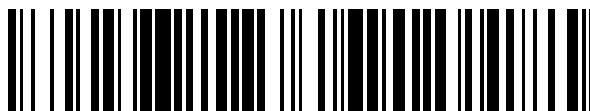


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 741**

51 Int. Cl.:
G06K 19/077 (2006.01)
B29C 45/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06847124 .2**
96 Fecha de presentación: **22.12.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1966744**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2008**

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE UNA TARJETA DE MICROCIROUITO.**

30 Prioridad:
26.12.2005 FR 0513319

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.03.2012

73 Titular/es:
OBERTHUR TECHNOLOGIES
50 Quai Michelet
92300 Levallois Perret, FR

72 Inventor/es:
LAUNAY, François

74 Agente: **Pérez Barquín, Eliana**

ES 2 375 741 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 de fabricación de una tarjeta de microcircuito

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de tarjeta de microcircuito y a las tarjetas de microcircuito asociadas.

10 La invención se refiere a una tarjeta de microcircuito que comprende las tarjetas de microprocesador, las tarjetas de memoria como una tarjeta de memoria de almacenamiento de datos digitales (tarjeta "Secure Digital" o tarjeta SD), las tarjetas Smart Media o las minitarjetas multimedia.

Las tarjetas de microcircuito comprenden esencialmente un cuerpo de tarjeta realizado en general en un material plástico y un módulo electrónico.

15 Este módulo electrónico comprende especialmente un microcircuito en forma de un circuito integrado y de un circuito impreso en el que se fija el circuito integrado y que define zonas externas de contactos eléctricos. El módulo electrónico se fija en el cuerpo de la tarjeta para que de este modo las zonas de contactos eléctricos estén al mismo nivel que las caras principales del cuerpo de tarjeta.

20 Las especificaciones de tal tarjeta de microcircuito son por ejemplo las definidas por la norma ISO 7816. Se habla en este caso de tarjeta inteligente. Según esta norma, el grosor de la tarjeta es de aproximadamente 0,76 mm. En este caso, el microcircuito es capaz de comunicar con un lector de tarjeta inteligente según la norma ISO 7816, por ejemplo utilizando el protocolo denominado "T = 0".

25 Ahora bien, la tarjeta puede ser de cualquier grosor.

La tarjeta es capaz de posicionarse en el lector de tarjeta de manera que las zonas de contactos entren en contacto eléctrico con el conector del lector de tarjeta.

30 Según otro ejemplo de realización, el microcircuito puede comprender una memoria ultrarrápida, un sensor de huella, una pantalla, un sensor solar,

35 Un procedimiento de montaje muy utilizado consiste en realizar el soporte de plástico por procesos de laminado o de inyección de materiales termoplásticos y a continuación pegar el módulo electrónico en una cavidad del soporte de plástico realizada con este fin. Esta última operación se conoce con el término "encartado".

40 De este modo, la figura 1 ilustra la operación de encartado. El módulo electrónico 1 comprende contactos eléctricos externos 2 capaces de conectarse a un lector de tarjeta y un microcircuito 3 que comprende por ejemplo un microprocesador o un módulo de memoria. El microcircuito 3 está conectado a los contactos eléctricos externos 2 por cables 4 de conexión eléctrica. Con el fin de proteger el módulo electrónico, una resina 5 protege el microcircuito 3 y los cables 4 de conexión eléctrica. Se fabrica un cuerpo 6 de tarjeta de material plástico y comprende una cavidad 7 capaz de acoger el módulo electrónico 1. El módulo electrónico 1 se fija a continuación en la cavidad 7.

45 Con el fin de suprimir esta etapa de encartado, se conoce a partir del documento EP0277854 con el título "Procédé de réalisation de cartes à mémoire et cartes obtenues par la mise en oeuvre dudit procédé", un procedimiento de moldeado por inyección.

50 Este procedimiento se basa en el uso de un molde 21 que tiene la forma del cuerpo de la tarjeta deseada como se ilustra en la figura 2. Comprende la inserción de un módulo electrónico 22 en el molde 21 y el mantenimiento en posición del módulo electrónico 22 de manera que la cara de acceso del módulo electrónico 22 se disponga contra una pared del molde. A continuación, se introduce en el molde un material plástico de manera que el material plástico ocupe la totalidad del espacio limitado por las paredes del molde no ocupado por el módulo electrónico.

55 Sin embargo, tal sistema presenta el inconveniente de ser un procedimiento de fabricación complejo. Asimismo, el mantenimiento en posición del módulo electrónico requiere de procedimientos particulares, realizados especialmente a partir de varillas o pistones, lo que conlleva aumentar el coste de los moldes.

60 De este modo, cuando se fabrica una tarjeta por moldeo, una necesidad permanente es reducir los costes de fabricación y simplificar los equipos.

La invención propone en este sentido un procedimiento de fabricación de tarjetas de microcircuito que comprende las siguientes etapas:

- 65 – una etapa de posicionamiento de un microcircuito en un molde de cavidad abierta,
- una etapa de disposición de un material en la cavidad abierta del molde, siendo el material suficientemente poco viscoso para revestir al menos indirectamente al menos una parte del microcircuito; y

– una etapa de desmolde del material con el microcircuito.

5 En efecto, con vistas a simplificar el procedimiento de fabricación de una tarjeta de microcircuito y reducir el coste de la misma, se fabrica dicha tarjeta de microcircuito disponiendo un material en un molde abierto.

El molde abierto es de fabricación simplificada en comparación con un molde de tipo de inyección y por lo tanto de menor coste.

10 Asimismo, este procedimiento no necesita ninguna prensa de transferencia o mecanismo de inyección.

La cavidad abierta es especialmente de la forma de la tarjeta de microcircuito que se va a fabricar.

15 El material utilizado debe ser suficientemente líquido (poco viscoso) para que este último revista al menos de manera indirecta al menos una parte del microcircuito (eventualmente mediante una resina de revestimiento o similar). Cuanto más líquido es el material, mejor es el llenado de la cavidad del molde (así como ventajosamente la futura unión mecánica entre este material y el microcircuito) y mayores pueden ser los ritmos de producción industrial.

20 Asimismo, este procedimiento de fabricación puede requerir solo el uso de bajas temperaturas. Por consiguiente, este procedimiento no tiene ninguna incidencia sobre el microcircuito de la tarjeta.

Se pueden aplicar diversas características ventajosas, aisladas o combinadas según la invención.

25 Según una realización, la viscosidad del material permite después de la deposición obtener una superficie libre sensiblemente lisa.

Según esta característica, el hecho de que la superficie sea lisa (y ventajosamente plana) tiene como efecto minimizar los tratamientos posteriores sobre esta superficie.

30 Además, este material, es ventajosamente de una fluidez que permite su repartición, especialmente homogénea en el molde.

Según una realización, la deposición se realiza por colada en el molde.

35 De manera ventajosa, la viscosidad del material es inferior a 10.000 mPa.s. Sin embargo, se prefiere que la viscosidad del material esté comprendida entre 500 y 5.000 mPa.s o entre 50 y 100 mPa.s.

Según una realización, la cavidad abierta del molde es ventajosamente de la forma de la tarjeta de microcircuito.

40 Según una característica ventajosa, el material es un material polimerizable.

De manera preferida, el material comprende principalmente una resina termoendurecible. Puede comprender, además, un endurecedor.

45 Asimismo, la resina es por ejemplo poliuretano.

Según una realización, el material comprende una carga especialmente con el fin de ajustar la viscosidad.

50 Según realizaciones particulares, el procedimiento comprende ventajosamente una etapa de endurecimiento del material depositado y/o una etapa de calentamiento del material depositado y/o una etapa de precalentamiento del molde.

Esto permite, en un marco industrial que implica ritmos importantes, controlar correctamente el endurecimiento de la tarjeta inteligente.

55 El documento DE 197 16 912 enseña la adaptación de las propiedades de endurecimiento de un material adhesivo utilizado para fijar un módulo en un cuerpo de tarjeta a las condiciones del procedimiento de laminado utilizado para depositar una capa de revestimiento sobre la tarjeta.

60 El documento US5850690 enseña la utilización de una disposición alternativa en una cavidad, de pistas de contacto para un microcircuito, combinada con la utilización de un adhesivo no conductor, a una soldadura de hilos conductores y a la utilización de una resina de protección.

