

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 817 578**

51 Int. Cl.:

G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.01.2017** **PCT/FR2017/050172**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2017** **WO17129904**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2017** **E 17707369 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020** **EP 3408799**

54 Título: **Método de fabricación de un módulo de tarjeta de circuito integrado y de una tarjeta de circuito integrado**

30 Prioridad:

26.01.2016 FR 1650587

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

07.04.2021

73 Titular/es:

**LIXENS HOLDING (100.0%)
37, rue des Closeaux
78200 Mantes-la-Jolie, FR**

72 Inventor/es:

EYMARD, ERIC

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 817 578 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

Método de fabricación de un módulo de tarjeta de circuito integrado y de una tarjeta de circuito integrado

5 La invención se refiere al campo de las tarjetas de circuito integrado. Las tarjetas de circuito integrado son bien conocidas por el público, que las utilizan para múltiples funciones: tarjetas de pago, tarjetas SIM para teléfonos móviles, tarjetas de transporte, documentos de identidad, etc.

10 Las tarjetas de circuito integrado incluyen medios de transmisión para transmitir datos desde un circuito integrado electrónico (circuito integrado) a un dispositivo de lectura de tarjetas (lectura) o desde este dispositivo a la tarjeta (escritura). Estos medios de transmisión pueden ser "de contacto", "sin contacto" o bien de doble interfaz cuando combinan los dos medios anteriores. La invención permite, en particular, realizar tarjetas de circuito integrado con una interfaz dual. Dichas tarjetas se describen, por ejemplo, en los documentos WO2014/208532A1 y EP0671705A2. Las
15 tarjetas de circuito integrado de interfaz dual se denominan "duales" (o "de interfaz dual") si los modos "con contacto" y "sin contacto" son gestionados por un único circuito integrado o "híbridos" si los modos "con contacto" y "sin contacto" son gestionados por dos circuitos integrados físicamente distintos, estando uno de los circuitos integrados conectado a los contactos y estando el otro conectado a la antena. En particular, la invención se refiere a tarjetas de circuito integrado "duales".

20 Las tarjetas de circuito integrado con doble interfaz dual suelen estar constituidas por un soporte rígido, en materia plástica, del tipo PVC, PVC/ABS, PET o policarbonato que constituye la parte principal de la tarjeta, en donde se incorporan un módulo electrónico y una antena fabricados por separado. El módulo electrónico comprende un circuito impreso generalmente flexible provisto de un circuito integrado electrónico y zonas de contactos conectadas eléctricamente a terminales de conexión del circuito integrado. Las zonas de contacto están enrasadas con el módulo
25 electrónico, en la superficie del soporte que constituye la tarjeta, para una conexión por contacto eléctrico con un dispositivo de lectura de tarjetas. Las tarjetas con circuito integrado de interfaz dual, y en particular las tarjetas con circuito integrado "dual", incluyen, además, al menos una antena para transmitir datos entre el circuito integrado y un sistema de radiofrecuencia que permite la lectura o escritura de datos, sin contacto.

30 En la técnica anterior, el módulo electrónico que comprende los contactos y el circuito integrado, por una parte, y la antena, de manera opcional, integrada en un soporte ("inlay" según la terminología inglesa) por otro lado, se suelen fabricar por separado y luego, la antena se conecta al módulo. La conexión entre la antena y el módulo se realiza según métodos complejos que repercuten negativamente en la productividad, los rendimientos de fabricación y la fiabilidad de las tarjetas durante su uso.

35 Un objetivo de la invención es simplificar y hacer más fiable este tipo de métodos.

Este objetivo se consigue, al menos en parte, gracias a un método de fabricación de un módulo de tarjeta de circuito integrado, según la reivindicación 1.

40 Gracias a estas disposiciones, y en particular al hecho de que después de la realización del módulo, el extremo (referido con anterioridad como "segundo extremo") de los cables de conexión entre el circuito integrado y la antena no se encapsule permite utilizarlo para establecer directamente (es decir, sin ningún otro conductor, zona de conexión o conductor intermedio) una conexión con una zona de conexión de la antena. Por tanto, el método, según la invención,
45 proporciona una simplificación en comparación con los métodos de la técnica anterior en los que el segundo extremo del cable se transfiere a una pista conductora, en la cara delantera (también denominada "contacto de cara") o en la cara posterior (también denominada "unión de caras"), y en donde esta pista conductora debe conectarse, por ejemplo, soldando y/o utilizando otro cable, a las zonas de conexión de la antena.

