

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 261**

51 Int. Cl.:

H01L 23/498 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.10.2008 PCT/EP2008/008461**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2009 WO09046962**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2008 E 08837280 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2017 EP 2198455**

54 Título: **Módulo de chip para tarjeta inteligente**

30 Prioridad:

08.10.2007 DE 102007048237

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

03.10.2017

73 Titular/es:

**GIESECKE+DEVRIENT MOBILE SECURITY GMBH
(100.0%)**

**Prinzregentenstraße 159
81677 München, DE**

72 Inventor/es:

OLBRICH, MAGNUS

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 635 261 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 de chip para tarjeta inteligente

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- [0001]** La invención se refiere a un módulo de chip y a un procedimiento para el montaje de un módulo de chip en una escotadura de un cuerpo de tarjeta inteligente mediante un adhesivo activable por calor, así como a una tarjeta inteligente con un módulo de chip montado en la misma. Por ejemplo, el documento EP 1 684 216 describe una tarjeta inteligente de este tipo. Por regla general, los módulos de chip se montan sobre una banda de soporte aislante eléctrica, por ejemplo sobre una banda de lámina de poliimida (nombre comercial: Kapton) y se separan de la banda de soporte por troquelado poco antes de su montaje en una escotadura del cuerpo de tarjeta inteligente. La banda de soporte sirve como sustrato para los componentes del módulo de chip. La cara del sustrato que está orientada hacia afuera después del montaje en el cuerpo de tarjeta inteligente, y que por lo tanto en adelante se designa como "cara delantera del sustrato", está provista de un revestimiento metálico, estando estructurado el revestimiento metálico para formar superficies de contacto separadas entre sí para el contacto físico del módulo de chip. Por regla general, el revestimiento metálico tiene varias capas y consiste en una capa de cobre inferior, una capa de oro superior y una capa de unión de níquel dispuesta entre éstas. Normalmente, el chip del módulo de chip está fijado sobre la cara trasera del sustrato. Unos conductores de resistencia se extienden desde el chip a través de aberturas troqueladas en el sustrato en la cara trasera hasta el revestimiento metálico sobre la cara delantera del sustrato, para establecer la conexión eléctrica necesaria. En lugar de esta, así llamada, técnica *wirebond*, el chip también estar dispuesto por ejemplo como un, así llamado, *flip chip* sobre la cara trasera del sustrato y estar conectado de forma eléctricamente conductora con las superficies de contacto sobre la cara delantera del sustrato mediante conexiones de paso a través del sustrato. Por regla general, el chip con los conductores de resistencia o el *flip chip* están rodeados por una masa de encapsulado protectora. Esta, así llamada, píldora de encapsulado se encuentra en una posición central sobre la cara trasera del sustrato y de la misma sobresale claramente el sustrato con las superficies de contacto previstas en la cara delantera. Sobre la cara trasera del sustrato también pueden estar previstas superficies de contacto adicionales, por ejemplo en forma de conexiones de antena o de bobina para estructuras de antena o de bobina integradas en el cuerpo de tarjeta en las, así llamadas, tarjetas de doble interfaz o módulos de chip de doble interfaz, o para otros fines. En cuanto a la estructura y los materiales de módulos de chip, véase "Vom Plastik zur Chipkarte", Y. Haghiri/T. Tarantino, capítulo 6.3. En módulos más modernos, como el módulo FCOS de la firma IFX o el, así llamado, CardToken de Giesecke & Devrient, sobre la cara trasera del sustrato están dispuestas unas estructuras de circuito metálicas y están previstas unas conexiones de paso desde el revestimiento metálico delantero hasta las estructuras de metalización sobre la cara trasera del sustrato, que se designan como "Vias".
- [0002]** Los módulos de chip de este tipo se pegan en una escotadura del cuerpo de tarjeta inteligente, lo que se designa como "implantación". Para ello existen esencialmente dos variantes, por un lado utilizando adhesivos reactivos y por otro lado utilizando adhesivos activables por calor. Cada una de estas variantes tiene sus ventajas y desventajas. Por ejemplo, en el caso de los sistemas de adhesivo reactivo se ha de esperar un tiempo determinado hasta que la tarjeta inteligente ha desarrollado toda su estabilidad mecánica. En cambio, cuando se utiliza un adhesivo activable por calor existe el problema de que el calor necesario para la activación del adhesivo se ha de mantener alejado del chip y/o del encapsulado del chip. El adhesivo puede estar previsto como una cinta adhesiva o como una aplicación de adhesivo sobre la cara trasera del sustrato del módulo de chip o en caso dado también en la escotadura del cuerpo de tarjeta inteligente. La activación del adhesivo tiene lugar utilizando un macho de moldeo en caliente desde la cara delantera del sustrato, con el que el módulo de chip se introduce a presión en la escotadura del cuerpo de tarjeta inteligente.
- [0003]** Si se elige una temperatura demasiado alta o un tiempo de proceso demasiado largo, el adhesivo activable por calor puede salir por los lados del módulo de chip hasta la superficie de la tarjeta y ensuciar la misma. Además, en caso de una elección desfavorable de la combinación de los parámetros de proceso, la cara trasera de la tarjeta se puede deformar mucho por la acción de la temperatura. En los módulos de chip con masas de encapsulado de resina epoxídica, unas cargas de temperatura máxima demasiado altas pueden conducir al, así llamado, efecto de palomitas de maíz y deteriorar el módulo de chip. Esto puede conducir a su vez a un abombamiento del módulo y a roturas de conductores de resistencia. Para contrarrestar el efecto de palomitas de maíz, los machos de moldeo en caliente están rebajados en el área de la masa de encapsulado, ya que en cualquier caso la temperatura solo es necesaria en el área de la superficie de adhesión. También se conoce el método consistente en desacoplar térmicamente el revestimiento metálico sobre la cara delantera del sustrato, periféricamente alrededor de las superficies de contacto, mediante cortes en la metalización, de tal modo que el calor aportado a través del área marginal no llega al chip/encapsulado de chip a través de las superficies de contacto.
- [0004]** Debido a este problema y a causa de la baja conductividad térmica del sustrato del módulo de chip, la adhesión del módulo de chip en la escotadura del cuerpo de tarjeta inteligente tiene lugar a temperaturas relativamente bajas durante un período de tiempo correspondientemente largo para, a pesar de las bajas temperaturas, llevar la energía térmica necesaria a través del sustrato hasta la cara trasera del sustrato y la capa de adhesivo que allí se encuentra.
- [0005]** El objetivo de la presente invención consiste en optimizar el tiempo de montaje del módulo de chip en la escotadura del cuerpo de tarjeta inteligente utilizando el adhesivo activable por calor.
- [0006]** Este objetivo se resuelve mediante un módulo de chip y una tarjeta inteligente correspondiente y mediante un procedimiento para el montaje de un módulo de chip en un cuerpo de tarjeta inteligente con las características de

