

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 159**

51 Int. Cl.:

H01L 21/56 (2006.01)

G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2012** **E 12805665 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016** **EP 2791873**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de tarjetas inteligentes**

30 Prioridad:

14.12.2011 EP 11306663

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

09.09.2016

73 Titular/es:

GEMALTO SA (100.0%)
6, rue de la Verrerie
92190 Meudon, FR

72 Inventor/es:

OTTOBON, STÉPHANE y
DOSSETTO, LUCILE

74 Agente/Representante:

ISERN CUYAS, María Luisa

ES 2 582 159 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

Procedimiento para la fabricación de tarjetas inteligentes.

5 Esta invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de tarjetas inteligentes en los formatos UICC (Tarjeta Universal de Circuito Integrado) 2FF, 3FF o 4FF. Las tarjetas inteligentes pueden ser, por ejemplo, tarjetas SIM.

10 El procedimiento de incrustación se utiliza generalmente mientras se fabrican las tarjetas SIM. La primera etapa de este proceso consiste en encapsular un conjunto de componente electrónico que comprende un circuito integrado y cables de conexión en resina con el fin de proteger los componentes del módulo electrónico. Ese conjunto encapsulado se encola a continuación en una cavidad de un envase, que puede estar hecho de plástico, por ejemplo. El envase es a menudo denominado "cuerpo de tarjeta".

15 Con la miniaturización y el incremento de las funciones de los teléfonos móviles, el formato de tarjetas SIM es cada vez más pequeño, y también lo es su espesor. El cambio del factor de forma 2FF (25 x 15 mm²) a formato 3FF (15 x 12 mm²) y pronto a formato 4FF reduce la superficie de encolado y el tamaño de los componentes que se pueden
20 integrar en el módulo.

Además, se está estudiando una reducción en el espesor de las tarjetas SIM, con el fin de reducir el volumen de las tarjetas SIM en sus lectores y también para permitir la inserción de pequeñas tarjetas SIM en adaptadores que permiten la compatibilidad con
25 los conectores de los lectores que utilizan los formatos antiguos.

Un inconveniente del procedimiento de incrustación estándar es que no hace que sea posible reducir fácilmente el espesor de las tarjetas SIM por debajo del espesor actual de 0,80 mm. En ese procedimiento, la resina que encapsula el conjunto de componentes
30 electrónicos puede tener irregularidades en la superficie y topología con diferencias de altura que son demasiado grandes para ser entregado a los clientes como un producto terminado. Además, el relieve de la superficie no cumple con las tolerancias de espesor de las mini tarjetas u otros envases de circuitos integrados.

35 Para remediar el problema de las irregularidades de la superficie, el procedimiento estándar consiste en insertar el conjunto de componentes electrónicos encapsulados - llamado el módulo - en un cuerpo de tarjeta. Sin embargo, esta solución aumenta el grosor de la tarjeta inteligente. Esto ocurre porque acaba resultando una pila que incluyendo el adhesivo de fusión en caliente que pega el módulo electrónico al cuerpo de
40 tarjeta, la hendidura entre el módulo y la parte inferior de la cavidad de la tarjeta y el espesor de la parte inferior de la cavidad de la tarjeta. Esa pila representa al menos 0,15 mm, lo que limita la posibilidad de reducir el espesor.

45 Un inconveniente adicional es que el cuerpo de tarjeta fabricado de acuerdo con el estándar ISO aplicable tiene un formato extendido en relación con el formato final de la tarjeta SIM, independientemente de ese formato final. Como resultado, la superficie útil de la tarjeta inteligente, es decir, la superficie disponible para los componentes electrónicos, es limitada. El cuerpo de tarjeta se marca alrededor de la tarjeta SIM, y el usuario separa a los dos antes de usar la tarjeta SIM. Es por ello que la incrustación hace
50 que sea necesario el uso de una gran cantidad de plástico, lo que incrementa el coste del procedimiento.

5 El documento WO 2010/094782 A1 revela un método para la fabricación de tarjetas inteligentes sin recurrir a la incrustación. El módulo electrónico está recubierto con una capa de resina con dimensiones que son ligeramente más grandes que las del formato final de la tarjeta inteligente. Esa capa de resina constituye el envase de la tarjeta inteligente en sí mismo.