50 Este método de fabricación de un módulo de tarjeta de circuito integrado comprende, de manera opcional, una u otra de las siguientes características consideradas con independencia de las otras o en combinación de una o varias otras:

- comprende una etapa durante la cual se fija el segundo extremo del cable sobre un terminal de transferencia, mediante una cavidad profunda de conexión realizada previamente a través del sustrato; esta disposición permite
55 mantener el segundo extremo del cable antes de que este último pueda sujetarse de otra manera (por ejemplo, utilizando una capa de material termofusible tal como se indica a continuación);
- comprende una etapa durante la cual se realiza un corte alrededor de un circuito integrado conectado al primer extremo de un cable, delimitando este corte un módulo y definiendo las dimensiones finales del módulo individualizado, y la cavidad profunda de conexión en donde se fija el segundo extremo del cable, que se encuentra, después del corte, fuera del módulo; así, la cavidad profunda de conexión, que en este caso
60 corresponde a una estructura temporal, ya no aparece en el producto terminado;
- comprende una etapa durante la cual se aplica un material termofusible a la segunda cara del sustrato, de modo que el cable sea accesible en una parte y se mantenga, en otra parte, entre el sustrato y el material termofusible;
65

por ejemplo, se realiza una ventana en el material termofusible, dejando el cable accesible a través de la ventana; y

- 5 - incluye una etapa durante la cual se individualiza el módulo cortándolo según sus dimensiones finales (es decir, las dimensiones del módulo cuando está alojado en una tarjeta), siendo la parte del cable que queda accesible posteriormente ubicada en el módulo individualizado.

Según otro aspecto de la idea inventiva, la invención se refiere a un método de fabricación de una tarjeta de circuito integrado según la reivindicación 7.

10 Este método de fabricación de una tarjeta de circuito integrado comprende, de manera opcional, una u otra de las siguientes características consideradas de manera independiente de las demás o en combinación de una o varias otras:

- 15 - el primer extremo del cable está encapsulado en una resina de encapsulado;
- una parte del cable se mantiene, fuera de la resina de encapsulado, al menos en parte sobre el sustrato utilizando un material termofusible;
- 20 - una parte de un cable conectado al circuito integrado se suelda a una zona de conexión de la antena aplicando un termodo a un contacto ubicado en la primera cara (contacto de cara) del sustrato.

Según otro aspecto de la presente idea inventiva, la invención se refiere a un módulo de tarjeta de circuito integrado según la reivindicación 11.

25 De manera opcional, este módulo de tarjeta de circuito integrado comprende, además, una capa de material termofusible aplicada a la segunda cara del sustrato, dejando al menos una parte del cable descubierta por el material termofusible.

30 Según otro aspecto de la presente idea inventiva, la invención se refiere a una tarjeta de circuito integrado según la reivindicación 13.

De manera opcional, el primer extremo del cable se encapsula con el circuito integrado en una resina y la parte, fuera de la resina de encapsulado, se suelda para, a través de una abertura realizada en una lámina termofusible, a una zona de conexión de la antena.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán al leer la descripción detallada y los dibujos adjuntos en los que:

40 La Figura 1 muestra, de manera esquemática, en perspectiva, una tarjeta de circuito integrado según la invención;

La Figura 2 muestra, de manera esquemática, en perspectiva y de manera en despiece, la tarjeta de circuito integrado de la Figura 1;

45 La Figura 3 representa, de manera esquemática, una vista desde arriba y desde la cara frontal, de una parte de una banda de sustrato para la realización de módulos de tarjetas de circuito integrado tales como los de las Figuras 1 y 2;

La Figura 4 muestra, de manera esquemática, en perspectiva y de manera en despiece, la banda de sustrato de la Figura 3 vista desde la cara posterior; y

50 La Figura 5 representa, de manera esquemática, en perspectiva, un módulo de tarjeta de circuito integrado tal como el de las Figuras 1 y 2.