las reivindicaciones principales. En reivindicaciones subordinadas a éstas se indican configuraciones ventajosas y perfeccionamientos de la invención.

[0007] La invención se basa en la idea fundamental de conducir la energía térmica de un modo más eficaz desde la cara delantera del sustrato hasta la cara trasera del sustrato y el adhesivo que allí se encuentra, bien en el sustrato, bien en la escotadura del cuerpo de tarjeta inteligente. Para ello, la cara delantera del sustrato se conecta con la cara trasera del sustrato de forma térmicamente conductora a través de uno o preferiblemente de varios puentes conductores térmicos. Los puentes conductores térmicos consisten en un material que presenta una conductividad térmica claramente mayor que la del material del que consta el sustrato del módulo de chip. De este modo, el calor aportado mediante el macho de moldeo en caliente a la cara delantera del sustrato se conduce más rápidamente desde la cara delantera del sustrato hasta la cara trasera del sustrato, donde calienta el adhesivo activable por calor que allí se encuentra.

[0008] En conjunto se requiere claramente menos energía para activar el adhesivo, ya que la pérdida de calor en el material de sustrato se reduce de forma notable. De este modo se pueden acortar los tiempos de procesamiento. Dado que se acortan los tiempos de procesamiento, el material de sustrato se calienta correspondientemente menos y también se conduce una cantidad correspondientemente menor de calor a la píldora de encapsulado y al chip que se encuentra dentro de ésta. En consecuencia, también es posible calentar la temperatura del macho de moldeo en caliente en comparación con las temperaturas usuales en la actualidad y reducir adicionalmente de forma correspondiente el tiempo de procesamiento, ya que, al aumentar la temperatura del macho, se alcanza antes la cantidad de calor necesaria para la activación del adhesivo en la cara trasera del sustrato.

[0009] Preferiblemente, el área marginal de la cara delantera del sustrato que rodea las superficies de contacto está revestida con el mismo material metálico del que están hechas las superficies de contacto, estando separadas dicha área marginal y las superficies de contacto (como ya se hace en el estado actual de la técnica) mediante una interrupción de dicho revestimiento, para desacoplar térmicamente el área marginal y las superficies de contacto. No obstante es igualmente posible configurar el área marginal de otro modo, en particular revestir la misma con otro material, posiblemente un material todavía mejor conductor del calor. En cualquier caso resulta ventajoso aplicar el calor mediante el macho de moldeo en caliente al menos principalmente a esta área marginal desacoplada térmicamente, y correspondientemente también disponer los puentes conductores térmicos únicamente en dicha área marginal. No obstante, la invención es igualmente aplicable si todos los puentes conductores térmicos o parte de ellos se encuentran en el área de las superficies de contacto.