El documento EP 096410 enseña, en una tarjeta que comprende una antena, la utilización de una cavidad que tiene una primera parte donde debe colocarse el microcircuito y una prolongación lateral, en combinación con pistas conductoras.

65 El documento US 5800763 enseña la utilización de una prensa para formar un cuerpo de soporte de datos que incorpora

- uno o más elementos de almacenamiento de datos, en combinación con el calentamiento de un compuesto de moldeado granular o en polvo.
- 5 Para conferir a la tarjeta de microcircuito fabricada la rigidez requerida, el procedimiento comprende, ventajosamente, además, una etapa de polimerización.
- Para esto, la resina se elige ventajosamente con el fin de tener, después de la etapa de polimerización una temperatura de transición vítrea superior a 50 °C.
- 10 En el marco de la fabricación de tarjeta de microcircuito de telefonía móvil, la resina se elige ventajosamente con el fin de tener, después de la etapa de polimerización, una temperatura de transición vítrea superior a 70 °C.
- Según una realización particular, la resina se elige ventajosamente con el fin de tener una dureza del material superior a 70 Shore D.
- 15 Según una variante de realización, la etapa de deposición del material se realiza ventajosamente después de la etapa de posicionamiento del microcircuito.
- 20 Ventajosamente, el molde comprende al menos un agujero realizado en el fondo del molde para mantener en posición el microcircuito, por aspiración.
- Según esta característica, se simplifica el posicionamiento del microcircuito y se permite obtener un mantenimiento del mismo durante la fase de fabricación en el molde de la tarjeta de microcircuito.
- 25 Por otra parte, mediante el agujero, es fácil desmoldar la tarjeta de microcircuito después de su fabricación.
- Según una realización particular, el microcircuito comprende ventajosamente contactos externos, estando los contactos externos posicionados contra el fondo del molde.
- 30 Ventajosamente, dicho al menos un agujero se posiciona al nivel del posicionamiento de los contactos externos de tal manera que se mejora el mantenimiento de los contactos externos.
- Según una variante de realización, la etapa de deposición del material se realiza previamente a la etapa de posicionamiento del microcircuito.
- 35 Según esta variante, el microcircuito comprende contactos externos, estando los contactos externos posicionados al nivel de la superficie del material depositado antes de un endurecimiento completo.
- 40 Según otra realización, el microcircuito se fija ventajosamente a una película de soporte.
- Esta película de soporte lleva, ventajosamente, contactos externos.
- 45 Ventajosamente, la película comprende en una cara los contactos externos y en la otra cara, el microcircuito, estableciéndose interconexiones entre bornes del microcircuito y al menos algunos de los contactos externos.
- La película de soporte puede igualmente incluir, además, al menos una parte de una antena, pudiendo dicha antena conectarse, ventajosamente al microcircuito.
- 50 Según una realización, la antena se encuentra ventajosamente presente en la cara de la película de soporte provista del microcircuito.
- 55 Ventajosamente, la película de soporte se fija por al menos un extremo al molde y/o por gotas de material. Según esta característica, se garantiza un buen mantenimiento de la película de soporte en el molde durante la fase de fabricación en el molde de la tarjeta de microcircuito.
- Según una realización particular, el microcircuito se fija a la película de soporte mediante una capa de adhesivo posicionada sobre esta película de soporte. Según esta característica, el microcircuito se mantiene posicionado mediante adhesivo sobre la película en el molde sin necesidad, por ejemplo, de un agujero de aspiración.
- 60 Según una característica particular, los contactos externos del microcircuito se fijan a la película de soporte mediante dicha capa de adhesivo.
- Según otra característica particular, se retira la película de soporte para liberar los contactos del microcircuito.
- 65 Según otra variante de realización de la invención, al estar el microcircuito fijado a una película de soporte, existe ventajosamente una etapa de fijación de la película de soporte a un nivel intermedio en el molde de manera que el

material revista la película de soporte.

Según esta característica, se fija la película de soporte de manera que, por ejemplo el material revista la película y forme, especialmente, una tarjeta que incluye en su núcleo, el microcircuito. Esta tarjeta puede ser una tarjeta sin contacto, pero
5 asimismo una tarjeta de contacto en la que el microcircuito se reviste con el material.

Ventajosamente, la película de soporte está provista de al menos una parte de una antena.

Según una realización, la película de soporte comprende ventajosamente agujeros que permiten difundir el material.
10

Según otra realización, la película de soporte se mantiene ventajosamente a distancia de algunos lados del molde.

Según otra realización, la película de soporte se mantiene ventajosamente mediante gotas de material.

Según otra variante de realización, el microcircuito se fija ventajosamente a una película de soporte, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:
15

- una etapa de llenado del fondo del molde por una primera deposición de material;
- una etapa de posicionamiento de la película de soporte en el material;
- una etapa que consiste en revestir la película de soporte por llenado en el molde por una segunda deposición de material.
20

Según esta realización, se fabrican tarjetas de microcircuito sin contacto. Sin embargo, esta realización se puede aplicar a tarjetas de contacto por fijación de contactos externos en la superficie de la tarjeta y efectuando uniones eléctricas de estos contactos externos hasta el microcircuito.
25

Según una realización particular, la película de soporte está provista de al menos una parte de una antena.

De este modo, la tarjeta inteligente puede ser una tarjeta sin contacto o una tarjeta dual.
30

Preferentemente, la tarjeta fabricada es conforme a la norma ISO 7816 con un grosor sensiblemente igual a 0,76 mm.

La invención y las ventajas que se derivan de la misma se harán evidentes en la descripción que describe realizaciones ofrecidas meramente a título de ejemplos no limitativos, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:
35

La figura 1 es una tarjeta fabricada según un procedimiento de encartado según el estado de la técnica;

La figura 2 es una tarjeta fabricada por inyección según el estado de la técnica;

La figura 3 es una representación esquemática de un molde abierto;
40

La figura 4 es una representación esquemática de una película de soporte que comprende en la cara externa un conjunto de motivos;

La figura 5 es una representación esquemática de la película de soporte que comprende en la cara interna microprocesadores;
45

La figura 6 es una representación esquemática de un microcircuito fijado a una película de soporte de tipo chip de montaje invertido;
50

La figura 7 es una ilustración del posicionamiento del microcircuito en el molde según la invención;

La figura 8 ilustra la tarjeta de microcircuito en un molde según la invención;

La figura 9 ilustra el uso de una escofina según la invención;
55

La figura 10 ilustra la deposición de material en el molde antes del posicionamiento del microcircuito;

La figura 11 es una representación esquemática de la capa de material sobre el que se va a posicionar el microcircuito;
60

La figura 12 es una representación esquemática de un microcircuito fijado a la capa de material en el molde;

La figura 13 ilustra una película que comprende una sola vía de contactos;

La figura 14 ilustra una película que comprende una sola vía de contactos y de microcircuitos;
65