55 Tal como se muestra en la Figura 1, una tarjeta de circuito integrado 1 comprende un módulo 2. La tarjeta de circuito integrado 1 consta de varias capas 3, 4, 5 laminadas una encima de la otra.

Por ejemplo, la tarjeta de circuito integrado ilustrada en la Figura 2 comprende una capa de acabado inferior 3, un soporte de antena ("inlay" en inglés) 4 y una capa de acabado superior 5.

60 Las capas de acabado inferior 3 y superior 5 pueden ser, por ejemplo, capas de PVC impresas.

El soporte de antena 4 suele estar por sí mismo, de manera conocida, compuesto por varias capas entre las cuales está integrada una antena filar o grabada en una lámina metálica (en la Figura 2, la antena 6 insertada entre dos capas se muestra en líneas de puntos). Las distintas capas constituyentes del soporte de antena 4, por ejemplo, también están realizadas en PVC.

La antena 6 comprende, por ejemplo, una línea conductora enrollada en varios bucles que se extienden alrededor de la periferia de la tarjeta 1. Cada uno de los dos extremos de la línea está conectados a un terminal de conexión 7. Las zonas de conexión 7 están, al menos en parte, visibles y accesibles en una abertura 8 realizada en una capa superior 9 del soporte de antena 4. Las zonas de conexión 7 comprenden, por ejemplo, terminales de soldadura 10. Los terminales de soldadura 10 consisten en un material que tiene una temperatura de fusión comprendida entre 120°C y 230°C, y más preferiblemente entre 160°C y 190°C.

Durante la puesta en práctica del método de fabricación de la tarjeta de circuito integrado 1, las capas de acabado inferior 3, superior 5 y el soporte de antena 4 se laminan conjuntamente, luego se realiza una cavidad 11 en la capa de acabado superior 5, para poder alojar en ella un módulo 2 y exponer las zonas de conexión 7 de la antena 6, cada una provista, respectivamente, de un terminal de soldadura 10.

Además, el método de fabricación del módulo 2 comprende la realización de contactos metálicos 12 sobre un sustrato flexible 13 (véase Figura 3). El sustrato 13 comprende una primera 14 y una segunda 15 caras principales, con los contactos 12 en la primera cara 14 del sustrato 13 (cara frontal o cara de contacto).

Estos contactos 12 se realizan, por ejemplo, de manera conocida, grabando una lámina metálica (por ejemplo, de aleación de cobre) soportada por un sustrato dieléctrico (por ejemplo, vidrio epoxi) o cortando patrones de metal y transfiriendo estos patrones a un sustrato dieléctrico (la denominada tecnología "lead frame" en inglés).

Tal como se muestra en la Figura 4, el sustrato 13 está perforado para realizar cavidades profundas de conexión 16 cuyo fondo está cerrado por los contactos 12. Los circuitos integrados 17 (uno por módulo) están pegados en la cara trasera 15 del sustrato 13 (unión de cara). Cada circuito integrado 17 está conectado por medio de cables conductores 18 que conectan, a través de las cavidades profundas de conexión 16, los contactos 12 a los terminales de conexión del circuito integrado 17.

Además, se conectan dos terminales de conexión del circuito integrado, también mediante cables 18 que pasan a través de las cavidades profundas de conexión 16, cada uno, respectivamente, a un terminal de transferencia 19. Cada terminal de transferencia 19 está realizado de manera similar a los contactos 12 y simultáneamente con los mismos. Por lo tanto, los cables 18 para conectar el circuito integrado 17 a la antena 6 están conectados cada uno por un primer extremo al circuito integrado 17 y por un segundo extremo a un terminal de transferencia 19.

