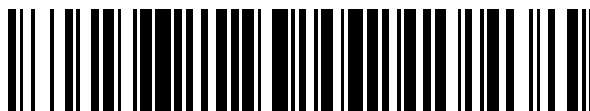


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 193**

51 Int. Cl.:  
**G06K 19/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06831013 .5**
- 96 Fecha de presentación: **25.10.2006**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1989664**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.11.2008**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de una pluralidad de tarjetas con microcircuito**

30 Prioridad:  
**28.10.2005 FR 0511078**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.04.2012**

73 Titular/es:  
**Oberthur Technologies**  
**50, Quai Michelet**  
**92300 Levallois-Perret, FR**

72 Inventor/es:  
**LAUNAY, François y**  
**ENOUF, Guy**

74 Agente/Representante:  
**Linage González, Rafael**

ES 2 379 193 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 pluralidad de tarjetas con microcircuito

5 La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de una pluralidad de tarjetas con microcircuito.

Puede tratarse, por ejemplo, de tarjetas de memoria como las que se conocen por la denominación de « *SD-card* », o de tarjetas conocidas por la denominación « *smartmedia* ». Se trata, de manera preferente, pero no necesariamente, de una tarjeta conforme a la norma ISO 7816.

10 Hay que recordar que existen diferentes formatos de tarjetas con microcircuito, entre las que se pueden citar:

- el formato ID-1 resultante de la norma ISO 7810, utilizado, por ejemplo, para las tarjetas bancarias, que a veces se denomina « gran formato », teniendo en cuenta las dimensiones de los demás formatos;

15 - el formato ID-000 ampliamente utilizado en las tarjetas de identificación de los abonados de los operadores de telefonía móvil, habitualmente designado por la denominación « *plug-in SIM* » (debiendo recordar que SIM es la abreviatura de « *Suscriber Identification Module* », lo que significa un módulo de identificación de abonado);

20 - el formato Mini-UICC, introducido más recientemente y destinado, en un cierto número de aplicaciones, a sustituir al formato ID-000;

Se conocen otros formatos bajo la denominación « multimedia », SD SIM (SD significando « *Secure Digital* », esto es « digital segura »), mini-VISA, etc.

25 De hecho, el campo de aplicación de este tipo de tarjetas con microcircuito no deja de ampliarse y cubre la gestión y el transporte de datos, el débito-crédito, la telefonía móvil, la identificación y el control de acceso, con unos intercambios con el exterior que pueden ser de tipos muy diversos (contactos eléctricos en el caso de las tarjetas denominadas « de contacto », conexión por radiofrecuencias en el caso de las tarjetas denominadas « *contactless* », o en el caso de las tarjetas denominadas « duales » o híbridas (con, a la vez, unos contactos eléctricos y una antena), sensores térmicos o de otro tipo, etc.).

Las técnicas de fabricación de este tipo de tarjetas son muy conocidas e incluyen de forma habitual:

35 1 - preparación de al menos dos grandes láminas (destinadas a formar varias tarjetas, tradicionalmente 48 tarjetas de acuerdo con una red 6 x 8); de hecho, por lo general se tienen más de dos láminas, por ejemplo, cuando se utiliza un inlay central provisto de una antena para la fabricación de unas tarjetas duales o sin contacto;

40 2 - impresión de una cara de cada una de las láminas;

3 - laminación en caliente de las dos láminas (y de las eventuales láminas intermedias) de tal modo que forman una lámina de soporte que tiene prácticamente el espesor final;

45 4 - corte de esta lámina de soporte para formar varios soportes (o cuerpos) individuales de tarjetas (tradicionalmente 48);

5 - creación de una cavidad en cada uno de los soportes individuales de tarjeta;

50 6 - inserción y fijación de un microcircuito (eventualmente montado en el interior de un módulo) dentro de la cavidad;

7 - personalización física del soporte individual de tarjeta (tradicionalmente mediante troquelado, grabado láser, impresión por chorro de tinta de datos ligados al portador); y

8 - personalización del microcircuito.

55 En la práctica, las etapas 5 a 8 se realizan de manera individual, tarjeta por tarjeta. En lo que se refiere a la etapa 8, hay máquinas que pueden personalizar las tarjetas por lotes, por ejemplo unos lotes de tarjetas encajadas dentro de las ranuras de un barrilete, pero la personalización en el interior de estos lotes se hace de manera sucesiva sobre las tarjetas del lote en proceso de personalización.

60 Se han considerado diferentes variantes. Es de este modo que el documento DE - 195 02 468 describe un procedimiento de fabricación de una red de soportes individuales de tarjetas, que hacen intervenir un moldeo por inyección de los soportes individuales de tarjetas (provistas de sus cavidades) y de pequeños puentes en un material que une a estos últimos entre sí. El documento FR - 2 622 323 describe también un conjunto de soportes de tarjeta realizado, con sus cavidades respectivas, mediante moldeo por inyección, impresión de la superficie de la lámina grande obtenida de este modo y a continuación corte de esta lámina grande en una pluralidad de soportes de

tarjetas.

El documento FR - 2 778 002 muestra cómo realizar una « pequeña » tarjeta en el interior de una tarjeta de « gran » formato, de tal modo que se fabrican unas pequeñas tarjetas utilizando unas técnicas de fabricación perfectamente válidas para la fabricación de las tarjetas « grandes ». El documento FR - 2 795 847 muestra, por su parte, cómo realizar de manera sucesiva varios elementos (denominados insertos) en un mismo soporte de gran tarjeta.

En otras palabras, es habitual fabricar tarjetas de pequeño formato, es decir más pequeño que el de las tarjetas de tipo ID-1, pasando por el formato ID-1.