- La figura 15 ilustra un molde compuesto por elementos amovibles;
- 5 La figura 16 es una vista inferior de los moldes;
- La figura 17 ilustra un soporte para tarjeta sin contacto;
- La figura 18 es una representación esquemática de un soporte de tarjeta sin contacto;
- 10 La figura 19 es una representación esquemática de una primera realización de una tarjeta sin contacto según la invención;
- La figura 20 es una representación esquemática de una segunda realización de una tarjeta sin contacto según la invención;
- 15 La figura 21 es una variante de realización de la segunda realización de una tarjeta sin contacto según la invención;
- La figura 22 es una ilustración de la deposición de material en el molde para fabricar una tarjeta sin contacto según una tercera realización;
- 20 La figura 23 es una ilustración del posicionamiento de la incrustación en el molde para fabricar una tarjeta sin contacto según la tercera realización;
- 25 La figura 24 es una ilustración de la deposición de una segunda capa de material en el molde para fabricar una tarjeta sin contacto según la tercera realización, y
- La figura 25 es otra realización de un molde compuesto por elementos amovibles.
- 30 La invención consiste en realizar una tarjeta, especialmente una tarjeta de microcircuito por un procedimiento de moldeado de bajo costo que utiliza la dispensa, también denominada la colada de un material, especialmente de la resina, en un molde abierto.
- Para esto, el procedimiento utiliza un molde abierto 31 que presenta una cavidad pasante como se ilustra en la figura 3.
- 35 El molde comprende una cavidad abierta que define una cavidad de molde que da la forma externa del cuerpo de la tarjeta deseada. Para esto, éste tiene la forma y las dimensiones a lo ancho y a lo largo de la tarjeta deseada, que disminuye de este modo el coste de fabricación.
- El molde puede tomar la forma de una tarjeta de microcircuito, es decir con el formato de una tarjeta bancaria definida por la norma ISO-7816, pero también puede tomar la forma de una minitarjeta como una tarjeta SIM especialmente conforme a la norma ISO7816 o de una tarjeta SD.
- 40 Según una variante de realización, el molde es de la forma de un soporte intermedio utilizado posteriormente como parte constitutiva de la tarjeta de microcircuito definitiva. Este soporte intermedio es por ejemplo un módulo compuesto por un soporte que comprende un microcircuito o una memoria, o cualquier otra forma.
- 45 En una realización, el microcircuito utilizado comprende, especialmente, uno o más microprocesadores y/o una o más memorias así como una película de soporte que puede llevar contactos internos y externos.
- 50 Esta película puede también comprender una pantalla, un sensor óptico de huella dactilar, o un sistema micromecánico o microóptico.
- Según una variante de realización, el microcircuito puede estar presente en el grosor de la película de soporte o en una cavidad de la película de soporte prevista a tal fin.
- 55 El grosor de la película de soporte es variable según los materiales utilizados. Se sitúa de media entre 50 µm y 200 µm.
- De este modo, una película de soporte donde se posicionan los contactos y los microcircuitos, se ilustra en las figuras 4 y 5. La película 41 de soporte es, especialmente, de material flexible que comprende una pluralidad de motivos 42, que desempeñan la función de contactos externos 44 para cada microcircuito. Estos motivos se fijan especialmente en una cara de la película 41 denominada cara externa 43.
- 60 Unos microcircuitos 51, que comprenden por ejemplo un microprocesador o una memoria, se fijan a la cara opuesta a los contactos externos, es decir a la segunda cara de la película 41 de soporte también denominada cara interna 52 de la película 41 de soporte como se ilustra en la figura 5. De este modo, se pega un microcircuito en la cara interna 52 de la película de soporte en cada emplazamiento de contacto externo 44 de manera que cada motivo de contactos externos
- 65

incluye un microcircuito.

5 Según una realización particular, los contactos externos 44 y el microcircuito 51 no están cercanos sino alejados en la película 41 de soporte. La unión entre los contactos externos 44 y el microcircuito 51 está garantizada por líneas conductoras sobre o dentro de la película de soporte.

Según otra variante de realización, el microcircuito 51 puede estar presente en el grosor de la película 41 de soporte o en una cavidad de la película de soporte prevista a tal fin.

10 A continuación, se realizan conexiones eléctricas 53 entre los bornes de conexión del microcircuito 51 y al menos un contacto de un motivo de contactos externos 44 llevado por la cara externa 43 de la película de soporte.

15 De este modo se obtiene una banda constituida por la película 41 de soporte que incluye en una de sus caras una pluralidad de motivos, incluyendo cada motivo además un microcircuito 51 asociado al mismo en la cara opuesta de la película.

La película de soporte puede ser especialmente una película de vidrio epoxídico, PET (poli etileno tereftalato) o poliimida.

20 En una variante de realización, el microcircuito 51 no está montado en una película de soporte sino que se encuentra en forma de un microcontrolador y de una antena formando un circuito integrado.

La conexión de los contactos externos 44 y del microcircuito 51 a través de la película 41 de soporte se puede obtener por un procedimiento de chip de montaje invertido ("flip chip" en terminología anglosajona) como se ilustra en la figura 6.

25 Según este procedimiento, los contactos externos 44 están posicionados en la cara externa 43 de la película 41 de soporte. En la cara interna 52 de la película 41 de soporte, se encuentra el microcircuito 51 que está posicionado y que está conectado a pistas conductoras 53. Las pistas conductoras 63 conectan el microcircuito 51 y los contactos externos 44 mediante conexión eléctrica 53, especialmente realizada por agujeros metalizados también denominados "vías" metalizadas. El microcircuito 51 se fija mediante un elemento como la cola 61 aislante o conductora anisotrópica.

30 Asimismo, la conexión entre el microcircuito 51 y las pistas conductoras 63 se realiza mediante un sobreespesor conductor 62 también denominado "bump" en terminología anglosajona.

35 Según otra realización en la que el chip no es de montaje invertido ("flip-chip"), la conexión de los contactos externos 44 y del microcircuito 51 a través de la película 41 de soporte se puede obtener mediante un procedimiento de soldadura alámbrica entre el microcircuito y las pistas conductoras 63.

40 Según una realización de la invención, cada microcircuito individual se recorta de la película de soporte y se posiciona en el molde abierto. Los contactos externos del microcircuito se posicionan contra el fondo del molde como se muestra en la figura 7.

En el caso de las tarjetas de microcircuito, la posición se define en la norma internacional ISO, especialmente en la norma ISO 7816.

45 El microcircuito se puede mantener durante la operación de moldeo, por ejemplo, por una aspiración que pasa por un agujero realizado 71 en el fondo del molde 31 en el emplazamiento deseado. Este agujero puede asimismo permitir posteriormente, el desmolde de la tarjeta fabricada.

50 En el caso de utilización de una película de soporte que comprende el microcircuito, éste se coloca en el fondo del molde, y el agujero de aspiración mantiene la película de soporte posicionada durante la fase de fabricación.

Según otra variante de realización, se puede mantener la película de soporte por la deposición de gotas de material en la periferia de la película de soporte.

55 Un material 72 se deposita a continuación, especialmente por colada, en el molde que contiene el microcircuito para de este modo revestir al menos indirectamente al menos una parte del microcircuito, pudiendo el propio microcircuito ser revestido al menos en parte por una resina. Este revestimiento contribuye a una buena adherencia con el microcircuito. Este material es por ejemplo una resina de poliuretano. Puede tratarse, especialmente, de la resina F31 de Axson. Este material debe poseer asimismo propiedades humectantes adaptadas para que este material entre en contacto al menos en parte y al menos indirectamente con el microcircuito.

60 La cantidad de material depositado, especialmente por colada, en el molde se calcula de manera que el molde se llene hasta alcanzar el nivel de grosor deseado para la tarjeta de microcircuito. Una tarjeta fabricada según la norma ISO 7816 es de un grosor aproximado de 0,76 mm.

65 Evidentemente, la deposición se puede efectuar en un emplazamiento dado o en una pluralidad de emplazamientos de manera simultánea, utilizando por ejemplo una pluralidad de vías comunes (buses) de deposición. Una utilización de este

tipo presenta la ventaja de fabricar rápidamente un gran número de tarjetas de microcircuitos.

El material de deposición se obtiene especialmente por la mezcla de una resina de poliuretano de base y de un endurecedor para permitir la polimerización de la resina.

5 La viscosidad de la mezcla debe permitir llenar la superficie del molde que define la tarjeta de manera satisfactoria, obtener un espesor homogéneo en toda dicha superficie y obtener una superficie libre sensiblemente lisa y ventajosamente plana como se muestra en la figura 8.

10 Para esto, el material puede comprender asimismo una carga, por ejemplo dióxido de titanio con el fin de ajustar la viscosidad.

Con este fin, la viscosidad de la mezcla a 25 °C debe ser inferior a 10.000 mPa.s. Preferentemente, la viscosidad es del orden de unos pocos miles de mPa.s a 25 °C y ventajosamente entre 50 y 5.000 mPa.s.

15 Según una realización ventajosa, la resina es por ejemplo la resina F31 de Axson, de viscosidad comprendida entre 50 y 100 mPa.s y con una temperatura de transición vítrea superior a 50 °.

20 Cabe señalar que una baja temperatura es suficiente para la fabricación de tales tarjetas de microcircuito. De este modo, el procedimiento produce muy poca tensión en la película, el microprocesador o la memoria, y las conexiones entre el microcircuito y los contactos externos, siendo estas conexiones realizadas bien por un procedimiento de soldadura alámbrica o bien por un procedimiento de chip de montaje invertido.