[0010] El material de los puentes conductores térmicos que conectan la cara delantera del sustrato con la cara trasera del sustrato tiene preferiblemente una conductividad térmica que es más de 100, en particular más de 1.000 veces más grande que la conductividad térmica del material del sustrato. Son especialmente adecuados los puentes conductores térmicos de metal, siendo preferible el cobre por motivos de economía de proceso, ya que la capa inferior de las superficies de contacto por regla general también es de cobre. Por lo tanto, desde el punto de vista de la técnica de procedimiento, es ideal producir los puentes conductores térmicos con el mismo material que el de las superficies de contacto sobre la cara delantera del sustrato.

[0011] En una forma de realización preferente, los puentes conductores térmicos entre la cara delantera del sustrato y la cara trasera del sustrato pasan a través del propio sustrato, como los "Vías" mencionados en la introducción. Por lo tanto, para la producción de los puentes conductores térmicos se puede recurrir a tecnologías de fabricación ya existentes. No obstante, los puentes conductores térmicos también se pueden llevar alrededor del sustrato.

[0012] Preferiblemente, los puentes conductores térmicos están conectados de forma térmicamente conductora con zonas de transferencia de calor configuradas especialmente sobre la cara trasera del sustrato, que también consisten en un material con mayor conductividad térmica que la del material del sustrato, en particular consisten de nuevo en cobre. Al igual que las áreas de aportación de calor sobre la cara delantera del sustrato están previstas en el área marginal y separadas térmicamente de las superficies de contacto, las zonas de transferencia de calor sobre la cara trasera del sustrato también están separadas convenientemente de la píldora de encapsulado y de las eventuales pistas conductoras eléctricas que se conducen hasta el chip.

[0013] La invención se puede realizar de forma especialmente eficiente en un módulo de chip en el que las pistas conductoras o conexiones eléctricas están previstas en cualquier caso sobre la cara trasera del sustrato, pues las pistas conductoras y las conexiones consisten normalmente en un material conductor eléctrico que al mismo tiempo tiene una alta conductividad térmica, en particular un metal. En este caso, las zonas de transferencia de calor sobre la cara trasera del sustrato pueden estar formadas por el mismo material o metal que las pistas conductoras/conexiones eléctricas, pero separadas de éstas. Por lo tanto, los puentes conductores térmicos continúan sobre la cara trasera del sustrato en forma de pseudo pistas conductoras, que no sirven para la conducción eléctrica durante el funcionamiento del módulo de chip o de la tarjeta inteligente equipada con el mismo, sino únicamente para la distribución de la temperatura.

[0014] Dado que las fuerzas de adhesión entre el adhesivo y las zonas de transferencia de calor metálicas son bajas y que es necesario producir la unión por adhesión propiamente dicha entre el adhesivo y el sustrato, las zonas de transferencia de calor no deberían cubrir por completo la cara inferior del sustrato que ha de ser pegada. Por ello, el diseño de las zonas de transferencia de calor se adapta correspondientemente para lograr una distribución óptima de la temperatura. Son preferibles, por ejemplo, las zonas de transferencia de calor en forma de meandros o en forma de líneas que se extienden una al lado de otra y que están conectadas en cada caso con al menos un puente conductor térmico. Las líneas pueden tener longitudes diferentes para conducir el calor del modo más uniforme posible desde los puentes conductores térmicos dispuestos en el área marginal del módulo de chip a todos los puntos de la cara trasera del sustrato hasta cerca de la píldora de encapsulado.

[0015] La invención se explica a continuación a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos. En éstos:
 - la figura 1 muestra esquemáticamente un módulo de chip en una vista en perspectiva desde arriba con un macho de moldeo en caliente suspendido encima del mismo;
 - la figura 2 muestra esquemáticamente un módulo de chip según la invención durante su inserción en una escotadura de un cuerpo de tarjeta inteligente;
 - las figuras 3A, 3B muestran la distribución del calor en el sustrato del módulo de chip de acuerdo con el estado actual de la técnica y según la invención;
 - la figura 4A muestra esquemáticamente el módulo de chip de la figura 2 en una vista desde arriba; y
 - la figura 4B muestra esquemáticamente el módulo de chip de la figura 2 en una vista desde abajo.