En lo que se refiere al montaje de los microcircuitos dentro de las cavidades de sus soportes de tarjetas (operaciones a menudo designadas con el término de encartado), son habituales diversas técnicas, entre las cuales destacan:

- el moldeo por transferencia de una resina alrededor del módulo electrónico que incluye el microcircuito; se trata de una tecnología similar al moldeo de los encapsulados electrónicos;

- el montaje de dos carcasas plásticas alrededor del módulo electrónico;

- la fijación del módulo electrónico (habitualmente mediante un procedimiento de encolado).

Todas estas técnicas presentan el inconveniente de actuar de manera individual en las operaciones de encartado y de prueba eléctrica después del encartado, lo que lleva a unas cadencias de fabricación que se pueden mostrar insuficientes con respecto a las necesidades actuales.

Es cierto que el documento EP - 0 689 164 ha mostrado un procedimiento de acuerdo con el cual, se imprimen, sobre una zona amplia, una pluralidad de imágenes y de marcas de posicionamiento, pero es después del corte en pequeñas unidades cuando se realiza la formación mediante mecanizado de las cavidades y a continuación del módulo, antes de la separación en tarjetas individuales. Pero las tarjetas consideradas son de gran formato.

Por otra parte, se ha propuesto, más recientemente, un procedimiento de producción de tarjetas mediante laminación, de acuerdo con el cual se prepara una banda portadora provista de una red de circuitos electrónicos y de un conjunto de tarjetas portadoras rodeadas por unas ranuras; pero esta banda se lamina a continuación entre unas capas de tal manera que estas capas entran en contacto entre sí gracias a las ranuras. Este tipo de ranuras no sirven, por lo tanto, para facilitar una separación posterior.

La invención tiene por objeto un procedimiento de fabricación de tarjetas con microcircuito que permite aumentar las cadencias de fabricación, en particular en el caso de las tarjetas de pequeño formato, sin implicar máquinas con un volumen descomunal o unos costes excesivos.

La invención propone para ello un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1.

De hecho, se ha comprobado que el inconveniente de las tarjetas de pequeño formato con respecto a las tarjetas de mayor formato, que reside en particular en la complejidad de las operaciones de indexación y de posicionamiento de los soportes individuales de tarjeta necesarios para la buena realización de las operaciones individuales de encartado, se podía evitar actuando sobre las láminas de soporte, por lo tanto antes de la separación completa de los soportes individuales, aprovechando el hecho de que, precisamente a causa del pequeño tamaño de las tarjetas que hay que fabricar, era posible aplicar unas herramientas con cabezales múltiples de un tamaño moderado (en el interior de máquinas de un tamaño también moderado), y que era, por lo tanto, realista tratar de forma simultánea una pluralidad de soportes individuales de tarjetas. En otras palabras, la invención reside en particular en la toma de conciencia de que el pequeño tamaño de las tarjetas de pequeño formato, de las que hasta aquí se había percibido sobre todo los inconvenientes durante su fabricación, en contrapartida también tenía ventajas.

Se entiende que el hecho de aceptar actuar en las operaciones de encartado antes de la separación completa (por lo tanto, de aceptar que las operaciones de separación son lo suficientemente seguras como para no correr el riesgo de degradar las tarjetas provistas de sus microcircuitos (en el interior de módulos o aislados) permite simplificar las operaciones de indexación y de posicionamiento sea cual sea el tamaño de las tarjetas, teniendo en cuenta que no es necesario prever cuñas u otras piezas equivalentes entre los soportes de tarjeta, los cuales pueden, por lo tanto, estar muy cercanos durante las operaciones de encartado (o de prueba eléctrica). Se entenderá a este respecto que los comentarios que preceden explican que la invención se puede aplicar no solo a la fabricación simultánea de tarjetas idénticas, sino también a la de tarjetas de tamaños diferentes.

La aplicación de herramientas multi-cabezal permite un incremento de las cadencias de fabricación, mientras que su uso sobre la lámina de soporte permite la conservación de un tamaño moderado para estas herramientas, así como para la máquina a la que estas herramientas pertenecen. Por último, el hecho de que la indexación y la colocación se aplican en la lámina de soporte y no en las tarjetas en su formato final contribuye a una minimización de los

costes ya que los sistemas de indexación y de posicionamiento ya solo dependen de las dimensiones de la lámina de soporte (cada constructor adopta en la práctica un muy pequeño número de valores para estas dimensiones) con independencia de las dimensiones de las tarjetas finales.

5 De acuerdo con las características ventajosas de la invención, eventualmente combinadas:

\* la etapa de tratamiento realizada al menos en parte por medio de una herramienta multi-cabezal es una etapa de encartado;

10 \* la herramienta multi-cabezal se utiliza para una operación de colocación simultánea de módulos electrónicos que incluyen un microcircuito dentro de la pluralidad de cavidades de la lámina de soporte;

\* la etapa de preparación de la lámina incluye una operación de formación de pestañas en la periferia de las cavidades;

15 \* la herramienta multi-cabezal se utiliza para una operación de formación mediante embutición de pistas y de contactos dentro de la cavidad;

20 \* la operación de formación mediante embutición de pistas y de contactos se realiza por medio de unos cabezales de embutición que actúan sobre unas bandas de un material conductor temporalmente situadas por encima de una serie de al menos dos cavidades;

\* la herramienta multi-cabezal se utiliza para una operación de colocación de microcircuitos dentro de una pluralidad de cavidades;

25 \* la operación de preparación de la lámina de soporte incluye una operación de formación de paredes inclinadas alrededor del fondo de las cavidades;

30 \* la herramienta multi-cabezal se utiliza para una operación de deposición de una dosis de resina dentro de cada una de las cavidades;

\* la herramienta multi-cabezal se utiliza para una operación de prueba eléctrica de los microcircuitos después de la colocación y fijación dentro de las cavidades;

35 \* la herramienta multi-cabezal se utiliza para una operación de personalización de las tarjetas;

\* la herramienta multi-cabezal incluye una pluralidad de cabezales de impresión láser;

\* la herramienta multi-cabezal incluye una pluralidad de cabezales de impresión por chorro de tinta;

40 \* la herramienta multi-cabezal incluye una pluralidad de cabezales de punzonado;

\* todos los cabezales de la herramienta realizan la misma operación, al mismo tiempo;

45 \* los cabezales de la herramienta multi-cabezal presentan unas separaciones variables que corresponden a los formatos de tarjeta diferentes.