10 Un inconveniente es que la resina se dispensa utilizando el método del Moldeo por Transferencia de Resina (o RTM), que requiere una inversión costosa en equipo especializado.

15 El documento EP 0644507 B1 revela un método para la fabricación de tarjetas inteligentes, módulos que son entonces incrustados. En ese método, el módulo electrónico comprende una plaqueta de cubrimiento recubierta con resina en uno de sus lados. La plaqueta recubierta se coloca en el módulo electrónico de manera que la resina cubre el módulo electrónico. El método hace que sea posible reducir el espesor final del módulo a 0,62 mm pero todavía es necesario incrustar el módulo y por lo tanto tiene un espesor adicional de plástico que se agrega al espesor del módulo.

20 Otro inconveniente es que se requiere un equipo específico, lo que conduce a un aumento de los costos.

25 La patente US 2006/205280 describe una tarjeta SIM de contacto dual. La tarjeta comprende contactos estándar ISO en la cara de arriba de un sustrato superior y contactos de la tarjeta de memoria en la cara de abajo del sustrato inferior. Se instalan varios chips en el sustrato inferior. Los hilos de conexión, los electrodos y las aberturas pasantes conductoras, que se encuentran en el sustrato inferior, conectan los chips a los contactos de la tarjeta de memoria. Estos chips se encuentran sellados con una resina y el sustrato inferior está fijado a la resina mediante la utilización de una capa adhesiva. El arco superior de un hilo de conexión también conecta uno de los chips los contactos estándar ISO a través de un adhesivo conductor y aberturas pasantes conductoras en el sustrato superior.

35 Uno de los objetivos de esta invención es remediar, al menos parcialmente, los inconvenientes de la técnica anterior y ofrecer un procedimiento de fabricación de tarjetas SIM que permita una reducción significativa del espesor sin necesidad de invertir en equipos costosos.

40 Esta invención consiste en el procedimiento de fabricación de tarjetas inteligentes tal como se define en la reivindicación 1.

En un aspecto de la invención, la segunda capa de protección está realizada con la forma de una almohadilla individual con un formato que es ligeramente mayor que el formato final de la tarjeta inteligente.

45 En otro aspecto de la invención, la segunda capa de protección se realiza en la forma de una película que se extiende sobre todo el soporte dieléctrico que comprende una pluralidad de módulos electrónicos.

50 En otro aspecto de la invención, los puntales se fijan en la zona de contacto eléctrico a través del primer conjunto de aberturas en la lámina de soporte dieléctrico.

En otro aspecto de la invención, la segunda capa de protección esta hecha de vidrio epoxi ó plástico ó material termoestable.

5 En otro aspecto de la invención, se personalizan los gráficos de la segunda capa de protección antes de que la capa se deposite sobre la primera capa de protección.

Esta invención también consiste en una tarjeta inteligente como la descrita en la reivindicación 8.

10 Otras características y ventajas se harán más claras en la siguiente descripción y de las figuras que la acompañan, donde:

• La Figura 1 es una representación esquemática de una sección transversal de una tarjeta inteligente de acuerdo con esta invención.

15

• La Figura 2 es una representación esquemática de una sección transversal de una alternativa de la tarjeta inteligente de acuerdo con esta invención.

20

• La Figura 3 es una vista superior de la lámina de soporte de los medios de datos electrónicos antes de su corte.

25

• La Figura 4 representa un grafico que ilustra las diferentes etapas del procedimiento de fabricación de la tarjeta inteligente.

30

• Las Figuras 5a, 5b, 5c y 5d son representaciones esquemáticas de la realización del envase que contiene una tarjeta inteligente.

• Las Figuras 6a, 6b, y 6c muestran una superficie útil de la tarjeta inteligente de acuerdo con la técnica anterior, y de acuerdo con esta invención.

Los mismos elementos tienen la misma referencia en las diferentes figuras.