[0016] En la figura 1 está representado esquemáticamente un módulo de chip 1 en una vista en perspectiva desde arriba con un macho de moldeo en caliente 100 suspendido encima del mismo. El módulo de chip 1 incluye un sustrato 2 con un revestimiento metálico 3 sobre la cara delantera del sustrato. El revestimiento metálico configura en el área central de la cara delantera del sustrato ocho superficies de contacto 4 dispuestas alrededor de un centro. Unos cortes 5 en el revestimiento metálico 3, que se extienden aproximadamente paralelos a los bordes laterales del módulo, separan un área marginal 6 de las superficies de contacto 4. El área marginal 6 está desacoplada térmicamente de las superficies de contacto 4 mediante los cortes 5. En una variante, el área marginal 6 también puede estar configurada total o parcialmente de forma integral con las superficies de contacto 4 formadas por el revestimiento metálico 3. El macho de moldeo en caliente 2 tiene un hueco central 100' correspondiente al contorno de los cortes 5, de modo que mediante el macho de moldeo en caliente 2 se transmite calor al módulo de chip 1 esencialmente solo en el área marginal 6. En este contexto, el área marginal 6 constituye un área de aportación de calor. En el centro de la cara trasera del sustrato 2 está fijado un chip 7, que puede estar conectado de forma eléctricamente conductora con las superficies de contacto 4 mediante conductores de resistencia 8 a través del sustrato 2 (a este respecto, véase la figura 2). El chip 7 y los conductores de resistencia 8 están protegidos por una píldora de encapsulado 9.

[0017] La figura 2 muestra una sección transversal de un módulo de chip 1 correspondiente en principio al de la Figura 1, que se muestra con más exactitud en una vista desde arriba y como una vista desde abajo en las figuras 3A y 3B, durante su montaje en una escotadura 20 de un cuerpo de tarjeta inteligente 21. Sobre la cara inferior del sustrato 2 está aplicado un adhesivo 10 activable por calor. El adhesivo 10 también puede estar aplicado como una lámina de adhesivo sobre la cara trasera del sustrato. Aquí, el módulo de chip 1 se inserta en la escotadura 20 del cuerpo de tarjeta inteligente 21 de tal modo que el adhesivo 10 incide sobre rebordes 22 de la escotadura 20. El adhesivo también se puede prever directamente en la escotadura del cuerpo de tarjeta inteligente en lugar de preverlo sobre la cara trasera del sustrato.

[0018] Cuando se coloca el macho de moldeo en caliente 100 (figura 1) sobre el módulo de chip 1, el calor del macho de moldeo en caliente 100 es conducido hasta la cara opuesta a través del sustrato 2, con lo que se activa el adhesivo 10 y el módulo de chip 1 se fija sobre los rebordes 22 de la escotadura 20. En caso de módulos de chip y escotaduras con una configuración diferente, también se puede realizar una fijación por ejemplo directamente sobre el fondo de la escotadura. La transferencia de calor por conducción a través del sustrato 2 se apoya mediante puentes conductores térmicos 11. Estos puentes conductores térmicos 11 conectan las áreas marginales 6 sobre la cara delantera del sustrato directamente, o en caso dado solo indirectamente, con el adhesivo 10 sobre la cara trasera del sustrato.

[0019] A continuación se explica el efecto logrado de este modo con referencia a las figuras 3A y 3B. La figura 3A muestra esquemáticamente un módulo de chip usual con un sustrato 2, por ejemplo de Kapton. Si se aplica calor de forma puntual sobre la cara delantera del sustrato, el calor se propaga en forma de esfera en todas las direcciones en el sustrato 2. Por lo tanto, hasta que llega suficiente calor a la cara trasera del sustrato para activar el adhesivo 10 activable por calor que allí se encuentra, se pierde mucho calor en el sustrato 2. En cambio, si, tal como se muestra en la figura 3B, el calor aplicado de forma puntual sobre la cara delantera del sustrato se conduce directamente hasta el adhesivo 10 sobre la cara trasera del sustrato a través de un puente conductor térmico 11, aunque el calor también se propaga en forma de esfera sobre la cara delantera del sustrato y sobre la cara trasera del sustrato (y alrededor del puente conductor térmico 11), la pérdida de calor en el sustrato 3 es en conjunto claramente menor. También se puede ver que el frente de calor permanece claramente más alejado de la píldora de encapsulado de chip 9.

[0020] La figura 4A muestra un diseño de contactos concreto del revestimiento metálico 3 de un módulo de chip visto desde arriba. La figura 4B muestra a modo de ejemplo una vista trasera correspondiente del módulo de chip. Se trata de un módulo de chip como el representado en sección transversal en la figura 2. En el revestimiento metálico 3, dos áreas marginales 6 opuestas están separadas de las superficies de contacto 4 mediante cortes de separación 5, para desacoplar térmicamente las áreas marginales 6 con respecto al área de superficies de contacto central. Las áreas marginales 6 actúan como áreas de aportación de calor y sirven principalmente para la aportación de calor mediante el macho de moldeo en caliente 100. Los puentes conductores térmicos 11 están dispuestos distribuidos uniformemente en las áreas marginales 6. Adicionalmente pueden estar previstos puentes conductores térmicos 11 en las superficies de contacto 4 para evacuar calor de las áreas de las superficies de contacto también a la cara trasera del sustrato. Esto es conveniente sobre todo cuando el macho de moldeo en caliente 2 también abarca en parte las superficies de contacto 4 durante la introducción a presión del módulo de chip 1 en la escotadura 20 del cuerpo de tarjeta inteligente 21. La aportación de calor en el área de las superficies de contacto 4 es considerablemente menos crítica en comparación con el estado actual de la técnica, ya que, debido a la mejor transferencia de calor de la cara delantera del sustrato a la cara trasera del sustrato, se puede trabajar con temperaturas más bajas y/o con tiempos de aplicación de temperatura más cortos.