A continuación, se aplica una capa de material termofusible 20 en donde se forman las aberturas 21, 22 a la cara posterior 15 del sustrato 13. Esta capa de material termofusible 20 permite que el módulo 2 se fije en su cavidad 11 realizada en la tarjeta 1. Las aberturas 21, 22 son de dos tipos: de grandes aberturas 21 en las que se colocan los circuitos integrados 17 y los cables de conexión 18 desde el circuito integrado 17 a los contactos 12, y ventanas 22 más pequeñas, a través de las cuales un cable de conexión 18 del circuito integrado 17 a la antena 6 permanece visible y accesible. Cada una de estas ventanas 22 está atravesada por una parte 23 del cable 18 para conectar el circuito integrado 17 a la antena 6 (véase Figura 5). Esta parte 23 del cable 18 se mantiene en dos lados opuestos de cada ventana 22, entre el material termofusible 20 y el sustrato 13. La parte 23 del cable 18 que pasa a través de cada ventana 22 es relativamente libre. Se extiende sobre la superficie del sustrato 13 sin adherirse al mismo.

Una resina de encapsulado 25 recubre el circuito integrado 17 y los cables 18 para conectar el circuito integrado 17 a los contactos 12. La gota de resina de encapsulado 25 está circunscrita por el borde de las grandes aberturas 21. Las ventanas 22 a través de las cuales pasa una parte 23 de los cables 18 de conexión del circuito integrado 17 a la antena 6, están desprovistas de resina 25.

Sobre el módulo 2 terminado e individualizado, la capa 20 de material termofusible forma un marco alrededor del circuito integrado 17. En este marco solamente se cortan dos ventanas 23. Las dimensiones de estas ventanas 23 son relativamente pequeñas (por ejemplo, 1 mm x 2 mm). Así, la presencia de estas ventanas 23 prácticamente no influye en la adherencia del módulo 2 sobre los rebordes 24 producidos durante el fresado de la cavidad 11 de la tarjeta 1 (véase Figura 2).

Después de cortar el módulo 2 así individualizado en sus dimensiones finales, se han eliminado las cavidades profundas de transferencia 19 a las que estaban conectados los segundos extremos de los cables 18 para conectar el circuito integrado 17 a la antena 6.

El módulo 2 se transfiere luego a una cavidad 11 realizada en una tarjeta de circuito integrado 1. Las ventanas 23 atravesadas por los cables 18 para conectar el circuito integrado 17 a la antena 6 se colocan frente a las zonas de conexión 7 de la antena 6 dejadas visibles en la cavidad 11.

Se aplica un termodo (no ilustrado) a la cara de contacto 14 del módulo 2. El calor suministrado por el termodo reactiva el material termofusible 20 ubicado en la cara posterior 15 del módulo 2. El material termofusible 20 se adhiere a los rebordes 24 creados en la cavidad 11 durante su realización. Además, el termodo funde los terminales de soldadura 10 colocados en las zonas de conexión 7 de la antena 6. El termodo se calienta, por ejemplo, a una temperatura comprendida entre 120°C y 250°C. La conducción de calor entre el termodo y el terminal de soldadura 10 es

particularmente eficaz ya que tiene lugar solamente a través de los contactos 12 que son buenos conductores térmicos y el sustrato 13.

- 5 La soldadura fundida de los terminales de soldadura 10 entra en contacto con la parte 23 del cable 18 que pasa a través de cada ventana 22. La parte 23 del cable 18 así parcialmente recubierta con soldadura se conecta de manera eléctrica a la antena 6. Además, la soldadura no se adhiere al sustrato 13 o al material termofusible 20, la parte 23 del cable 18 tomada, en la soldadura, es solidaria a las zonas de conexión 7 de la antena 6, pero conserva una relativa libertad de movimiento con respecto al módulo 2. Esta relativa libertad de movimiento y las propiedades de alargamiento del cable 18 permiten compensar los movimientos del módulo 2 con respecto al resto del cuerpo de la tarjeta 1, y absorber las tensiones generadas entre ellos, durante el uso de esta última, y evitar desconexiones accidentales de la antena 6 observadas en ocasiones en las tarjetas de la técnica anterior.
- 10

REIVINDICACIONES

1. Método de fabricación de un módulo (2) de tarjeta de circuito integrado (1), en donde

- se proporciona un sustrato (13) que tiene una primera (14) y una segunda (15) caras principales, con en la primera cara (14) del sustrato (13), existiendo contactos (12) para una conexión eléctrica temporal con un dispositivo de lectura de tarjetas de contacto,