25 Según una variante de realización, se utiliza una escofina 91, como se ilustra en la figura 9 para homogeneizar el grosor de la tarjeta de microcircuito.

El molde se puede también precalentar para acelerar el gel o el endurecimiento del material depositado y optimizar su repartición en el mole abierto. Las temperaturas de precalentamiento son bajas, especialmente del orden de 40 °C para evitar un endurecimiento del material antes de llenar el molde.

30 Asimismo, se puede proceder a un endurecimiento del material por otras técnicas tales como el endurecimiento por UV.

35 Estas técnicas de endurecimiento del material tienen por objetivo controlar y/o acelerar sensiblemente el procedimiento de fabricación de las tarjetas de microcircuito. En efecto, en un contexto industrial, esta etapa de endurecimiento permite aumentar sensiblemente la productividad de fabricación de tarjetas de microcircuito fabricadas por deposición de material en un molde abierto.

40 Según otra realización particular, el material utilizado tiene una temperatura de transición vítrea después de la polimerización superior a 50 °C y una dureza superior a 70 Shore D, con el fin de resistir a las variaciones de temperatura durante su utilización y ser suficientemente rígido para poder insertarse sin problema en un conector, por ejemplo, un lector de tarjeta de microcircuito.

45 Para una minitarjeta, especialmente las tarjetas de identificación de telefonía móvil SIM o USIM, la temperatura de transición vítrea se sitúa por encima de 70 °C debido a una posible subida de temperatura en el teléfono en funcionamiento.

Asimismo, pueden utilizarse medios de calentamiento externos en la superficie libre de la tarjeta para acelerar el endurecimiento. Pueden, por ejemplo utilizarse temperaturas bastante bajas del orden de 25 °C a 100 °C.

50 A continuación se desmolda la tarjeta de microcircuito.

Según otra realización de la invención, el procedimiento de fabricación de la tarjeta de microcircuito se inicia mediante la deposición, especialmente por colada, del material en el molde, antes del posicionamiento del microcircuito como se muestra en la figura 10.

55 Para esto, se procede a la deposición de una capa de material de un espesor según la tarjeta de microcircuito deseada, especialmente un grosor de 0,76 mm para una tarjeta según la norma ISO 7816, como se ilustra en la figura 11.

60 A continuación, se procede al posicionamiento del microcircuito 51 en la superficie del material depositado, procurando que los contactos externos conectados al microcircuito permanezcan en la superficie del material como se ilustra en la figura 12.

Finalmente, se procede a la polimerización de la estructura así obtenida. De este modo la tarjeta de microcircuito se vuelve rígida.

65 Según otra variante de realización de la invención, pueden realizarse tarjetas de microcircuitos sobre la película de

soporte que contengan los microcircuitos sin tener que separarlos de la película de soporte.

5 Según otra variante de realización, en lugar de utilizar una película de soporte de doble vía, es decir que tiene en paralelo dos series de motivos de contactos, como se ilustra en las figuras 3 y 4, se utiliza una película de soporte que comprende solamente una serie de motivos de contactos, esta película se denomina entonces monovía.

Según una realización, los circuitos posicionados en la película de soporte están separados por una distancia estrictamente superior al ancho de una tarjeta como se ilustra en las figuras 13 y 14.

10 Según una realización particular, el molde está constituido por dos partes. Una primera parte comprende un soporte plano sobre el que descansa la película y una segunda parte comprende una parte amovible que define las dimensiones laterales de la tarjeta de microcircuito deseada.

15 Después de proceder al posicionamiento de la película sobre el soporte plano, la parte amovible del molde se pliega sobre la película como se muestra en la figura 15.

El molde así montado está listo para realizar la operación de moldeo de la tarjeta de microcircuito.

20 La película de soporte puede mantenerse asimismo en el fondo del molde, durante la operación de moldeo, por ejemplo por una aspiración que pasa por un agujero 71 realizado en el fondo del molde 31 en el emplazamiento deseado.

Se procede de este modo a la deposición de material en el molde. La figura 16 ilustra una vista superior de los moldes que muestra el lote de tarjetas de microcircuito que hay que realizar, conteniendo los moldes los microcircuitos 51.

25 El procedimiento descrito anteriormente se aplica asimismo a la realización de una tarjeta de microcircuito sin contacto que contiene una película de soporte que comprende una antena y especialmente al menos un microcircuito.

El microcircuito puede ser un microprocesador o una memoria conectada directamente a la antena, por ejemplo, por un procedimiento de fabricación de chip de montaje invertido o por un procedimiento de soldadura alámbrica.

30 Según una variante, el microcircuito comprende un microprocesador o una memoria premontada en un módulo, estando este último conectado a la antena.

35 Las figuras 17 y 18 muestran una hoja 41 de soporte sobre la que se fija un microprocesador o una memoria que se conecta directamente por un procedimiento de fabricación de chip de montaje invertido a la antena 171 para fabricar una tarjeta de microcircuito sin contacto.

Este conjunto constituido por la hoja de soporte, la antena y el microprocesador se denomina incrustación, "inlay" en terminología anglosajona.

40 La incrustación así constituida puede utilizarse para la fabricación de la tarjeta de microcircuito.

45 Según una primera realización de una tarjeta de antena ilustrada en la figura 19, se posiciona la incrustación en el fondo del molde abierto y se deposita, por ejemplo por colada, el material sobre la cara de la incrustación que contiene el microprocesador o la memoria y la antena.

El posicionamiento de la incrustación y el mantenimiento en posición en el fondo del molde pueden efectuarse por medios de aspiración a través de agujeros 71 realizados en el fondo del molde como se ilustra en la figura 19.

50 La deposición de material sobre la incrustación consiste en colar una cantidad de este material para de este modo obtener el grosor deseado.

55 Según una segunda realización de una tarjeta de antena ilustrada en la figura 20, se posiciona a un nivel intermedio la incrustación en el molde abierto de manera que la incrustación se posicione en el interior de la estructura de tarjeta. Este nivel intermedio se sitúa aproximadamente en el centro del grosor deseado de la tarjeta de microcircuito.

Para esto, es necesario que el material pueda revestir la incrustación por sus dos caras.

60 Con este fin, puede mantenerse la incrustación mediante ranuras dispuestas en las paredes laterales del molde.

Con el fin de que el material pueda difundirse en el fondo del molde, pueden, según una primera realización, perforarse agujeros 201 realizados en la incrustación como se ilustra en la figura 20 para de este modo dejar que se cuele material bajo la incrustación.

65 Según una variante de realización, se prevé que los lados del molde no estén cubiertos por la incrustación como se ilustra en la figura 21 para, de este modo, dejar que se cuele material bajo la capa de la incrustación.

Según otra variante de realización adicional, se mantiene la incrustación en posición por la deposición de gotas de material.

- 5 Según otra realización, puede incluirse la incrustación en el interior de la tarjeta por un procedimiento de fabricación en dos etapas.

10 En un primer tiempo, se deposita, por ejemplo por colada, una primera capa de material en el fondo del molde como se ilustra en la figura 22. El grosor de esta primera capa corresponde aproximadamente a la mitad del grosor de la tarjeta deseada.

A continuación, se posiciona la incrustación sobre la capa de material mientras esta capa es todavía líquida como se muestra en la figura 23.

- 15 Finalmente, se deposita, por colada, una segunda capa en la incrustación de manera que la incrustación se posicione en el interior del material de la tarjeta como se ilustra en la figura 24. El espesor de esta segunda capa corresponde aproximadamente al grosor de la primera capa.

20 Según esta realización, la incrustación se posiciona en el centro del grosor de la tarjeta de microcircuito para de este modo obtener una tarjeta de microcircuito que tiene una estructura simétrica.

Evidentemente, la presente invención no se limita en modo alguno a las realizaciones descritas y representadas.

25 En efecto, por ejemplo, la figura 25 ilustra una realización según la que el microcircuito se fija a una película 41 de soporte mediante una capa de adhesivo 251 posicionada sobre la hoja 41 de soporte.

Más en particular, los contactos externos del microcircuito se fijan a la película 41 de soporte mediante la capa de adhesivo 251 posicionada sobre la hoja 41 de soporte.

