7) está constituida por al menos una superficie de material conductor (75, 76).
10. Módulo según una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado por que el sustrato (6) comprende una o más perforaciones (52, 53) correspondientes a los orificios de la película (4) de una sola cara para realizar la conexión del circuito integrado (20) a las zonas de contacto.
- 10 11. Módulo según una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado por que la capa dieléctrica (5) y/o el sustrato (6) se eligen entre: el vidrio epoxi, el Naftalato de Polietileno PEN, el Tereftalato de Polietileno PET o el cloruro de polivinilo PVC.

[Fig. 1]

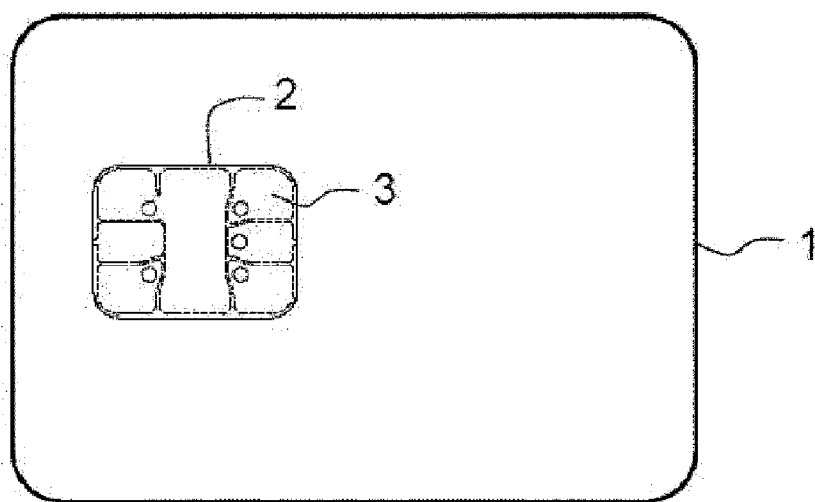


FIG.1

[Fig. 2]

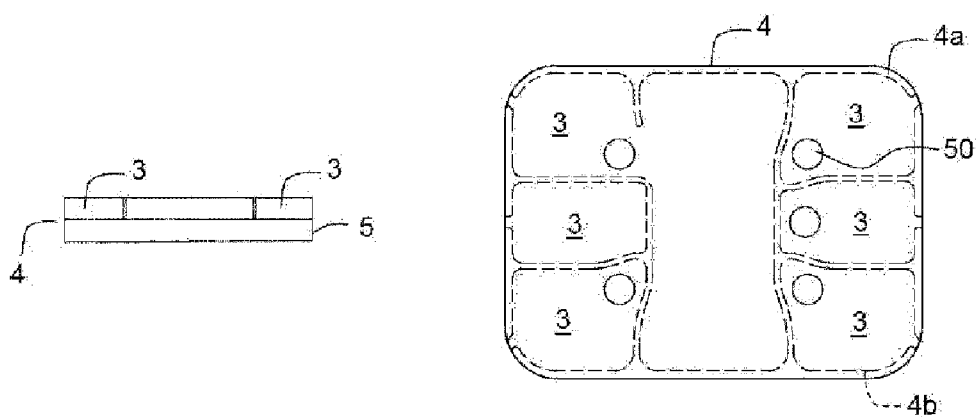


FIG.2

[Fig. 3A]