35 La Figura 1 representa el formato final de la tarjeta inteligente 1 en una vista en sección. Dicha tarjeta inteligente se compone de dos conjuntos: en primer lugar un conjunto de componentes electrónicos 2 y en segundo lugar un envase 10. El citado conjunto de componentes electrónicos 2 comprende una lámina de soporte dieléctrico 4 con al menos una zona de contacto eléctrico 5 en un primer lado, y un chip electrónico 3 fijado a un
40 segundo lado opuesto al primero. El chip electrónico 3 está conectado a la zona de contacto eléctrico mediante cables de conexión 6 que pasan a través de aberturas 8 en la lámina de soporte dieléctrico 4. El montaje del conjunto de componentes electrónicos en la lámina de soporte dieléctrico sigue un método que es bien conocido en la industria de los medios de datos electrónicos y no está cubierto por esta patente.

45 El envase 10 comprende puntales 7, una primera capa de protección 11 y una segunda capa de protección 12. Los puntales 7 son alambres de metal del mismo tamaño y una altura que es mayor que la del chip 3 y al menos igual a la de los cables de conexión 6. Los puntales 7 pueden, por ejemplo, estar soldados a la zona de contacto eléctrico 5 a través de las aberturas 8, que también permiten el paso de los cables de conexión 6.

La primera capa de protección 11 esta localizada en la segunda cara de la lámina de soporte dieléctrico 4 y cubre el chip electrónico 3, los cables de conexión 6 y los puntales 7. Dicha primera capa de protección 11 está hecha de resina, por ejemplo del tipo epoxi.

5 La segunda capa de protección 12 se encuentra localizada sobre la primera capa protectora 11. Dicha segunda capa protectora 12 puede estar hecha de vidrio epoxi o material termoplástico o termoestable (PET, PEN) o de material termoendurecible. Las dimensiones de la tarjeta inteligente son pequeñas, por lo que los márgenes de tolerancia son más estrictos. Dicha segunda capa de protección hace que sea posible alcanzar la
10 fiabilidad mecánica y termomecánica que es mayor que la de la resina cuando es aplicada sola, y por lo tanto cumple mejor con las tolerancias impuestas. Además, en relación con dicha primera capa protectora, la superficie de dicha segunda capa de protección es mucho más uniforme y regular, haciendo posible cumplir con las tolerancias de espesor de los formatos de tarjeta inteligente 3FF o 4FF.

15 El espesor total de la tarjeta inteligente 1 se corresponde por lo tanto con el espesor de la primera capa protectora 11 añadido al espesor de la segunda capa protectora 12, el espesor de la lámina de soporte dieléctrico 4 y el espesor de la zona de contacto eléctrico 5.

20 La Figura 2 ilustra una realización alternativa de la invención. En esta alternativa, hay una segunda serie de aberturas 13 a través de la lámina de soporte dieléctrico 4, hasta la zona de contacto eléctrico 5. Estas aberturas no se utilizan para establecer conexión eléctrica entre el chip electrónico 3 y la zona de contacto eléctrico 5. Se pueden soldar
25 puntales adicionales 14 a la zona de contacto eléctrico 5 a través de la segunda serie de aberturas 13. Su tamaño es igual al de los puntales 7 soldadas a través de la primera serie de aberturas 8. El propósito de estos puntales adicionales es mejorar la coplanaridad de la tarjeta inteligente.

30 La Figura 3 es una vista superior de la lámina de soporte flexible 20 sobre la que se encuentran las tarjetas inteligentes 1 antes de ser cortadas. La lámina de soporte flexible comprende orificios de indexación 21 para el montaje, y como referencia para el corte. El formato final 23 de la tarjeta inteligente 1 es ligeramente más pequeño que el formato 22 de la segunda capa de protección 12. El corte se realiza a lo largo del formato 2FF, 3FF o
35 4FF de la tarjeta inteligente 1.

La Figura 4 es un grafico que ilustra las etapas de la fabricación del envase 10 de la tarjeta inteligente 1 como se representa en la figura 1. Las Figuras 5a a 5d ilustran ciertos pasos en ese proceso de fabricación.

40 El conjunto de componentes electrónicos 2 tal como se suministra se representa en la figura 5a. El citado conjunto de componentes electrónicos se suministra en un soporte flexible que contiene una pluralidad de conjuntos de componentes electrónicos.