[0021] El puente conductor térmico 11 conectado a la superficie de contacto 4 se puede configurar como un "Via" usual, pero en el funcionamiento posterior de la tarjeta inteligente no sirve como conductor eléctrico, sino únicamente como conductor térmico.

5 **[0022]** En el ejemplo de realización aquí representado, los puentes conductores térmicos 11 no terminan simplemente en la cara trasera del sustrato 2, sino que allí se transforman en zonas de transferencia de calor 12a y 12b especialmente configuradas. Las zonas de transferencia de calor 12a y 12b consisten, exactamente igual que los puentes conductores térmicos 11, en un material altamente conductor térmico en comparación con el material del sustrato, en particular un metal como cobre. Como sustrato metálico se puede utilizar por ejemplo FR4 con una conductividad térmica de 0,3 W/mK. En cambio, el coeficiente de conductividad térmica del cobre es de 400 W/mK y, por lo tanto, más de 1.000 veces mayor que el del FR4.

10 **[0023]** Los puentes conductores térmicos 11 y las zonas de transferencia de calor 12a, 12b están dispuestos y estructurados de tal modo que el calor aportado a la cara delantera del sustrato se conduce del modo más uniforme posible a las superficies de adhesivo sobre la cara trasera del sustrato. Las superficies de adhesivo están bosquejadas en la figura 4B mediante líneas discontinuas 13a o 13b. Correspondientemente, las zonas de transferencia de calor 12a, 12b pueden estar configuradas por ejemplo como líneas que se extienden una al lado de otra (12a, a la izquierda en la figura 4B) o en forma de meandros (12b, a la derecha en la figura 4B). Igualmente se pueden concebir otras geometrías.

15 **[0024]** En cualquier caso, si en la cara trasera del sustrato 2 están previstas estructuras de pistas conductoras, es conveniente producir las zonas de transferencia de calor 12a, 12b con el mismo material y en la misma fase de procedimiento que dichas estructuras de pistas conductoras.

20

REIVINDICACIONES

1. Módulo de chip (1) para montarlo en una escotadura (20) de un cuerpo de tarjeta inteligente (21) mediante un adhesivo (10) activable por calor, que incluye un sustrato (2) con superficies de contacto (4) en un área central de la cara delantera del sustrato para el contacto físico del módulo de chip y con áreas de aportación de calor configuradas en un área marginal (6) de la cara delantera del sustrato para la aportación de calor al módulo de chip (1), y que además incluye un chip (7) conectado de forma eléctricamente conductora con las superficies de contacto (4), **caracterizado por que**
- 5
10
15
- las áreas de aportación de calor (6) están separadas de las superficies de contacto (4) y no sirven como conductores eléctricos,
 - en el sustrato (2) están configurados uno o más puentes conductores térmicos (11), que consisten en un material con una conductividad térmica mayor que la del material de sustrato, y
 - los puentes conductores térmicos (11) conectan de forma térmicamente conductora las áreas de aportación de calor (6) en la cara delantera del sustrato con una cara trasera del sustrato (2).
2. Módulo de chip según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las áreas de aportación de calor están configuradas separadas de las superficies de contacto (4).
3. Módulo de chip según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las áreas de aportación de calor comprenden el mismo material que las superficies de contacto (4), pero están separadas de las superficies de contacto (4) por una interrupción de material (5).
4. Módulo de chip según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la conductividad térmica del material de los puentes conductores térmicos (11) es más de 100, preferiblemente más de 1.000 veces mayor que la conductividad térmica del material de sustrato.
5. Módulo de chip según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** los puentes conductores térmicos (11) consisten en metal, en particular cobre.
6. Módulo de chip según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** los puentes conductores térmicos (11) se extienden entre la cara delantera del sustrato y la cara trasera del sustrato a través del sustrato (2).
7. Módulo de chip según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** los puentes conductores térmicos (11) están conectados de forma térmicamente conductora con zonas de transferencia de calor (12a, 12b) configuradas sobre la cara trasera del sustrato, que también consisten en un material con una conductividad térmica mayor que la del material de sustrato.
8. Módulo de chip según la reivindicación 7, **caracterizado por que** las zonas de transferencia de calor (12a, 12b) consisten en el mismo material que pistas conductoras o conexiones eléctricas configuradas sobre la cara trasera del sustrato, pero están dispuestas separadas de éstas.
9. Módulo de chip según una de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado por que** las zonas de transferencia de calor (12b) se extienden en forma de meandros.
10. Módulo de chip según una de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado por que** están configuradas varias zonas de transferencia de calor (12a) en forma de líneas que se extienden una al lado de otra y que están conectadas en cada caso con al menos un puente conductor térmico (11).
11. Módulo de chip según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por** un adhesivo (10) activable por calor sobre la cara trasera del sustrato.
12. Tarjeta inteligente que incluye un cuerpo de tarjeta (21) con una escotadura (20) en la que está dispuesto un módulo de chip (1), que presenta un sustrato (2) con una cara delantera orientada hacia afuera, en la que están previstas superficies de contacto (4) para el contacto físico de la tarjeta inteligente, y una cara trasera, mediante la cual el módulo de chip (1) está pegado en la escotadura (20), **caracterizada por que**
- 55
60
- sobre la cara delantera del sustrato (2) están configuradas unas áreas de aportación de calor (6) separadas de las superficies de contacto (4),
 - en el sustrato están configurados uno o más puentes conductores térmicos (11), que consisten en un material con una conductividad térmica mayor que la del material de sustrato, y
 - los puentes conductores térmicos (11) conectan de forma térmicamente conductora la cara delantera del sustrato con la cara trasera del sustrato, no desempeñando los puentes conductores térmicos (11) ninguna función de conducción eléctrica durante el funcionamiento de la tarjeta inteligente.
13. Tarjeta inteligente según la reivindicación 12, **caracterizada por que** los puentes conductores térmicos (11) están dispuestos en un área marginal (6) de la cara delantera del sustrato, al lado de las superficies de contacto (4).
- 65