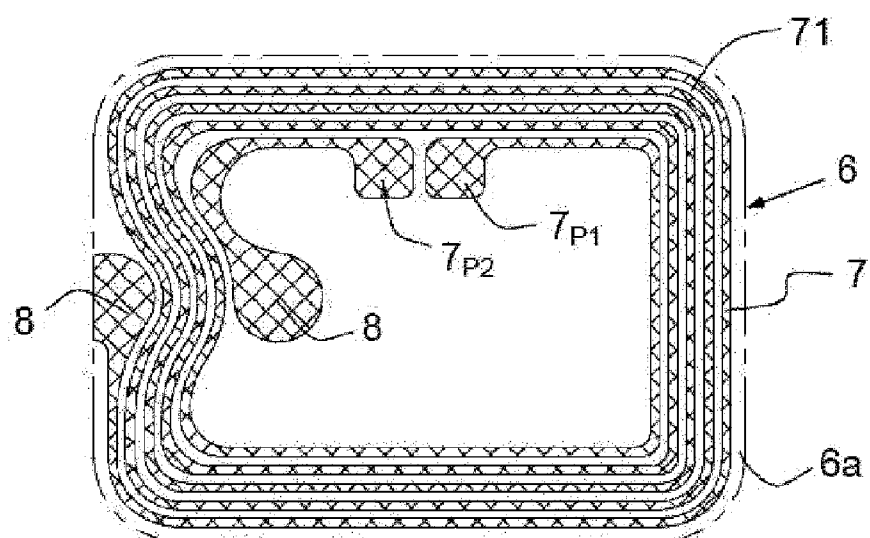


FIG. 3A

[Fig. 3B]

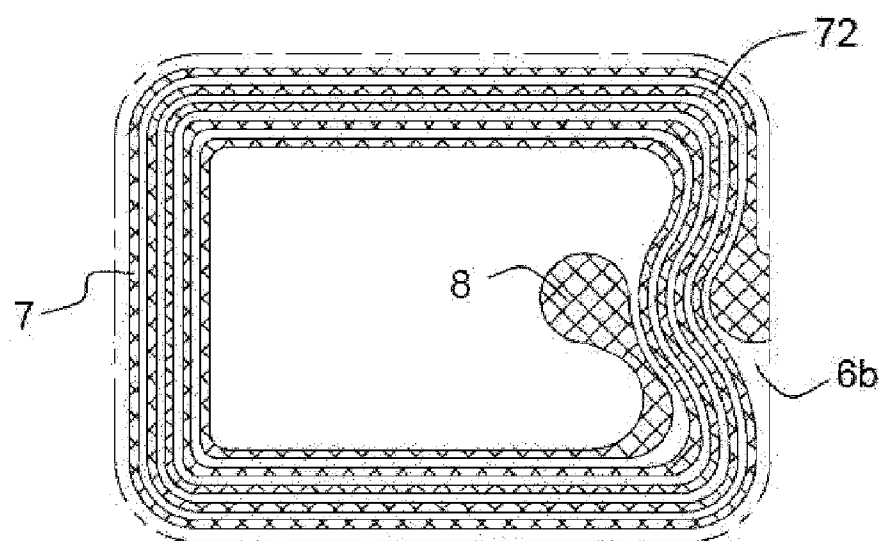


FIG. 3B

[Fig.3C]

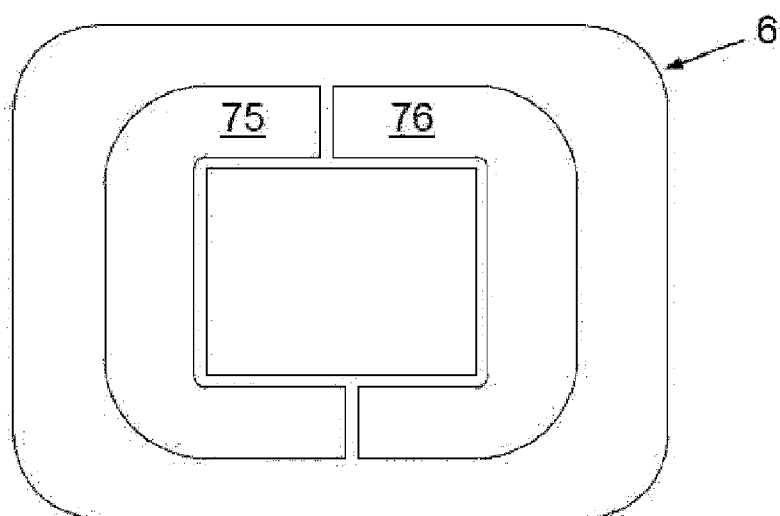


FIG. 3C

[Fig. 4A]