45 Durante la etapa 105 (figura 5b), los puntales 7 están fijados en la zona de contacto eléctrico a través de las aberturas diseñadas para que pasen a través de ellas los cables de conexión en una dirección perpendicular al plano definido por la lámina de soporte dieléctrico. Los puntales pueden, por ejemplo estar hechos de oro, cobre, aluminio o alambre de paladio, los puntales se utilizan para hacer más paralelas las dos superficies
50 exteriores de la tarjeta inteligente (segunda capa de protección y la zona de contacto eléctrico).

5 Durante una etapa 101 (figura 5c), se aplica una primera capa de protección 11 al conjunto de componentes electrónicos y los puntales 7. Como se mencionó anteriormente, esa primera capa de protección 11, dispensada en forma de resina, cubre el chip 3, los cables de conexión 6, los puntales y la lámina de soporte dieléctrico 4. La zona cubierta en la lámina de soporte dieléctrico 4 es mayor que el formato final de la tarjeta inteligente 1. La resina se puede aplicar con la ayuda de un equipo de dispensación estándar. La dispensación de la primera capa protectora 11 puede optimizarse mediante el uso de dispensadores móviles o con válvulas de múltiples agujeros, la resina se dispensa en zonas individuales que cubren el módulo electrónico con un área que es ligeramente más grande, por ejemplo por unos pocos mm², que la tarjeta inteligente, que será cortada a fin de retener la posible flexibilidad del soporte del módulo. Al final de esta etapa, dicha primera capa de protección 11 tiene una superficie irregular.

15 En una alternativa de la invención, la primera capa protectora 11 puede cubrir varios módulos electrónicos, formando así placas que se cortaran, por ejemplo, en varios paquetes de circuitos integrados, por ejemplo para una tarjeta de memoria Flash u otro tipo de paquete con contactos solo en un lado.

20 Durante una etapa 102 (figura 5d), se aplica una segunda capa protectora 12 se aplica sobre la primera capa de protección 11, al menos en el chip electrónico 3, con un formato a lo largo del plano de la lámina de soporte que es mayor que el formato final de la tarjeta inteligente, por ejemplo, en 1 mm. La segunda capa protectora 12 se suministra en forma de almohadillas individuales. Se puede utilizar un equipamiento estándar de disposición de las almohadillas. La almohadilla se dispone sobre la resina sin secar. Dicha almohadilla constituye una superficie exterior de la tarjeta inteligente.

30 Durante la etapa 103, la segunda capa protectora 12 es fijada a la primera capa de protección 11 mediante el secado de la primera capa de protección. Durante dicha etapa 103, la segunda capa de protección se colocada sobre los puntales 7. Tal secado puede lograrse, por ejemplo, en un calentador continuo y/o un horno.

35 En una alternativa, la segunda capa de protección se suministra en forma de lámina protectora que se lámina colectivamente sobre la primera capa protectora 11.

40 Durante una etapa 104, la tarjeta inteligente 1 se corta con el fin de obtener el formato final. Las líneas de corte 50 están representadas en la figura 5d. La tecnología de corte que puede utilizarse incluye, pero no se limita a, el corte por láser, el corte mecánico, el corte por chorro de agua, etc. Debido a que la primera y segunda capas de protección tienen un formato que es más grande que el de la tarjeta inteligente 1, el corte se realiza a través de la primera y segunda capas de protección y a través del soporte flexible.

45 El procedimiento de fabricación también puede comprender una etapa 106 antes de la etapa 105 durante la cual se produce un segundo conjunto de aberturas 13 a través de la lámina de soporte dieléctrico, distribuidas sobre la zona de contacto eléctrico con el fin de descubrirla en parte. Se fijan puntales adicionales 14 a la zona de contacto eléctrico a través del segundo conjunto de aberturas en una dirección perpendicular al plano formado por la lámina de soporte dieléctrico. Los puntales adicionales se distribuyen sobre toda la zona de contacto eléctrico, en un número en función del tamaño requerido de la tarjeta inteligente.

El espesor de la tarjeta inteligente se puede ajustar en base al grosor final requerido. Para ajustar ese espesor, se puede ajustar la altura de los puntales 7, 14 o el espesor de la segunda capa de protección 12. La lámina de soporte puede tener también un hueco en el dieléctrico en el lugar de la tarjeta inteligente, para reducir el espesor final de la tarjeta inteligente.