- 30 Según esta realización, el molde está constituido por dos partes. Una primera parte comprende un soporte plano sobre el que descansa la película 41 de soporte y una segunda parte comprende una parte amovible que define las dimensiones laterales de la tarjeta de microcircuito deseada.

35 Después de proceder al posicionamiento de la película sobre el soporte plano, la parte amovible del molde se repliega sobre la película como se muestra en la figura 25.

Según esta realización, la capa de adhesivo mantiene el microcircuito posicionado en la película y por lo tanto mantiene de manera incidente el microcircuito correctamente posicionado en el molde después del posicionamiento de la película.

- 40 A continuación, se procede a la deposición de material en el molde.

Al concluir la fabricación, se desmolda el material con el microcircuito y la película de soporte. Posteriormente se retira la película, para de este modo liberar los contactos del microcircuito.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento de fabricación de una minitarjeta de microcircuito que comprende las siguientes etapas:
- una etapa de posicionamiento de un microcircuito (44, 51, 61-63) en un molde (31) de cavidad abierta,
 - una etapa de disposición de un material (72) líquido poco viscoso que comprende principalmente una resina termoendurecible en la cavidad abierta del molde, siendo la viscosidad del material suficientemente baja para que el material revista al menos indirectamente al menos una parte del microcircuito;
- 10 – una etapa de endurecimiento de dicho material; y
- una etapa de desmolde del material una vez endurecido con el microcircuito, caracterizado porque se calcula la cantidad de material depositado con el fin de llenar el molde hasta alcanzar el nivel de grosor deseado para la tarjeta de microcircuito.
- 15 2.- Procedimiento de fabricación según la reivindicación 1, en el que la viscosidad del material permite después de la deposición obtener una superficie libre sensiblemente lisa.
- 3.- Procedimiento de fabricación según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la deposición se realiza por colada en el molde.
- 20 4.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cavidad abierta del molde es de la forma de la tarjeta de microcircuito.
- 25 5.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material comprende principalmente una resina de poliuretano.
- 6.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una etapa de calentamiento del material depositado y una etapa de precalentamiento del molde.
- 30 7.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, una etapa de polimerización, eligiéndose la resina con el fin de tener, después de la etapa de polimerización, una temperatura de transición vítrea superior a 50 °C.
- 35 8.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de deposición del material se realiza después de la etapa de posicionamiento del microcircuito, comprendiendo el molde al menos un agujero realizado en el fondo del molde para mantener en posición el microcircuito por aspiración.
- 9.- Procedimiento de fabricación según la reivindicación 8, en el que el microcircuito comprende contactos externos, estando los contactos externos posicionados contra el fondo del molde.
- 40 10.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la etapa de deposición del material se realiza previamente a la etapa de posicionamiento del microcircuito, comprendiendo este microcircuito contactos externos, estando los contactos externos posicionados al nivel de la superficie del material depositado previamente a un endurecimiento completo.
- 45 11.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el microcircuito se fija a una película de soporte.
- 50 12.- Procedimiento de fabricación según la reivindicación 11, en el que la película de soporte incluye, además, al menos una parte de una antena.
- 13.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que al estar el microcircuito fijado sobre una película de soporte, existe una etapa de fijación de la película de soporte a un nivel intermedio en el molde de manera que el material reviste la película de soporte y en el que la película de soporte comprende agujeros que permiten difundir el material.
- 55 14.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el microcircuito se fija a una película de soporte, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:
- 60 – una etapa de llenado del fondo del molde por una primera deposición de material;
 - una etapa de posicionamiento de la película de soporte en el material;
 - una etapa que consiste en revestir la película de soporte por llenado en el molde por una segunda deposición de material.
- 65 15.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque el material (72)

comprende un endurecedor.

16.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que la viscosidad del material es inferior a 10.000 mPa.s

5 17.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque la tarjeta es una tarjeta SIM.

10 18.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque la tarjeta es una tarjeta SD.

19.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el molde está constituido por una sola parte.

15 20.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, en el que el molde está constituido por dos partes, una primera parte que incluye un soporte plano sobre el que descansa una película de soporte y una segunda parte que comprende una parte amovible que define las dimensiones laterales de la tarjeta.

20 21.- Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, en el que se retira posteriormente una película de soporte.