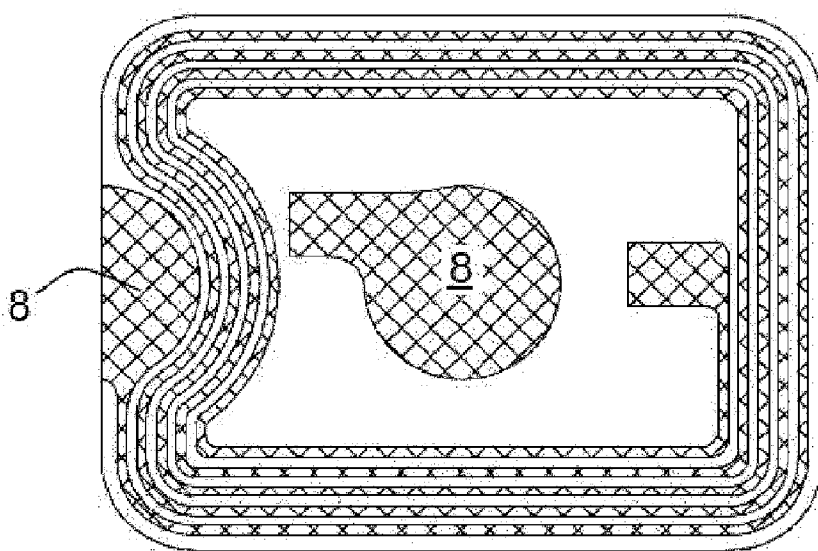


FIG. 4A

[Fig. 4B]

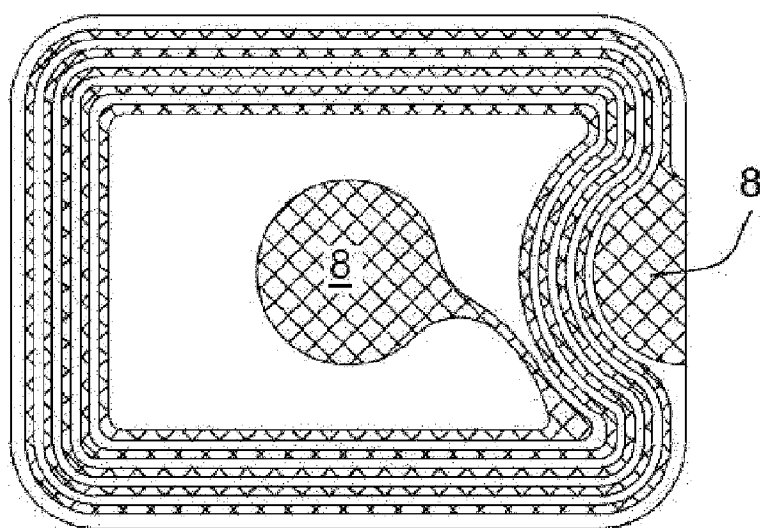


FIG. 4B

[Fig. 5]