14. Tarjeta inteligente según la reivindicación 12 o 13, **caracterizada por que** al menos uno o más de los puentes conductores térmicos (11) están dispuestos en el área de las superficies de contacto (4).

5 15. Tarjeta inteligente según una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizada por que** el módulo de chip (1) es un módulo de chip según una de las reivindicaciones 1 a 10.

10 16. Procedimiento para el montaje de un módulo de chip (1) en una escotadura de un cuerpo de tarjeta inteligente (21), módulo de chip (1) que presenta un sustrato (2) con una cara delantera, en la que están previstas superficies de contacto (4) para el contacto físico de la tarjeta inteligente y al menos un área de aportación de calor (6) separada de éstas, y una cara trasera, mediante la cual el módulo de chip (1) está pegado en la escotadura (20), y que posee uno o más puentes conductores térmicos (11) conectados con la o las áreas de aportación de calor (6), que consisten en un material con una mayor conductividad térmica que el material de sustrato y que conectan la cara delantera del sustrato con la cara trasera del sustrato, que incluye las fases consistentes en:

15 - insertar el módulo de chip (1) en la escotadura (20) del cuerpo de tarjeta inteligente (21) de tal modo que una parte de la cara trasera del sustrato que presenta los puentes conductores térmicos (11) entra en contacto con un fondo o un reborde de apoyo (22) de la escotadura (20) a través de un adhesivo (10) activable por calor, y

- aplicar calor al módulo de chip desde la cara delantera del sustrato del módulo de chip (1) hasta las áreas de aportación de calor (6),

20 siendo insertado el módulo de chip (1) en la escotadura (20) de tal modo que los puentes conductores térmicos (11) no desempeñan ninguna función de conducción eléctrica durante el funcionamiento posterior de la tarjeta inteligente.

17. Procedimiento según la reivindicación 16, **caracterizado por que** como módulo de chip (1) se elige un módulo de chip según una de las reivindicaciones 1 a 10.