Objetivos, características y ventajas de la invención se desprenden de la descripción que viene a continuación, dada a título ilustrativo y no limitativo, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

50 - la figura 1 es una vista desde arriba de una lámina de soporte en la que se han realizado unas cavidades destinadas a alojar un módulo electrónico que incluye un microcircuito, con el objetivo de formar unas tarjetas con microcircuito;

55 - la figura 2 es una vista parcial en corte de esta lámina en el lugar de una de las cavidades;

- la figura 3 es una vista en perspectiva de la lámina de soporte durante una etapa de encartado realizada de manera simultánea en varias cavidades, por medio de una herramienta con cabezales múltiples;

60 - la figura 4 es una vista parcial en corte de esta lámina en el lugar de una cavidad en la que se ha colocado un módulo;

- la figura 5 es una vista de la lámina de las figuras 1 y 3 después de la separación de las tarjetas;

65 - la figura 6 es una vista similar a la de la figura 1, que muestra otra lámina de soporte provista de cavidades con otra geometría;

- la figura 7 es una vista en perspectiva de la lámina de soporte de la figura 6 durante una operación, que forma parte de una etapa de encartado, realizada de manera simultánea en varias cavidades, por medio de otra herramienta con cabezales múltiples;
- 5 - la figura 8 es una vista en corte de una cavidad de la lámina de la figura 7;
- la figura 9 es una vista en perspectiva por debajo de un cabezal de la herramienta de la figura 7;
- 10 - la figura 10 es una vista en perspectiva de la cavidad de la figura 8 después de la operación realizada por el cabezal de la figura 9;
- la figura 11 es una vista en perspectiva de la misma lámina de soporte durante una operación posterior, que forma parte de la etapa de encartado, realizada de manera simultánea en varias cavidades, por medio de nuevo de otra herramienta multi-cabezal;
- 15 - la figura 12 es una vista en corte de una cavidad después de la realización de esta otra operación de la etapa de encartado;
- 20 - la figura 13 es una vista de la lámina de la figura 11 después de la separación de las tarjetas con microcircuito;
- la figura 14 es una vista de nuevo de otra lámina de soporte, que presenta unas ranuras entre los emplazamientos de las futuras tarjetas con microcircuito;
- 25 - la figura 15 es una vista de nuevo de otra lámina de soporte, que presenta unas muescas entre los emplazamientos de las futuras tarjetas con microcircuito;
- la figura 16 es un vista en corte; y
- 30 - la figura 17 es un diagrama esquemático de una máquina.
- Una tarjeta de acuerdo con la invención incluye un cuerpo realizado en un material que se puede moldear, de manera preferente un material plástico de cualquier tipo conocido adecuado.
- 35 Esta tarjeta puede ser una tarjeta de memoria como una tarjeta SD Card, o una tarjeta Smartmedia. Se trata de manera preferente de una tarjeta conforme a la norma ISO 7816, es decir una tarjeta del tipo ID-000.
- El espesor de la tarjeta puede ser cualquiera. Puede tratarse de una tarjeta de alrededor de 0,76 mm de espesor, como es el caso para una tarjeta con chip, o más gruesa. El espesor carece de importancia para la invención.
- 40 En lo que se refiere a la anchura y a la longitud de la tarjeta, estas son de manera preferente inferiores a las definidas por el formato ID-1, que se definen de acuerdo con la norma ISO 7816. De manera preferente, estas son iguales, e incluso inferiores, a las definidas por el formato ID-000. Puede tratarse, por ejemplo, de una tarjeta en formato Mini-UICC. En efecto, la invención es particularmente interesante en el caso de las tarjetas de pequeño tamaño (ID-000, mini-UICC).
- 45 De manera conocida por sí misma, la tarjeta consta de una cavidad en la que se inserta el microcircuito; este microcircuito se puede fijar a un circuito impreso para formar un módulo antes de insertarse dentro de la cavidad y fijarse al soporte de tarjeta. De manera alternativa, el microcircuito se fija directamente en el fondo de la cavidad.
- 50 Una tarjeta de acuerdo con la invención puede, de manera indiferente, constar de unos contactos eléctricos exteriores (tarjetas de contacto, e incluso tarjetas híbridas o duales), o no (tarjetas denominadas « sin contacto » o *contactless*).
- 55 El microcircuito es de manera preferente un microcontrolador apto para interactuar con un lector de acuerdo con la norma ISO 7816. De manera alternativa, puede tratarse de una memoria rápida, de un sensor de huella, de una pantalla, de un sensor solar, etc. Conviene señalar que la tarjeta no consta necesariamente de un puerto de entrada salida del tipo de contacto o por antena; es de este modo que la tarjeta puede constar únicamente, como interfaz con el exterior, de un sensor, por ejemplo de huellas digitales, y de una pantalla.
- 60 Cuando se integra un módulo dentro de la cavidad, este módulo puede constar, por supuesto, de varios microcircuitos.
- En un ejemplo de realización de la invención, la fabricación de este tipo de tarjetas con microcircuito consta de:
- 65 - una etapa de preparación de una lámina de soporte de uno o varios materiales plásticos, que constan de una

pluralidad de emplazamientos de tarjeta destinadas cada una a formar un soporte de tarjeta;

- una etapa de tratamiento de dicha lámina de plástico, utilizando una herramienta multi-cabezal, cada cabezal realizando dicha etapa de tratamiento de una ubicación diferente de dicha tarjeta, prácticamente en paralelo al tratamiento realizado por al menos otro cabezal;

- una etapa ulterior de separación de los emplazamientos.