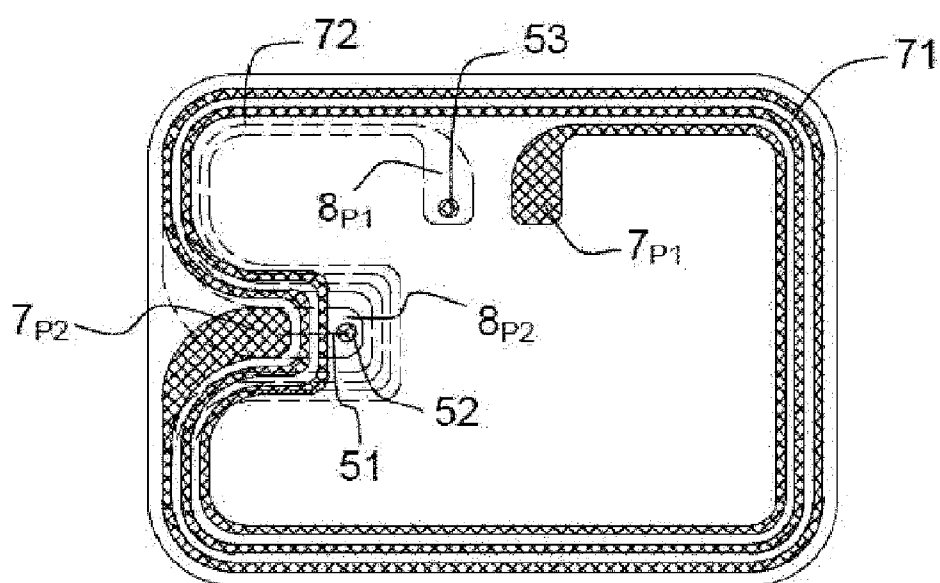


FIG. 5

[Fig. 6]

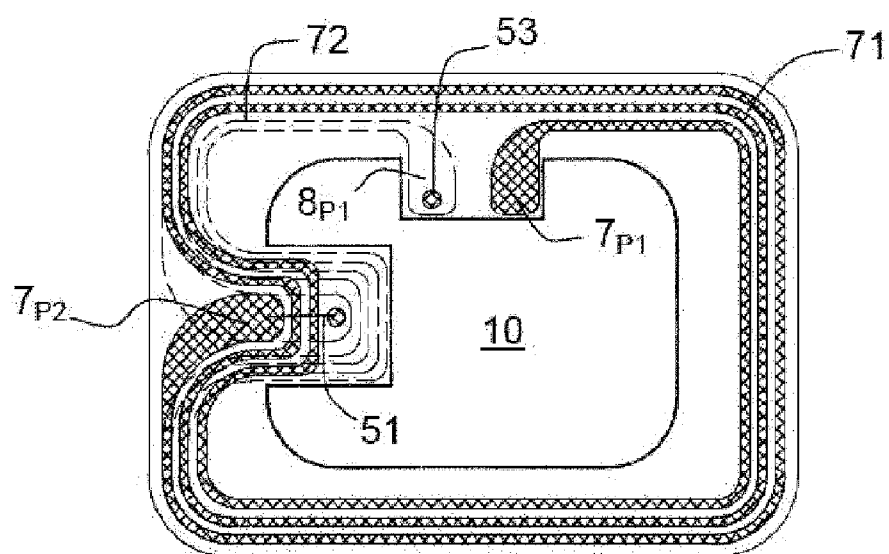


FIG. 6

[Fig. 7]

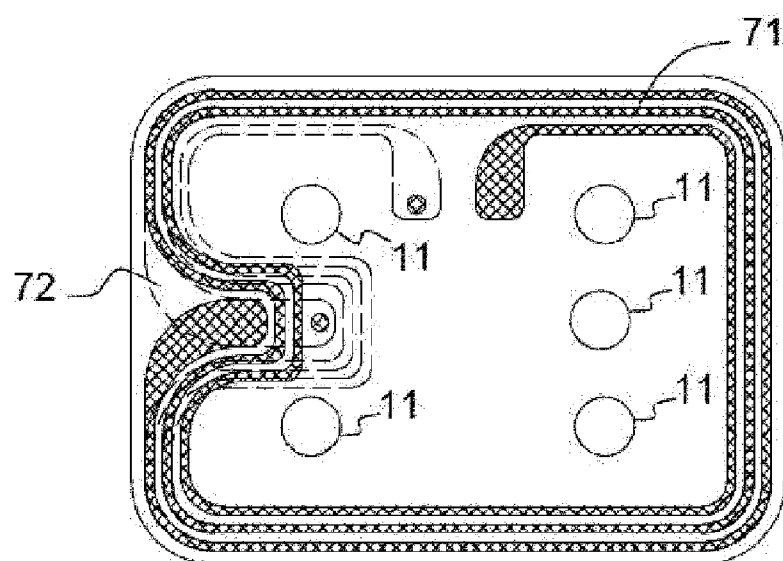


FIG. 7

[Fig. 8]