FIG 1

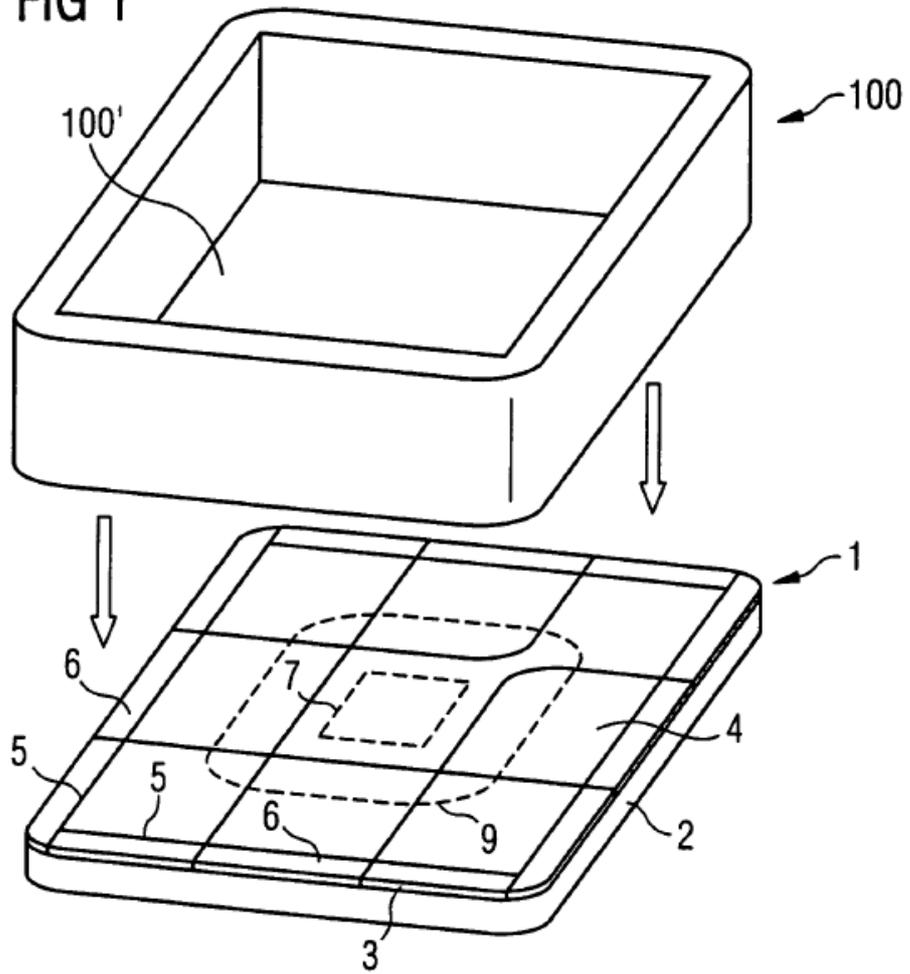


FIG 2

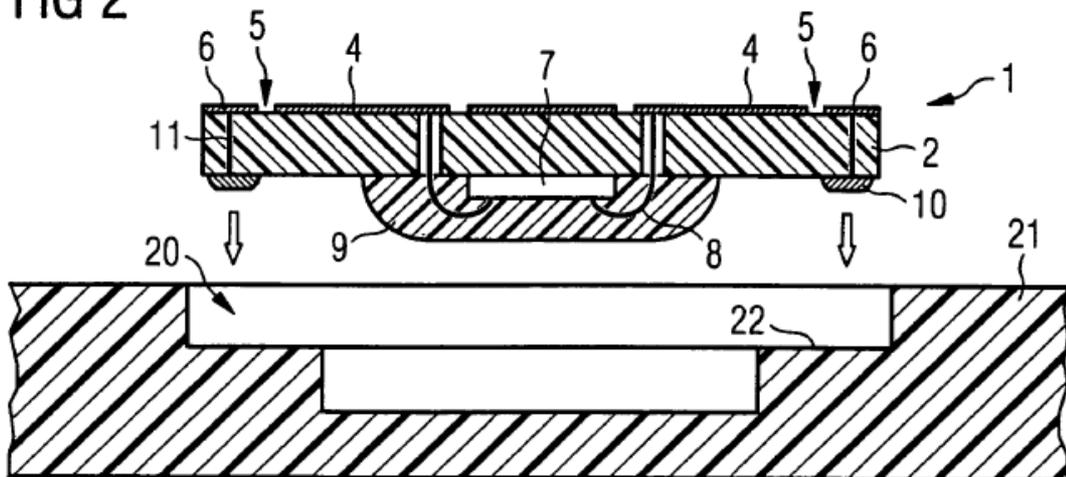


FIG 3A

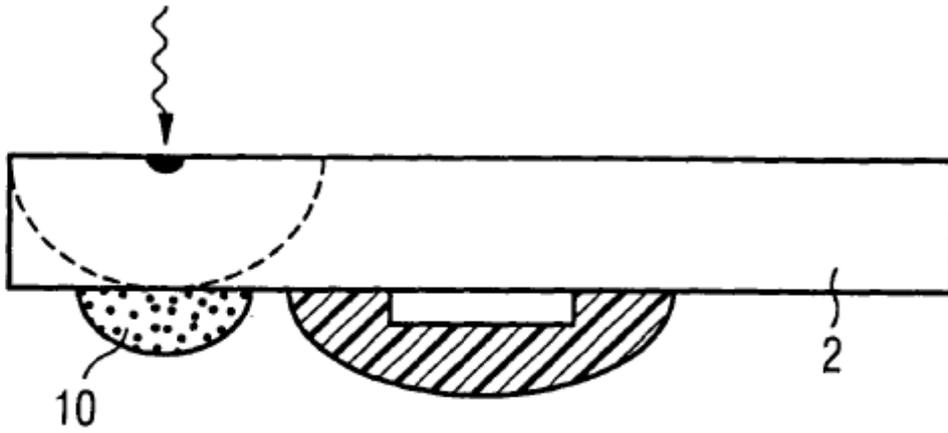


FIG 3B

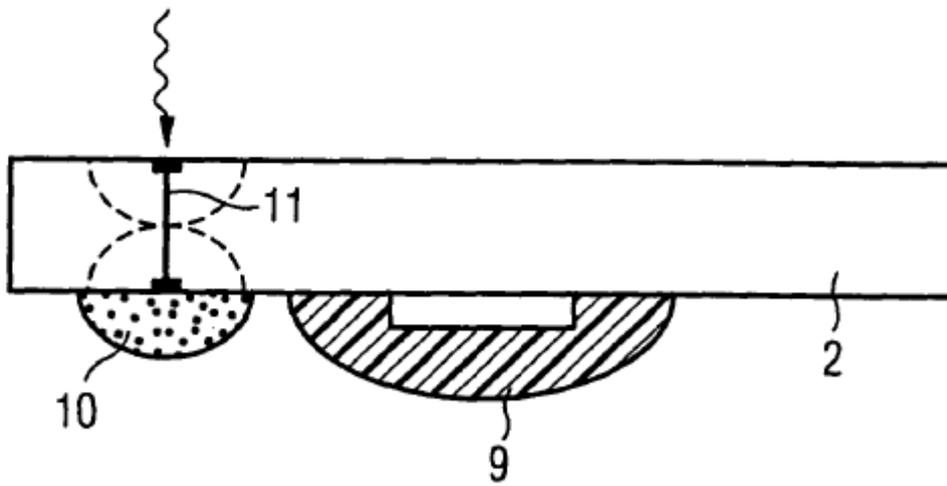