Se entiende que este procedimiento presenta como ventaja que el tratamiento ya no se realiza de manera secuencial, sino en paralelo. Se aumenta de este modo la cadencia de las máquinas de encartado y de personalización en términos de número de tarjetas tratadas. Además, se aplica de este modo una máquina que se puede adaptar a diferentes tamaños y formas de tarjeta, ya que basta con cambiar la matriz de la herramienta multi-cabezal para adaptarse a una nueva forma de tarjeta.

De manera preferente, el procedimiento consta de una etapa de moldeo para formar dicha lámina de plástico. La aplicación de este moldeo (en la práctica por inyección) permite evitar o facilitar un determinado número de tratamientos, en particular la perforación de la cavidad o un precorte de los soportes de tarjetas.

En efecto, la etapa de moldeo permite formar de manera directa las cavidades; ya no es necesario prever una etapa de retirada de material.

Por otra parte, el moldeo permite prever unas ranuras sobre una parte de la periferia de los emplazamientos, o unas muescas en el espesor a lo largo de esta periferia, de tal modo que garantiza un precorte de los futuros soportes de tarjeta. Una ventaja de prever la formación de ranuras o de muescas en el momento del moldeo es que la separación final se puede hacer con facilidad, eventualmente de forma manual.

No obstante, se puede utilizar cualquier otra técnica de preparación de la lámina de soporte. De este modo se puede realizar esta lámina mediante laminación de diferentes láminas que tienen funciones diferentes, a continuación mediante perforación de las cavidades en cada una de los emplazamientos.

De manera ventajosa, dichas tarjetas tienen una longitud y una anchura sensiblemente inferiores a las de una tarjeta de formato ID-1.

La figura 1 representa una parte de una lámina de soporte 1 en la que se han identificado una pluralidad de emplazamientos de tarjetas 2; se trata aquí de una red de dos líneas una al lado de la otra; se entiende sin dificultad que puede tratarse, de manera alternativa, de una banda de gran longitud. En cada una de los emplazamientos se sitúa una cavidad 3 (realizada durante el moldeo) que presenta, en el ejemplo de la figura 2, una pestaña 4 cerca de la superficie superior. Cada cavidad está separada de las cavidades vecinas por un intervalo al menos igual, de preferencia superior, a las dimensiones de los emplazamientos 2. De este modo, en el ejemplo que se representa, los emplazamientos son estrictamente adyacentes de tal modo que el intervalo entre las cavidades es igual a la longitud  $L$ , o a la anchura  $l$ , de los emplazamientos.

Los puntos de inyección del material de moldeo se sitúan en la práctica sobre el canto de la lámina para evitar la presencia de defectos visuales en la superficie de esta lámina y, por lo tanto, en la superficie de las futuras tarjetas (véase el documento FR - 2 778 002 en el caso de tarjetas individuales). No obstante, en una variante no representada, si la separación entre las cavidades es superior a las dimensiones de los emplazamientos, lo que significa que los emplazamientos no son adyacentes, los puntos de inyección se disponen de manera ventajosa en una cara de la lámina, entre estos emplazamientos.

A la lámina 1 la manipulan en su conjunto unos elementos de indexación y de posicionamiento esquematizados en su conjunto por unos bloques 5, lo que permite la aplicación de una máquina y de herramientas compactos. Es de este modo que la figura 3 representa una herramienta multi-cabezal 6 adaptada para realizar una etapa de encartado de manera simultánea, en un número significativo de emplazamientos de tarjetas, aquí un total de 6. De manera alternativa, esta herramienta se adapta para participar en la prueba eléctrica (para verificar la correcta conexión del microcircuito después del encartado).

Se entiende que, el espacio entre las cavidades, según las dos dimensiones (longitudinal y transversal), siendo constante (ya que se definen por la identificación de los emplazamientos de la lámina (indeformable según las dimensiones)), la distancia que separa los cabezales también puede ser constante, lo que contribuye a la compacidad de la herramienta multi-cabezal y, por lo tanto, a su simplicidad. Esta compacidad y esta simplicidad de la herramienta aumentan por el pequeño valor de este espacio. Esto, combinado con la simplicidad y la compacidad, en particular, del sistema de indexación y de posicionamiento de la lámina contribuye a minimizar el coste del conjunto de la máquina para la aplicación del procedimiento.

De manera más precisa, a la herramienta 6 la pone en movimiento un brazo manipulador esquematizado con la referencia 7 que tiene al menos un grado de movimiento en traslación vertical.