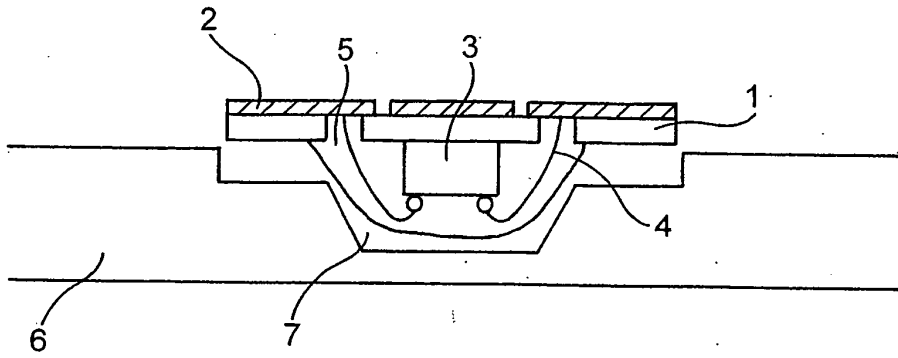


Fig. 1

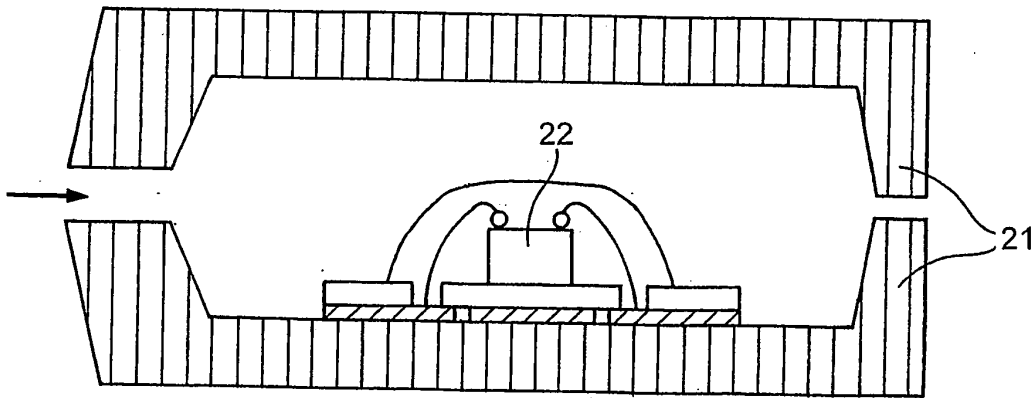


Fig. 2

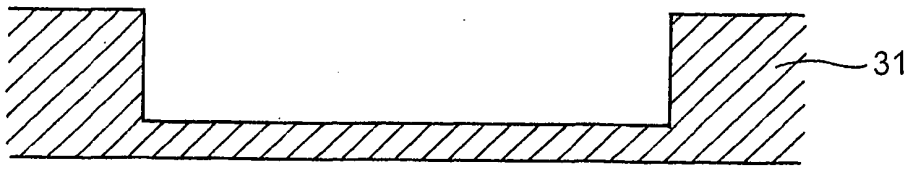


Fig. 3

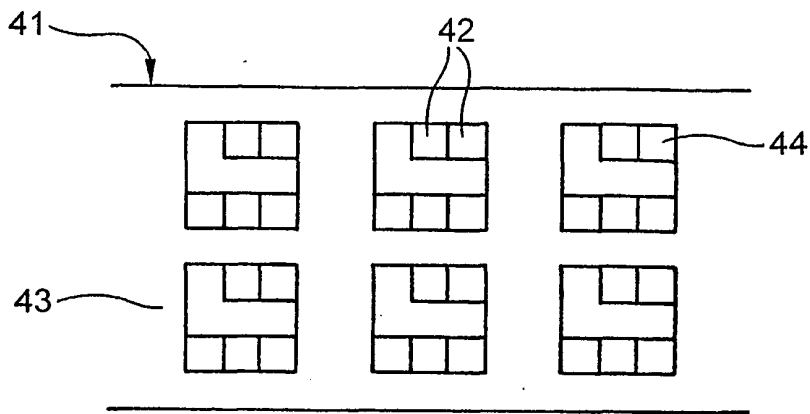


Fig. 4

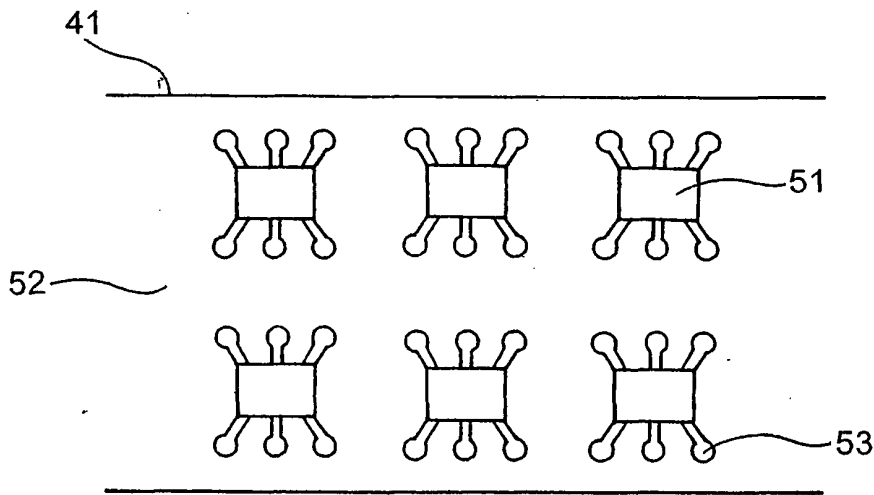


Fig. 5

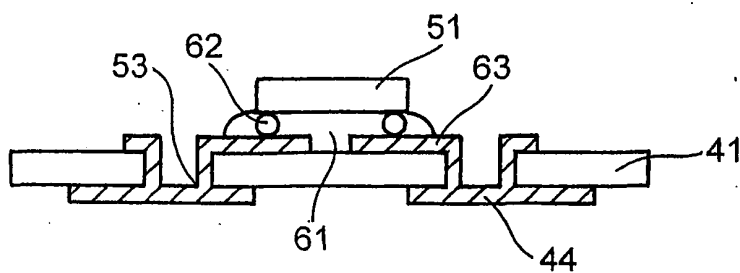


Fig. 6

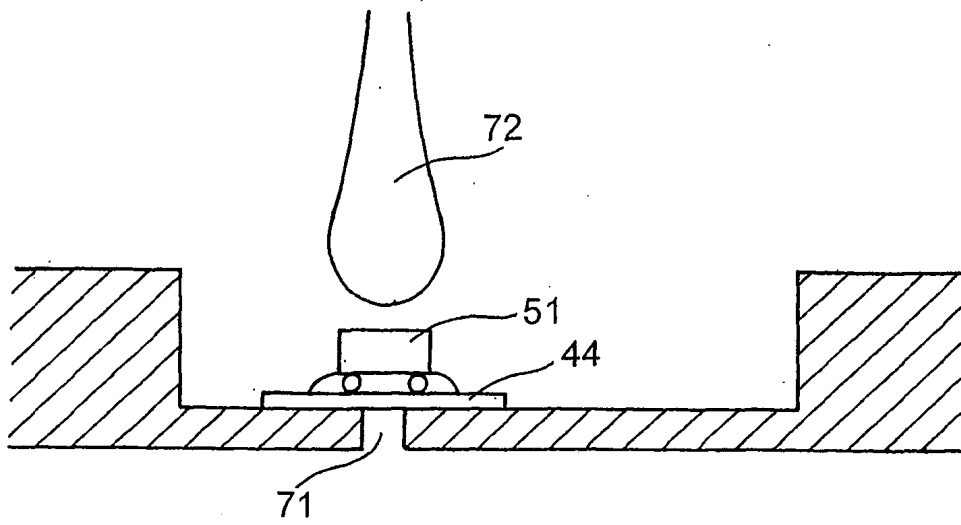


Fig.7

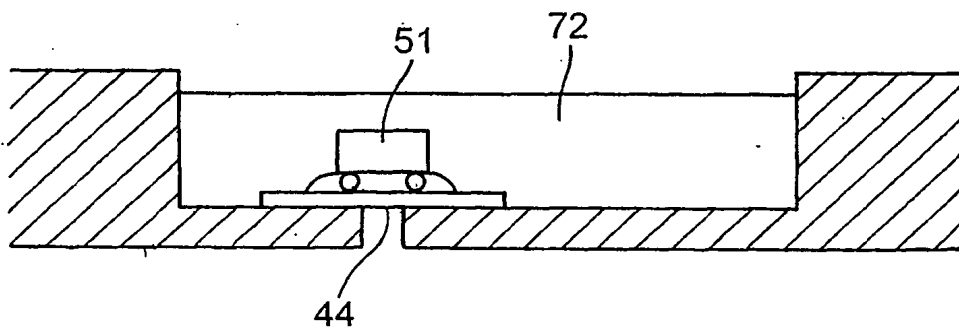


Fig.8