Si el espesor de la tarjeta inteligente no se va a reducir, la superficie obtenida se puede usar para maximizar el tamaño de los componentes del módulo. Esa superficie adquirida se ilustra por las figuras 6a, 6b y 6c.

La Figura 6a ilustra una vista inferior del módulo estándar 60 diseñado para ser incrustado en un cuerpo de tarjeta. La superficie útil 61 de la tarjeta, que es la superficie que puede alojar componentes electrónicos, esta limitada por la superficie de encolado 62 requerida para poder fijar el módulo en el cuerpo de la tarjeta.

La figura 6b representa una tarjeta inteligente producida de acuerdo con el método estándar de incrustación 65. Se puede ver una vista desde abajo del módulo estándar 60, al igual que del cuerpo de la tarjeta 63.

La figura 6c ilustra la superficie útil 61 de la tarjeta inteligente fabricada de acuerdo con esta invención 68. Se puede observar que a diferencia de en el método de incrustación estándar, dicha superficie útil 61 se extiende sobre toda la superficie de la tarjeta inteligente 68. Esa superficie ganada se puede utilizar para maximizar el tamaño de los componentes electrónicos, por ejemplo, el chip electrónico 3.

El procedimiento de manufacturado también puede comprender una etapa 107 para la personalización de los gráficos de la segunda capa de protección. Tal personalización se consigue después de la etapa 103, cuando la segunda capa protectora ha sido depositada sobre la primera capa de protección y antes de la etapa de corte 104. Los gráficos personalizados se pueden conseguir mediante láser o inyección de tinta. En una alternativa, se puede pegar una etiqueta a las almohadillas formando la segunda capa de protección 12. En otra alternativa, las almohadillas pueden ser decoradas de manera conjunta en un rollo antes de ser cortadas y dispuestas en la primera capa de protección 11.

Este procedimiento es particularmente adecuado para la fabricación de tarjetas inteligentes 3FF y 4FF, ya que hace posible hacer un paquete electrónico con un formato más pequeño. Este procedimiento puede ser implementado utilizando el equipo convencional de la industria de tarjetas inteligentes. Este procedimiento también puede ser utilizado para hacer paquetes de circuitos integrados con un factor de forma similar al de una tarjeta, a un coste menor. Además, este procedimiento hace posible la producción de tarjetas inteligentes directamente en su formato final.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de fabricación de una tarjeta inteligente (1) que comprende una lámina de soporte dieléctrico (4), con por un lado, al menos una zona de contacto eléctrico (5) y, en una segunda cara opuesta a la primera, un conjunto de elementos electrónicos (2), que comprende al menos un chip electrónico (3) y cables de conexión (6), estando el chip electrónico (3) conectado a dicha al menos una zona de contacto eléctrico (5) mediante los cables de conexión (6) que pasan a través de un primer conjunto de aberturas (8) en la lámina de soporte dieléctrico (4), comprendiendo dicho procedimiento las siguientes etapas:

- en la segunda cara de la lámina de soporte dieléctrico (4), se fijan puntales (7, 14) de cables metálicos en la zona de contacto eléctrico (5) en una dirección perpendicular al plano definido por la lámina de soporte dieléctrico, teniendo los puntales un tamaño que es, al menos, equivalente al tamaño de los cables de conexión (6) antes de que se aplique la resina protectora para formar una primera capa de protección (11) con un espesor que es al menos igual al tamaño máximo de los puntales (7) en la dirección perpendicular al plano definido por dicha lámina de soporte dieléctrico (4), y con una zona a lo largo del plano de la lámina de soporte dieléctrico (4) que es mayor que el formato requerido de la tarjeta inteligente,
- en la primera capa de protección (11), se aplica una segunda capa protectora (12) al menos en el chip electrónico, con un área a lo largo del plano de la lámina de soporte dieléctrico (4) que es mayor que el formato requerido de la tarjeta electrónica, estando situada dicha segunda capa protectora sobre los puntales.
- la segunda capa de protección se fija a la primera capa de protección mediante el secado de la primera capa protectora,
- el conjunto obtenido de este modo se corta en el formato requerido.