- 5 Esta herramienta consta de un conjunto de dedos 8 adaptados cada uno para coger, por ejemplo mediante aspiración, un módulo 9 previamente montado de cualquier modo conocido adecuado y almacenado de forma temporal en una zona de espera no representada, el brazo manipulador presentando la posibilidad de circular entre esta zona de espera y la zona de tratamiento donde se encuentra la lámina 1. En la práctica estos módulos electrónicos se realizan en el interior de una banda y se cortan poco antes del encartado.
- 10 Se observa, en la figura 3, que las cavidades situadas a la derecha de la herramienta 6 ya constan de un módulo mientras que las cavidades de la izquierda están a la espera de un encartado. Bajo la herramienta 6 se encuentran seis cavidades a punto de recibir, de manera simultánea, unos módulos llevados por los dedos de esta herramienta.
- 15 Solo es en aras de la claridad de esta figura 3 por lo que las cavidades están más cercanas que en la figura 2; esto permite representar tanto las cavidades rellenas, como las cavidades en proceso de tratamiento y las cavidades que se deben tratar en un ciclo posterior de aplicación de la herramienta representada.
- 20 Se puede señalar al observar esta figura 3 que estos módulos 9 son del tipo de contactos externos llevados por esta, de tal modo que no hay que prever ninguna conexión de estos módulos con otros componentes de la tarjeta.
- 25 La figura 4 muestra un módulo de este tipo después del encartado dentro de una cavidad: este módulo está fijado a la cavidad por medio de un adhesivo 10 situado entre la periferia del módulo y la pestaña 4 de la cavidad. Este adhesivo 10 es aquí un adhesivo termofusible depositado de forma previa sobre la banda de la que los módulos se han sacado; de forma alternativa este adhesivo puede ser de cualquier otro tipo adecuado; puede tratarse también de una cola, por ejemplo el cianoacrilato depositado por otra eventual herramienta multi-cabezal sobre la pestaña de las cavidades.
- 30 De manera habitual, este módulo incluye el microcircuito montado sobre su cara orientada hacia el fondo de la cavidad, en el interior de una masa de resina protectora 11. De manera alternativa, también se puede proceder depositando una gota de resina dentro de la cavidad antes de montar el módulo dentro de esta, el microcircuito montándose eventualmente sobre el módulo sin que esté todavía recubierto, el recubrimiento realizándose durante la introducción forzada de este microcircuito dentro de la gota de resina, a consecuencia de lo cual el microcircuito se fija en el fondo de la cavidad, lo que contribuye a garantizar que un intento de extracción del módulo fuera de la cavidad implique una degradación significativa del módulo (véanse los documentos EP - 0 519 564 o FR - 2 793 330).
- 35 La aplicación de otras herramientas multi-cabezal permite, si fuera necesario, otras operaciones, por ejemplo, una prueba eléctrica para verificar la integridad del módulo después de su encartado.
- 40 Es a continuación cuando los emplazamientos identificados en el interior de la lámina se disocian para dar unas tarjetas operativas individuales.
- 45 El encartado y la prueba simultánea de varias tarjetas a la vez han demostrado que puede llevar a unas reducciones de coste de encartado del orden de un 40 % con respecto a las técnicas actuales de tratamiento individual y secuencial.
- 50 En efecto, la aplicación, de acuerdo con la invención, de un moldeo por inyección de las láminas de soporte, permite la aplicación de equipos de encartado con muy altas cadencias (que pueden alcanzar 5.000, e incluso 10.000 piezas por hora).
- 55 Se apreciará que la invención permite montar tarjetas con diferentes formatos, sin necesidad de modificaciones profundas de la máquina que se aplica, en particular en lo que se refiere a los circuitos de circulación de los productos de encartado. Esto permite tratar las tarjetas diferentes con una misma máquina, de tal modo que se puede decir que la tecnología de la invención es una tecnología multi-estándar.
- 60 En efecto, cuando se tratan de manera secuencial e individual las tarjetas con un formato determinado, el sistema de indexación de las tarjetas (de posicionamiento de cada tarjeta con respecto a las diferentes herramientas con cabezal único, e incluso de desplazamiento) depende estrechamente de la forma de estas tarjetas. De esto se deriva que cuando se cambia el tamaño o la forma de las tarjetas que hay que fabricar, es preciso adaptar todos los equipos de la máquina (suponiendo que esto sea posible); la importancia de lo que esto puede implicar es una de las razones por las que habitualmente se pasa por el formato ID-1 para la realización de tarjetas más pequeñas.
- 65 Por el contrario, la invención facilita el cambio de formato o de tamaño, ya que, si el formato de las láminas no cambia (o lo hace poco), puede ser suficiente con cambiar la geometría de las herramientas multi-cabezal, sin cambiar de máquina. En efecto, basta con prever para ello una herramienta cuyos cabezales tienen una distancia variable.
- Se puede añadir que el hecho de que el moldeo incorpore la formación de muescas o de ranuras entre los

emplazamientos permite que la separación final de los emplazamientos, después del encartado se pueda hacer de manera simple, eventualmente de manera independiente del formato o de la forma de estos emplazamientos, por ejemplo simplemente de forma manual; no es, por lo tanto necesario, prever un equipo de corte diseñado en función de esta forma o de este tamaño.

5 La figura 5 representa una pluralidad de tarjetas con microcircuito que se obtienen después de la separación de los emplazamientos previstos en la lámina 1. Esta separación se puede realizar por medio de una matriz troqueladora. Aquí también, el corte de numerosas pequeñas tarjetas en el interior de la lámina permite obtener muy altas cadencias (del orden de alrededor de 10.000 piezas por hora).

10 Obviamente, esta etapa de separación puede tener lugar en cualquier momento después del encartado. Es de este modo que, así como se ha indicado con anterioridad, puede haber una etapa simultánea de prueba de los módulos encartados antes de proceder a esta etapa de separación. De manera alternativa, esta operación de prueba se realiza sobre cada tarjeta individual después de dicha etapa de separación. Esta etapa de separación también se puede realizar después de las operaciones de personalización eléctrica y/o gráfica de las tarjetas, es decir, que esta etapa de separación puede tener lugar al final de la fabricación de las tarjetas. Se entiende fácilmente, en efecto, que, después de haber utilizado una herramienta multi-cabezal para el encartado, se puede utilizar una herramienta multi-cabezal para la prueba eléctrica de los módulos encartados, y una herramienta multi-cabezal para la personalización de las tarjetas. Se apreciará que la invención permite de este modo evitar la aplicación de sistemas complejos como los barriletes que reciben lotes de tarjetas ya separadas de las otras tarjetas, o de sistemas de gran tamaño para aquellas operaciones que van después del encartado propiamente dicho.