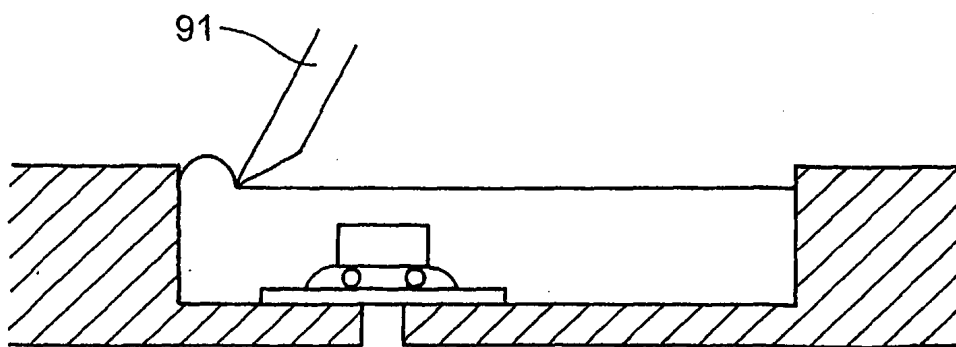


Fig.9

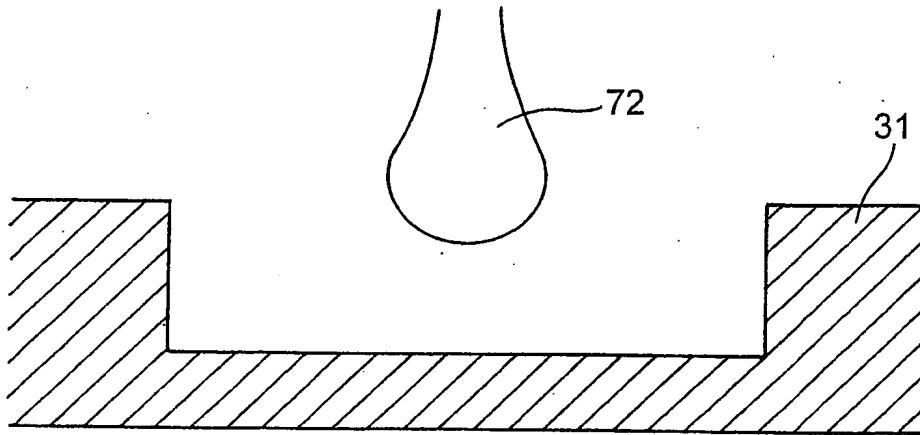


Fig. 10

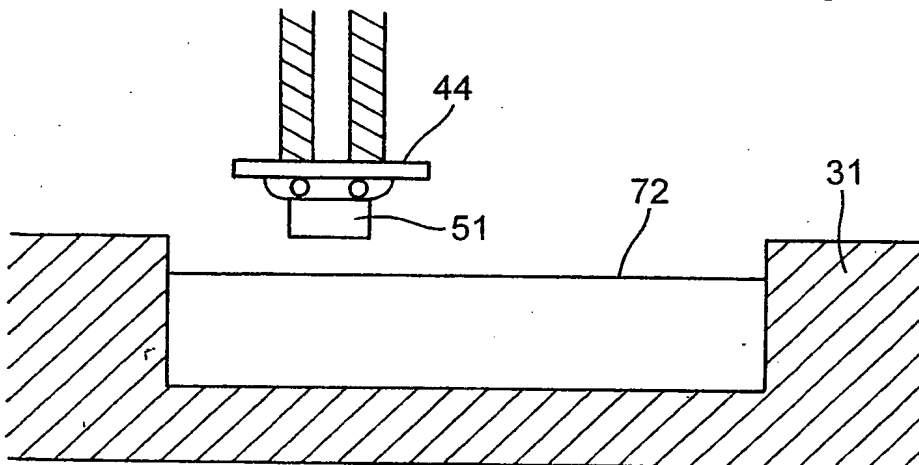


Fig. 11

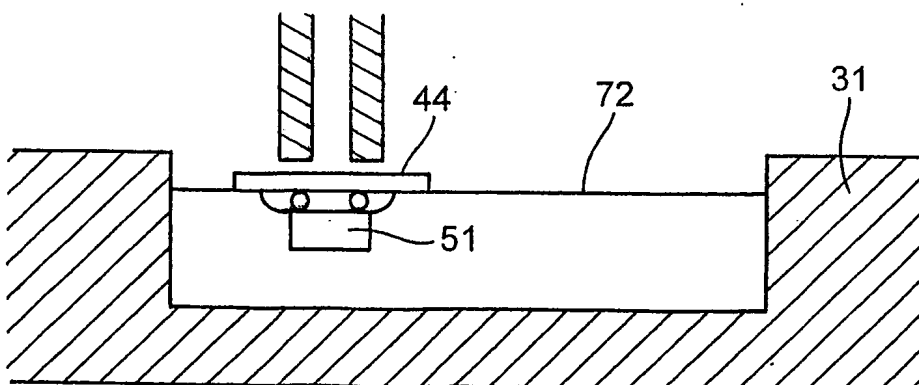


Fig. 12

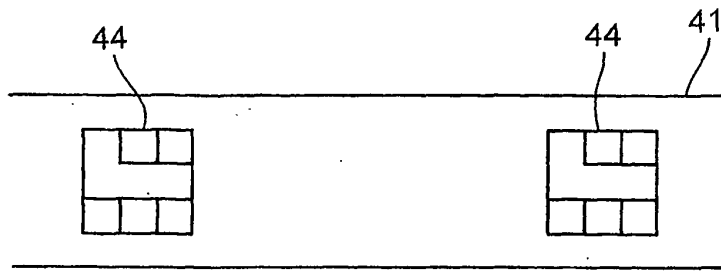


Fig. 13

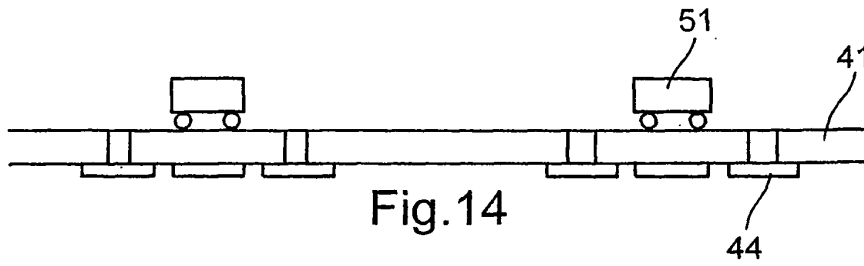


Fig. 14

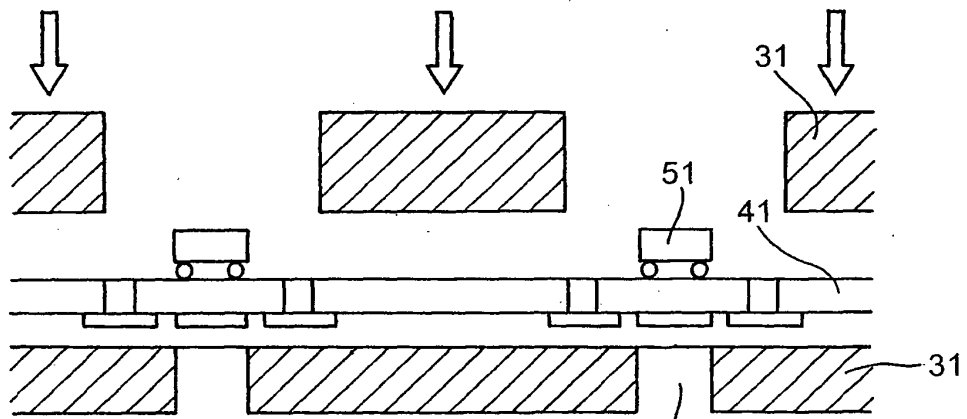


Fig. 15

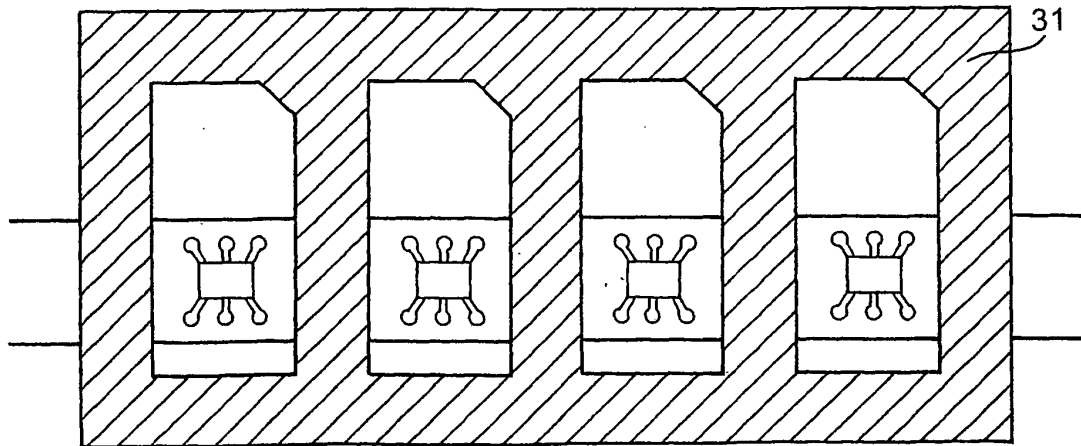


Fig. 16

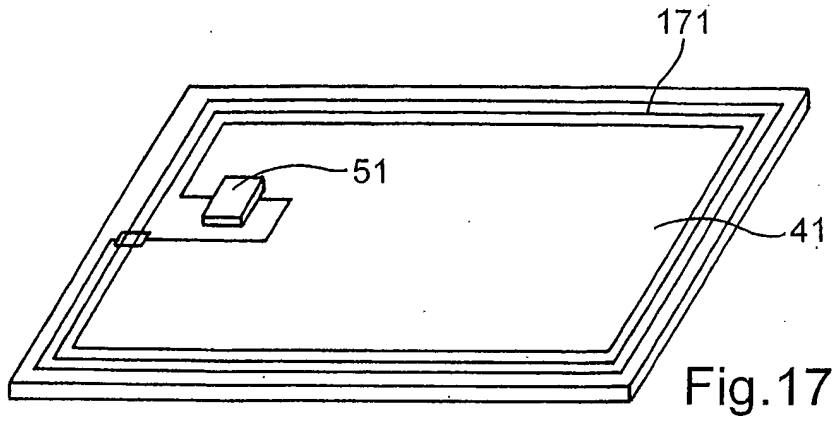