2. Un procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la segunda capa de protección (12) esta hecha en forma de una almohadilla individual con un formato que es ligeramente mayor que el formato final de la tarjeta inteligente.

3. Un procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 1 en el que la segunda capa de protección (12) esta hecha en forma de una lámina que se extiende sobre todo el soporte que comprende una pluralidad de módulos electrónicos.

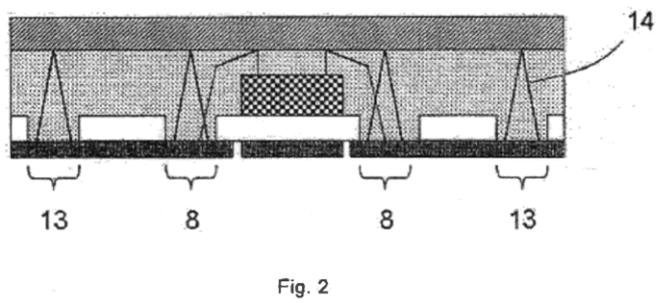
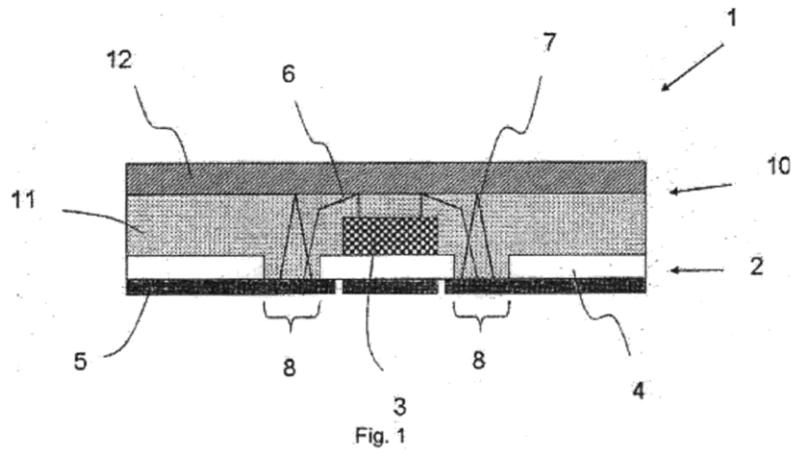
4. Un procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se fijan puntales (7) en la zona de contacto eléctrico (5) a través del primer conjunto de aberturas (8) en la lámina de soporte dieléctrico (4).

5. Un procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los puntales (7, 14) se distribuyen sobre toda la zona eléctrica, en un numero que depende del tamaño requerido de la tarjeta inteligente.

6. Un procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la segunda capa de protección (12) esta hecha de vidrio epoxi o plástico o material termoestable.

7. Un procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los gráficos en la segunda capa de protección (12) están personalizados antes de la capa se deposite sobre la primera capa de protección (11).

- 5 8. Una tarjeta inteligente que comprende una lámina de soporte dieléctrico (4), con, por un lado, al menos una zona de contacto eléctrico (5) y, en una segunda cara opuesta a la primera, una superficie útil (61) sobre la que se coloca un conjunto de elementos eléctricos (2) que comprende al menos un chip electrónico (3) y cables de conexión (6), estando el chip electrónico (3) conectado a dicha al menos una zona de contacto eléctrico
- 10 (5) mediante los cables de conexión (6) que discurren a través de un primer conjunto de aberturas (8) en la lámina de soporte dieléctrico (4), comprendiendo además dicha tarjeta inteligente:
- 15 • puntales (7, 14) de cables metálicos fijados en la zona de contacto eléctrico (5) a través de las aberturas en una dirección perpendicular al plano definido por la lámina de soporte dieléctrico, teniendo los puntales un tamaño que es, al menos, equivalente al tamaño de los cables de conexión (6),
 - 20 • una primera capa de protección (11) en la segunda cara de la lámina de soporte dieléctrico (4), con un espesor igual al tamaño máximo de los puntales (7),
 - una segunda capa de protección (12) sobre la primera capa de protección situada en los puntales (7),
 - 25 • en que la superficie útil (61) se extiende sobre la superficie total de la tarjeta inteligente (1).
9. Una tarjeta inteligente (1) de acuerdo con la reivindicación 8, en la que los puntales (7, 14) están distribuidos sobre la totalidad de la zona eléctrica, en un numero que depende
- 30 del tamaño requerido de la tarjeta inteligente.