FIG 4A

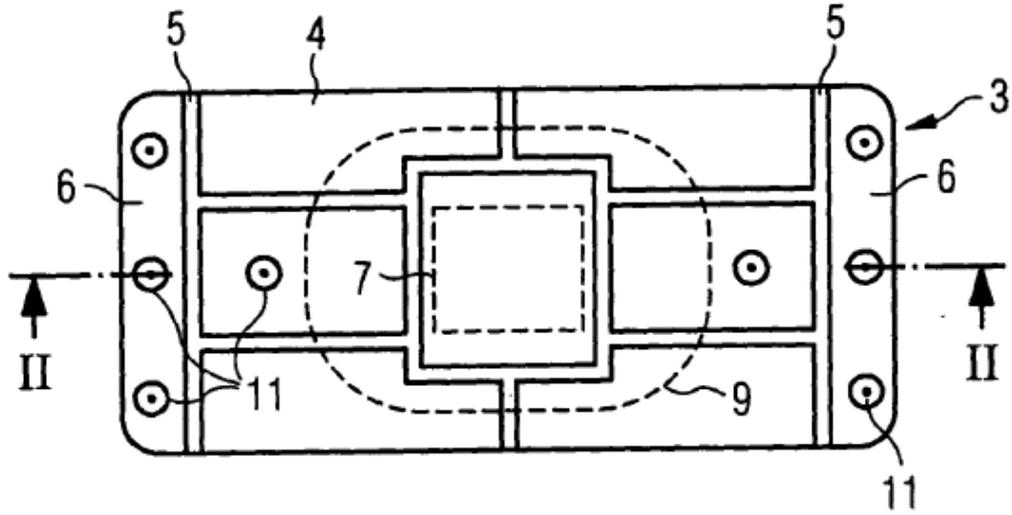
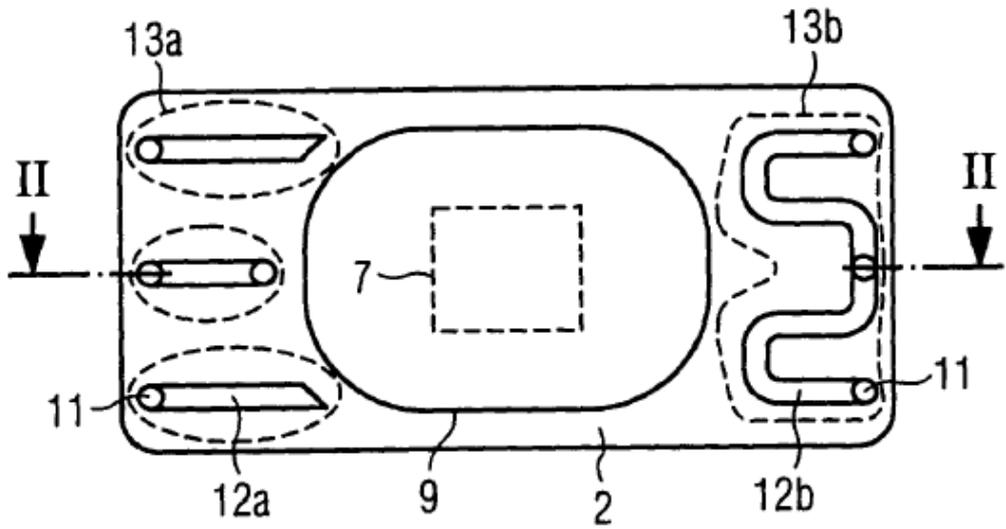


FIG 4B



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

10 • EP 1684216 A [0001]