Fig.17

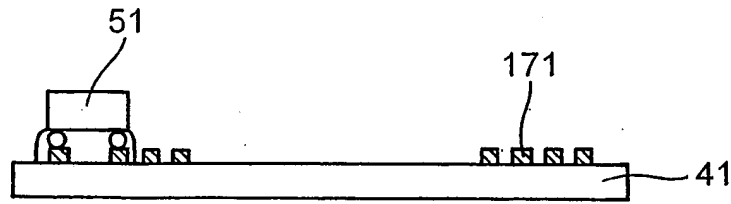


Fig.18

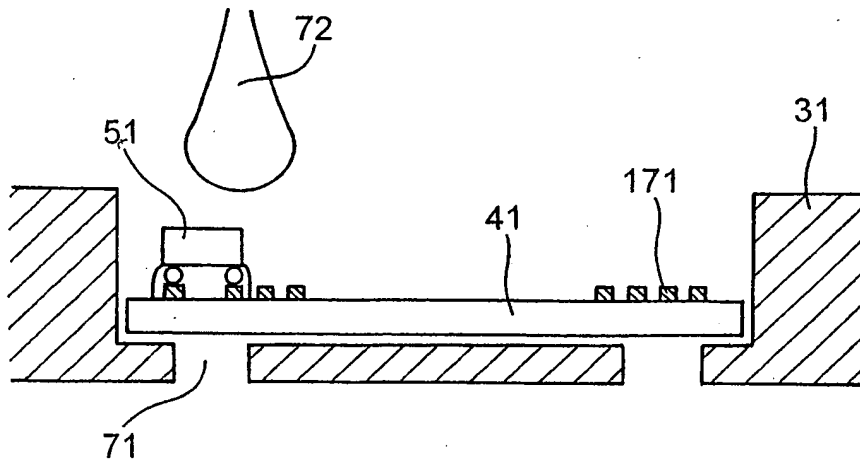


Fig.19

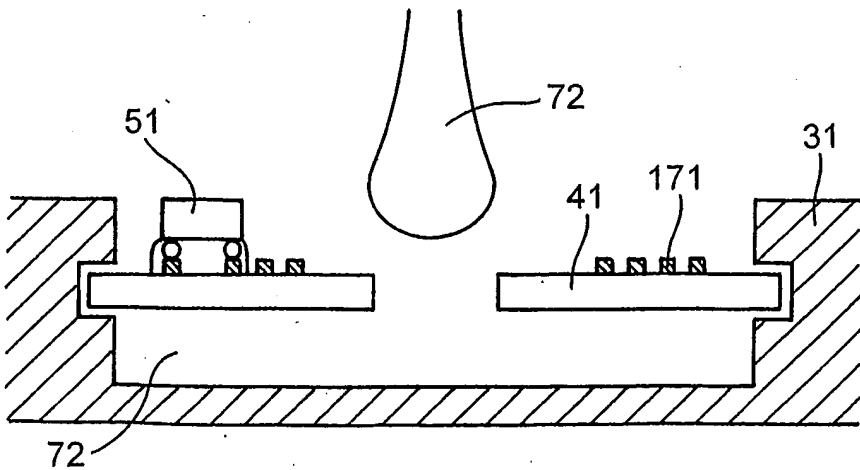


Fig.20

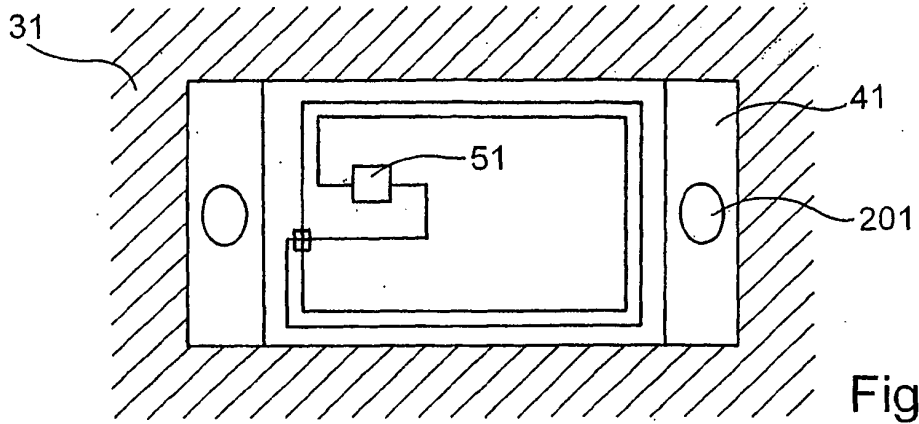


Fig.21

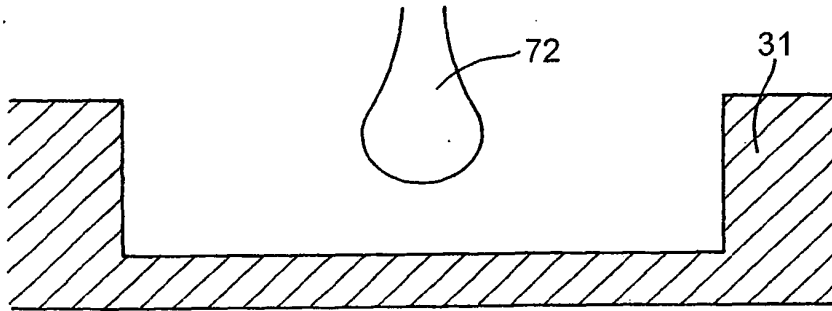


Fig.22

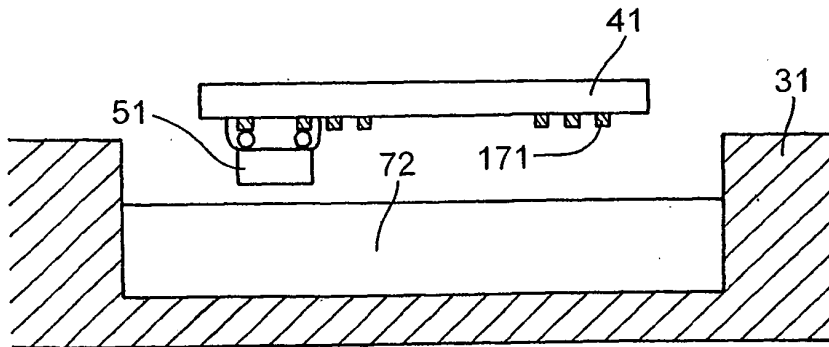


Fig.23

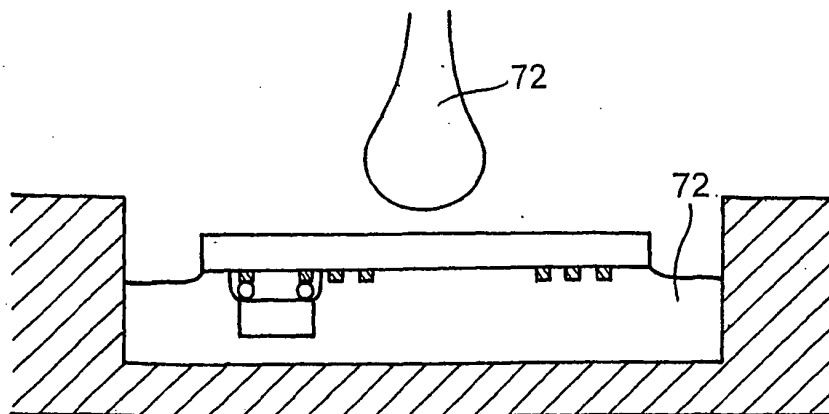


Fig.24

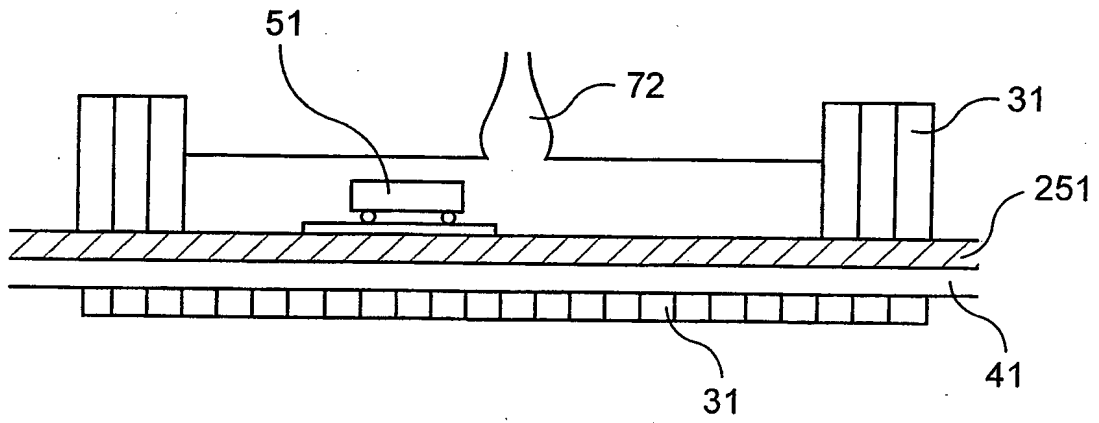


Fig. 25