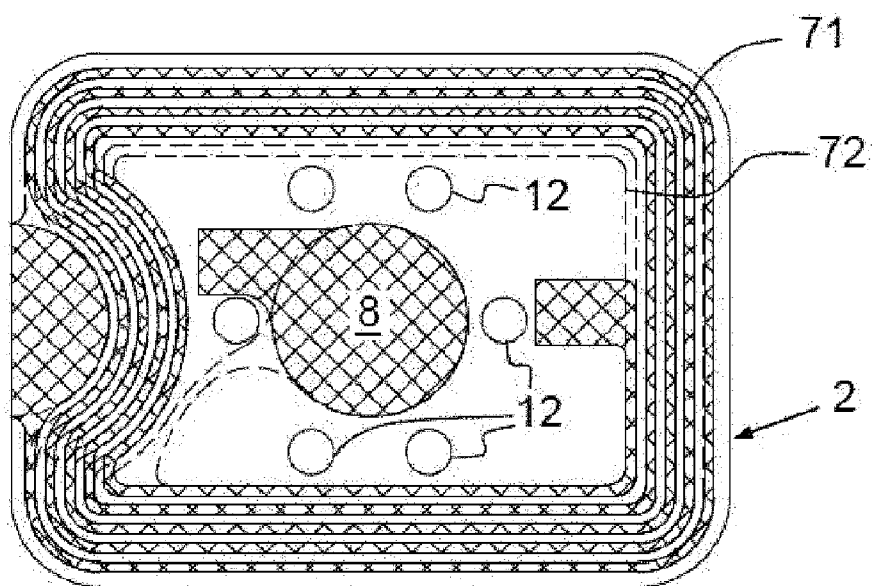


FIG. 8

[Fig. 9]

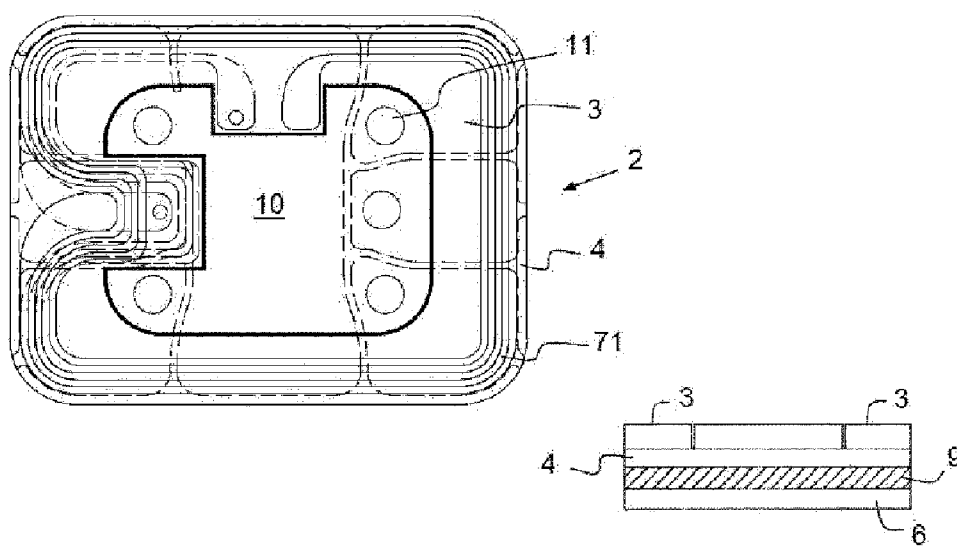


FIG. 9

[Fig. 10]