25 La personalización gráfica puede, a elección del operario, realizarse por medio de una pluralidad de cabezales láser o de cabezales por chorro de tinta, e incluso por medio de una pluralidad de punzones, estos cabezales o punzones llevándolos una misma herramienta y llevando un mismo movimiento descendente.

30 En cuanto a la personalización, se puede realizar mediante una pluralidad de cabezales capaces de comunicarse con los microcircuitos de una pluralidad de futuras tarjetas, por medio de los contactos de conexión externa previstos sobre el módulo, e incluso sobre la superficie de la tarjeta junto a su cavidad (véase a continuación).

De manera alternativa, esta personalización se hace, de forma simultánea por medio de una pluralidad de cabezales, mediante intercambio electromagnético con una antena prevista en el interior de cada tarjeta.

35 Las figuras 6 a 13 describen otra etapa de encartado, de la cual varias operaciones elementales se realizan por medio de herramientas multi-cabezal adecuadas. Algunos detalles se inspiran en las indicaciones de los documentos FR - 2 777 675 o EP - 0 908 844.

40 La figura 6 muestra de este modo una lámina de soporte 11 obtenida mediante moldeo por inyección y que presenta múltiples cavidades 13 que se obtienen de esta etapa de moldeo, en el interior de una pluralidad de emplazamientos 12 identificados y cuyos contornos se esquematizan con una línea de trazos. A diferencia de las cavidades de la figura 1, estas cavidades 13 no presentan ninguna pestaña hacia atrás, sino unas paredes 14 ligeramente inclinadas (como máximo entre 30° y 45°); tal y como se deriva de la figura 8. Estas cavidades son aquí rectangulares.

45 La figura 7 representa esta lámina 11 que es objeto de una operación de encartado realizada mediante una herramienta multi-cabezal 16 capaz de realizar una operación elemental de troquelado que forma parte de una etapa de tratamiento, aquí de encartado.

50 Los cabezales de troquelado 19 montados en los extremos de los dedos 18 de la herramienta, uno de los cuales está representado en la figura 9, cortan cada uno una porción de una banda de cobre 20 desenrollada transversalmente por encima de las cavidades, y embuten el motivo cortado de este modo en el fondo, en los laterales y en el perímetro exterior de las cavidades, de tal modo que se crean (véanse las figuras 8 y 10) unos contactos externos 21 (sobre el perímetro de la cavidad) y unos contactos internos 22 (sobre el fondo de la cavidad), estos contactos externos e internos estando conectados mediante unas pistas que se extienden por las paredes de esta cavidad.

55 La adherencia entre el motivo de cobre recortado y el material que forma el soporte de tarjeta está garantizada o bien por una cola aplicada previamente sobre la banda de cobre, o bien confiriendo a la superficie inferior de la banda de cobre una gran rugosidad que permite una adherencia mecánica entre esta banda y el material del soporte de tarjeta.

60 Obviamente, la banda de cobre se puede sustituir por cualquier otra banda realizada en un material conductor. Además, se puede prever que, en una etapa previa, una herramienta multi-cabezal haya depositado un motivo dentro de cada cavidad, este motivo montándose a continuación en la superficie de la cavidad tal y como se indica en la figura 7.

65 Esta operación elemental de encartado, como la que se ha descrito a propósito de las figuras 1 a 5, se puede



realizar con cadencias muy elevadas, ya que esta aplica unos equipos de troquelado que son simples y compactos.

La figura 11 muestra la realización de otras operaciones elementales que forman parte de la etapa de encartado iniciada en la figura 7. Estas etapas elementales corresponden al montaje denominado « flip-chip », es decir que algunos microcircuitos están montados « al revés ».

Una herramienta multi-cabezal 26 (a la izquierda) consta de una pluralidad de cabezales de manipulación 29 adaptados para depositar los microcircuitos 30 dentro de las cavidades. El posicionamiento del microcircuito y el de los contactos internos 22 son tales que cada microcircuito se conecta de este modo a los contactos externos asociados. Una operación subsiguiente se realiza mediante una segunda herramienta multi-cabezal 36 de recubrimiento, de la cual cada cabezal 39 está adaptado para rellenar cada una de las cavidades en las que se han troquelado unos motivos conductores y donde se ha depositado un microcircuito. Este rellenado o este recubrimiento se puede realizar con una cola, o con una resina de recubrimiento 31 (véase la figura 12) adaptada para fijar de manera eficaz el microcircuito en el fondo y en las paredes de la cavidad considerada.

De manera ventajosa, se realiza una operación de encolado (deposición de cola) antes de depositar el microcircuito.

Se entiende sin dificultad que esta herramienta 36 se puede utilizar, de manera alternativa, para depositar resina en el fondo de las cavidades antes de que se termine la operación que se describe en la figura 3.

A estas operaciones elementales, aquí todas realizadas de forma simultánea sobre una pluralidad de cavidades por medio de herramientas multi-cabezal, les sigue una etapa de separación, que se puede realizar de la misma manera que se ha descrito a propósito de la figura 5; se obtienen de este modo unas tarjetas individuales 32.

Se apreciará que esta variante de la etapa de encartado permite no tener que prever ningún circuito impreso que forma, con el microcircuito, un módulo, lo que puede llevar a una reducción sensible de costes con respecto a la etapa de encartado de las figuras 1 a 5.

En una variante no representada, se pueden combinar las operaciones descritas en las figuras 3 y 7 para realizar el montaje de módulos destinados a conectarse a una antena previamente integrada en la lámina, mediante moldeo por inyección o mediante cualquier otra técnica, de tal modo que forma una tarjeta sin contacto o híbrida.