- se incorpora un circuito integrado electrónico (17) al sustrato (13),

- se conecta directamente al menos un cable conductor (18), a través de un primer extremo, a un terminal de conexión del circuito integrado (17), y se encapsula el circuito integrado (17) y el primer extremo de dicho cable conductor (18) en una resina (25),

caracterizado porque dicho cable conductor (18) está destinado a establecer directamente una conexión entre el circuito integrado electrónico (17) y una antena (6) y porque un segundo extremo de dicho cable conductor (18) se deja fuera de la resina (25).

2. Método según la reivindicación 1, que comprende una etapa durante la cual el segundo extremo de dicho cable conductor (18) se fija en un terminal de transferencia (19), a través de una cavidad profunda de conexión (16) previamente realizada a través del sustrato (13).

3. Método según la reivindicación 2, en donde se realiza un corte alrededor del circuito integrado (17) conectado al primer extremo de dicho cable conductor (18), delimitando este corte un módulo (2) y definiendo las dimensiones finales del módulo individualizado (2), y la cavidad profunda de conexión (16) en donde se fija el segundo extremo de dicho cable conductor (18) situado, tras el corte, fuera del módulo (2).

4. Método según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende una etapa durante la cual se aplica un material termofusible (20) a la segunda cara (15) del sustrato (13), de modo que dicho cable conductor (18) sea accesible en una parte (23), y se mantenga, en otra parte, entre el sustrato (13) y el material termofusible (20).

5. Método según la reivindicación 4, en donde se ha realizado una ventana (23) en el material termofusible (20), dejando dicho cable conductor (18) accesible a través de la ventana (23).

6. Método según la reivindicación 4 o 5, que comprende una etapa durante la cual se individualiza el módulo (2) cortándolo según sus dimensiones finales, quedando la parte (23) de dicho cable conductor (18) accesible quedando entonces situada en el módulo (2) individualizado.

7. Método de fabricación de una tarjeta de circuito integrado (1) que comprende:

- la realización de un módulo (2) de conformidad con el método según una de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo este módulo un sustrato (13) que tiene una primera (14) y una segunda (15) caras principales, con en la primera cara (14) del sustrato (13), contactos (12) para una conexión eléctrica temporal con un dispositivo de lectura de tarjetas de contacto, y que incluye un circuito integrado electrónico (17) unido al sustrato (13),

- la realización de una antena (6) sobre un soporte (4), comprendiendo esta antena (6) dos extremos, cada uno provisto de una zona de conexión (7),

- la realización de una cavidad (11) en al menos una capa (5) de la tarjeta (1) que recubre al menos en parte el soporte (4), para alojar el módulo (2) y para hacer visibles las zonas de conexión (7) de la antena (6),

en donde una parte (23) de dicho cable conductor (18) está conectada directamente a una zona de conexión (7) de la antena (6).

8. Método según la reivindicación 7, en donde el primer extremo de dicho cable conductor (18) está encapsulado en una resina (25) de encapsulado.

9. Método según la reivindicación 8, en donde una parte (23) de dicho cable conductor (18) se mantiene, fuera de la resina (25) de encapsulado, al menos en parte sobre el sustrato (13) por medio de un material termofusible (20).

10. Método según una de las reivindicaciones 7 a 9, en donde una parte (23) de dicho cable conductor (18) conectado al circuito integrado (17) se suelda a una zona de conexión (7) de la antena (6) aplicando un termodo en un contacto (12) ubicado en la primera cara (14) del sustrato (13).