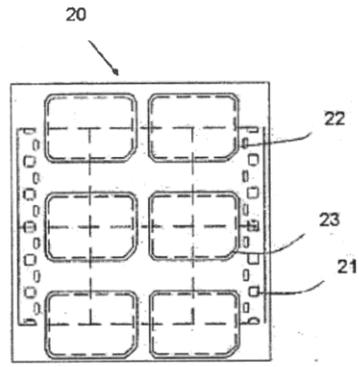


Fig. 3

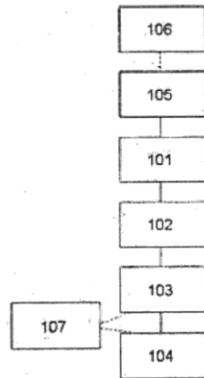


Fig. 4

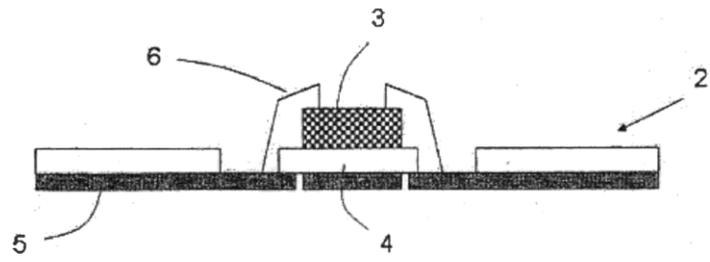


Fig. 5a

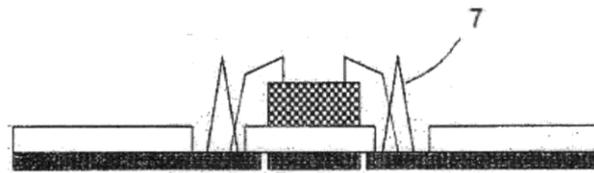


Fig. 5b

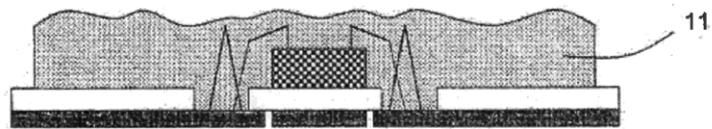


Fig. 5c

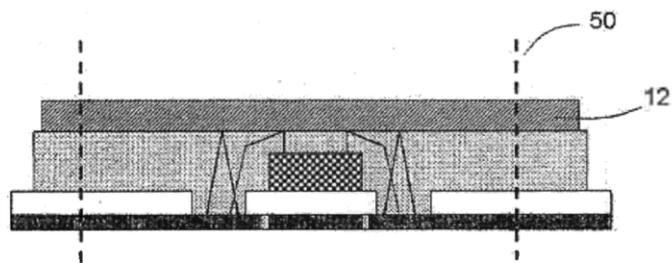


Fig. 5d

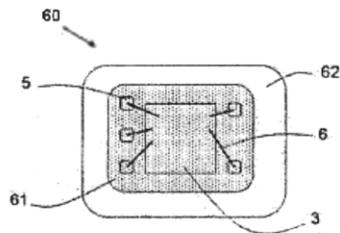


Fig. 6a

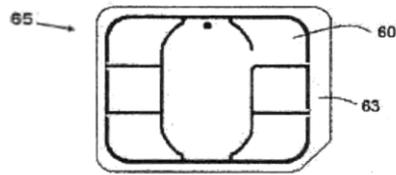


Fig. 6b

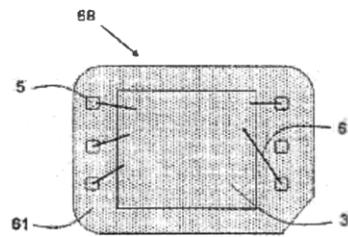


Fig. 6c