La figura 14 representa otra lámina de soporte 41 que se diferencia de las de las figuras anteriores por el hecho de que, en lugar de ser adyacentes, los emplazamientos que corresponden a las futuras tarjetas están separados por una distancia determinada por unas ranuras 42 que solo mantienen algunos puentes 43 que permiten conservar las posiciones respectivas entre los emplazamientos. Se entiende sin dificultad que la separación final de las tarjetas únicamente necesitará romper los puentes, lo que no implica la aplicación de un equipo complejo.

Las figuras 15 y 16 también representan también otra lámina de soporte 51 que se diferencia de las de las figuras 1 a 13 por el hecho de que, aunque sean adyacentes, los emplazamientos destinados a formar las futuras tarjetas vienen determinados por unos contornos mecánicamente debilitados, aquí por medio de dos muescas 52 y 53 situadas en el espesor del soporte de tarjeta. Como en el caso de la figura 14, la separación final de las tarjetas se simplifica de este modo y no implica la aplicación de una herramienta potente.

Obviamente estas muescas y ranuras se pueden combinar.

Además, estas se pueden prever sea cual sea el procedimiento de preparación de las láminas de soporte, por ejemplo por medio de una retirada de material o de una entalladura.

De hecho, en los ejemplos de las figuras 14 a 16, la separación de las tarjetas se puede hacer eventualmente a mano.

La figura 17 es un diagrama esquematizado que representa un ejemplo de máquina.

Esta máquina que se representa con la referencia 60 consta de un plano de trabajo fijo 61 que consta de tres zonas de tratamiento 62, 63 y 64, por ejemplo adaptadas para las operaciones elementales que se han descrito en las figuras 7 y 11, cada una realizada por medio de una herramienta multi-cabezal como las herramientas 16, 26 o 36. Cada una de las zonas de tratamiento está provista de un sistema de indexación y de posicionamiento de una lámina (que puede tener el tamaño de la zona de tratamiento), que se esquematiza con la referencia 62', 63' o 64'.

No obstante, estas herramientas pueden servir para otras operaciones que forman parte, o no, de la etapa de encartado. Es de este modo que, tal y como se ha indicado con anterioridad, se puede diseñar una herramienta multi-cabezal de este tipo (de acuerdo con el mismo principio que las herramientas anteriormente descritas) para realizar unas operaciones de prueba eléctrica, e incluso de personalización.

Se apreciará que estas operaciones no se limitan a una simple impresión gráfica (que no implica ninguna

herramienta multi-cabezal).

5 Por otra parte, no es necesario que las diferentes herramientas tengan el mismo número de cabezales. Es de este modo como se puede prever, por ejemplo, que haya más cabezales en una herramienta cuando la operación es simple (o cuando el tamaño elemental de los cabezales es reducido, etc.).

No obstante, se puede prever que las herramientas multi-cabezal tengan la misma estructura, de tal modo que sea suficiente con sustituir los cabezales para que una herramienta dada cambie de función.

10 De manera ventajosa hay una estación de corte 65 después de las operaciones de tratamiento realizadas por las herramientas multi-cabezal, eventualmente provista a su vez de una herramienta multi-cabezal. No obstante, la herramienta puede ser simplemente una lámina de corte con un movimiento ascendente.

15 El paso de una zona a otra está garantizado por cualquier medio de transporte de cualquier tipo conocido adecuado. De manera alternativa, el plan de trabajo se desplaza de tal modo que lleva una lámina dada de manera sucesiva bajo cada herramienta multi-cabezal. También se puede prever que sean las herramientas las que se desplacen con respecto al plano de trabajo (esto puede ser continuo, o no, etc.).

20 Se entiende sin dificultad que la invención permite realizar con rapidez tarjetas de pequeño formato, con una cadencia tanto más rápida cuanto más pequeño es este formato.

Hay que recordar que la invención se extiende al caso de láminas de soporte realizadas mediante cualquier otra técnica diferente del moldeo, como la laminación de láminas complementarias, de manera conocida por sí misma.

25 Por otra parte, se ha descrito anteriormente que todos los cabezales de la herramienta considerada realizan la misma operación en varios puntos, de manera completamente simultánea. No obstante, la invención también se aplica al caso en el que solo una parte de los cabezales realizan una misma operación de manera simultánea, previendo por ejemplo un desfase entre los momentos en los que, en el ejemplo de las láminas que constan de dos tarjetas una al lado de la otra, la herramienta prueba eléctricamente los pares sucesivos de microcircuitos después del encartado, por ejemplo para no tener que consumir demasiada corriente al mismo tiempo.