11. Módulo de tarjeta de circuito integrado que incluye:

- un sustrato (13) que tiene una primera (14) y una segunda (15) caras principales, con en la primera cara (14) del sustrato (13), contactos (12) para una conexión eléctrica temporal con un dispositivo de lectura de tarjeta de contacto,

- un circuito integrado electrónico (17) fijado al sustrato (13),

- al menos un cable conductor (18) conectado por un primer extremo, en un terminal de conexión del circuito integrado (17),

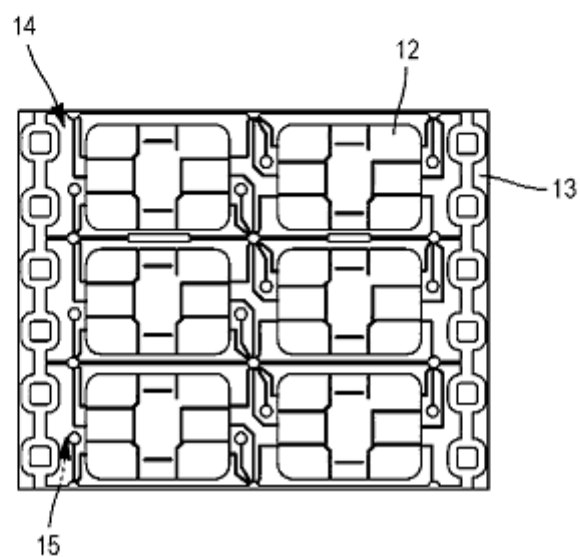
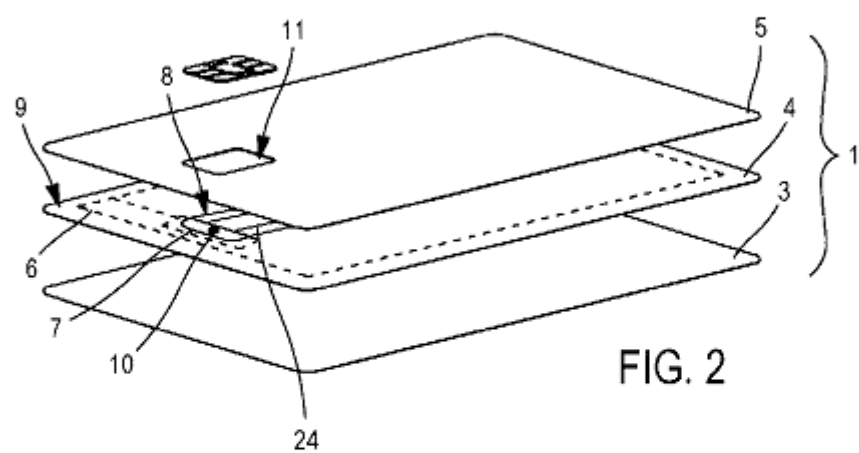
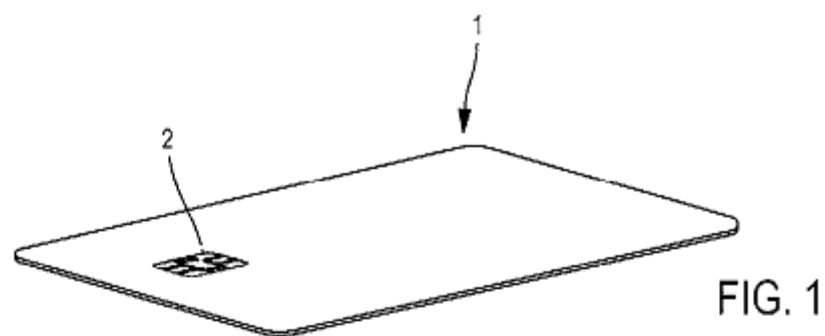
en donde el circuito integrado (17) y el primer extremo de dicho cable conductor (18) están encapsulados en una resina (25),

caracterizado porque dicho cable conductor (18) está destinado a establecer directamente una conexión entre el circuito integrado electrónico (17) y una antena (6) y porque una parte (23) de dicho cable conductor (18) se extiende fuera de la resina (25).

12. Módulo según la reivindicación 11, que comprende una capa de material termofusible (20) aplicada a la segunda cara (15) del sustrato (13) dejando al menos una parte (23) de dicho cable conductor (18) expuesta por el material termofusible (20).

13. Tarjeta de circuito integrado que comprende un módulo (2) según una de las reivindicaciones 11 y 12, con un circuito integrado (17) y una antena (6), comprendiendo dicho módulo al menos un cable conductor (18) que tiene un primer extremo conectado directamente en un terminal de conexión de circuito integrado (17) y una parte (23) conectada directamente a una zona de conexión (7) de la antena (6).

14. Tarjeta de circuito integrado según la reivindicación 13, en donde el primer extremo de dicho cable conductor (18) se encapsula con el circuito integrado (17) en una resina (25) y se suelda una parte (23) fuera de la resina (25) de encapsulado, a través de una abertura (22) realizada en una lámina termofusible (20), a una zona de conexión (7) de la antena (6).



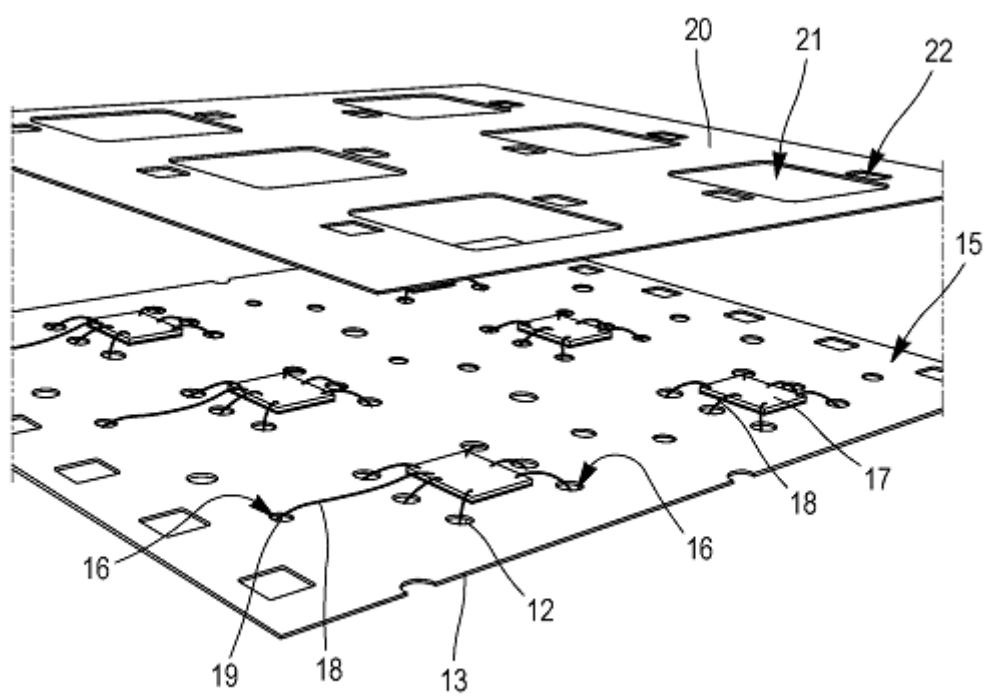


FIG. 4

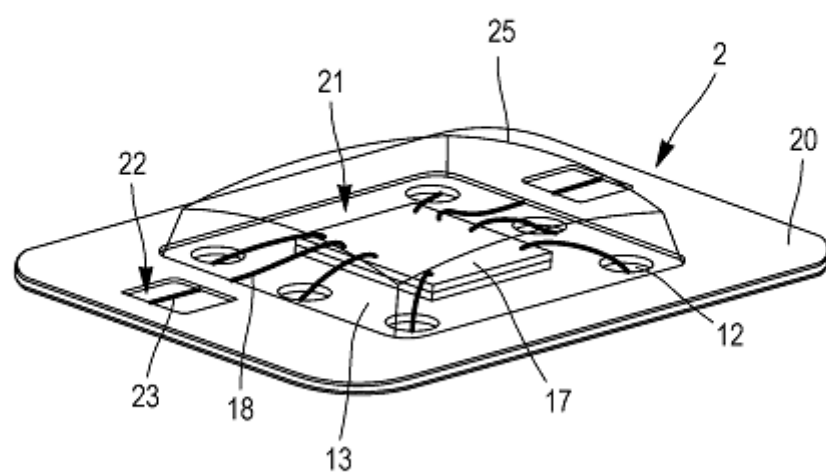


FIG. 5