35 La invención se aplica también al caso en el que una herramienta puede constar de unos cabezales que realizan una primera operación y de otros cabezales que realizan una segunda operación que completa la primera, por ejemplo para la deposición de una gota de cola inmediatamente antes de la colocación de un módulo o de un microcircuito.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento de fabricación de una pluralidad de tarjetas con microcircuito de longitud y de anchura iguales o inferiores a las definidas por el formato ID-000, que incluye una etapa de preparación de una lámina de soporte (1, 11, 51, 61) que incluye una pluralidad de emplazamientos (2) cada uno de los cuales está destinado a formar un soporte de tarjeta y está provisto de una cavidad (3, 13) adaptada para alojar un microcircuito (9, 30), incluyendo esta etapa de preparación de la lámina de soporte una etapa de moldeo por inyección de esta lámina con dichas cavidades (3) durante la cual se forman unas ranuras (42) entre los emplazamientos manteniendo unos puentes de unión mecánica o unas muescas (52, 53) en el espesor de la lámina, una etapa de tratamiento de dicha lámina de soporte realizada al menos en parte por medio de una herramienta con cabezales múltiples (6, 16, 26, 36) de indexación y posicionamiento (5) aplicada a dicha lámina de soporte, estando adaptado al menos uno de los cabezales de esta herramienta para realizar una operación sobre un posicionamiento de la lámina prácticamente al mismo tiempo que otro cabezal de esta herramienta realiza la misma operación sobre otro emplazamiento de esta lámina, y una etapa de separación de los emplazamientos posterior a esta etapa de tratamiento que se ve facilitada por la formación de las muescas o de las ranuras realizadas durante la etapa de moldeo.
- 10
- 15
- 20 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque la etapa de tratamiento realizada al menos en parte por medio de una herramienta multi-cabezal es una etapa de encartado.
- 25 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, que se caracteriza porque la herramienta multi-cabezal (16) se utiliza para una operación de formación mediante la embutición de pistas y de contactos (21, 22) dentro de la cavidad (13), realizada por medio de unos cabezales de embutición (19) que actúan sobre unas bandas de un material conductor (20) situadas de forma temporal por encima de una serie de al menos dos cavidades.
- 30 4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que se caracteriza porque la herramienta multi-cabezal se utiliza para una operación de colocación de microcircuitos dentro de una pluralidad de cavidades.
- 35 5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que se caracteriza porque la herramienta multi-cabezal se utiliza para una operación de deposición de una dosis de resina dentro de cada una de las cavidades.
- 40 6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que se caracteriza porque la herramienta multi-cabezal se utiliza para una operación de prueba eléctrica de los microcircuitos después de su colocación y fijación dentro de las cavidades.
- 45 7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que se caracteriza porque la herramienta multi-cabezal se utiliza para una operación de personalización de las tarjetas.
- 50 8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, que se caracteriza porque la herramienta multi-cabezal incluye una pluralidad de cabezales de impresión.
9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, que se caracteriza porque la herramienta multi-cabezal incluye una pluralidad de cabezales de punzonado.
10. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que se caracteriza porque todos los cabezales de la herramienta realizan la misma operación, al mismo tiempo.
11. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que se caracteriza porque los cabezales de la herramienta multi-cabezal presentan unas separaciones variables que corresponden a unos formatos de tarjeta diferentes.



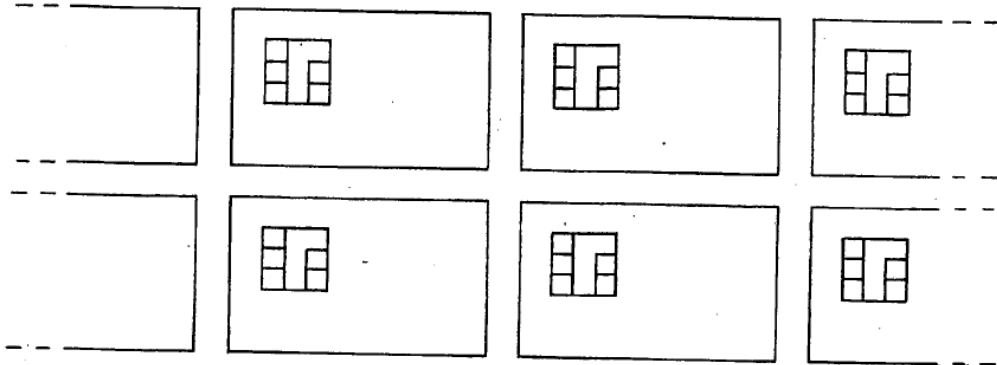


Fig.5

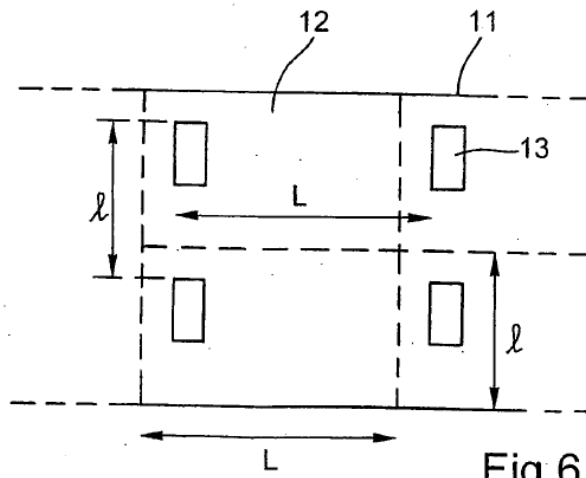
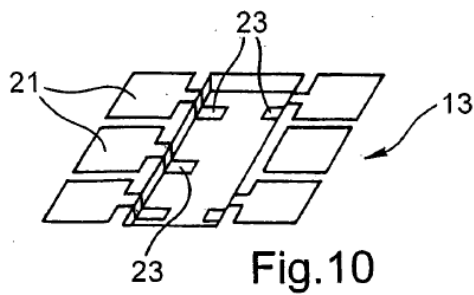
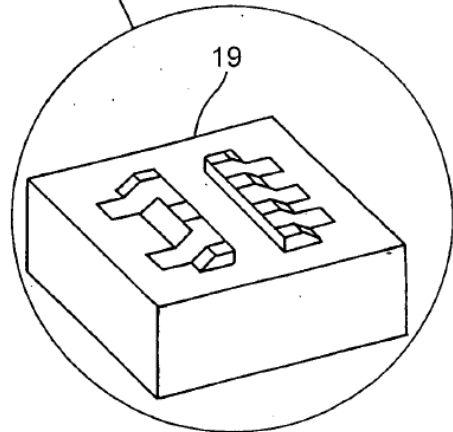
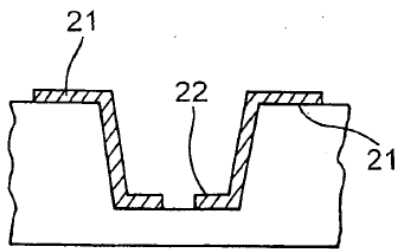
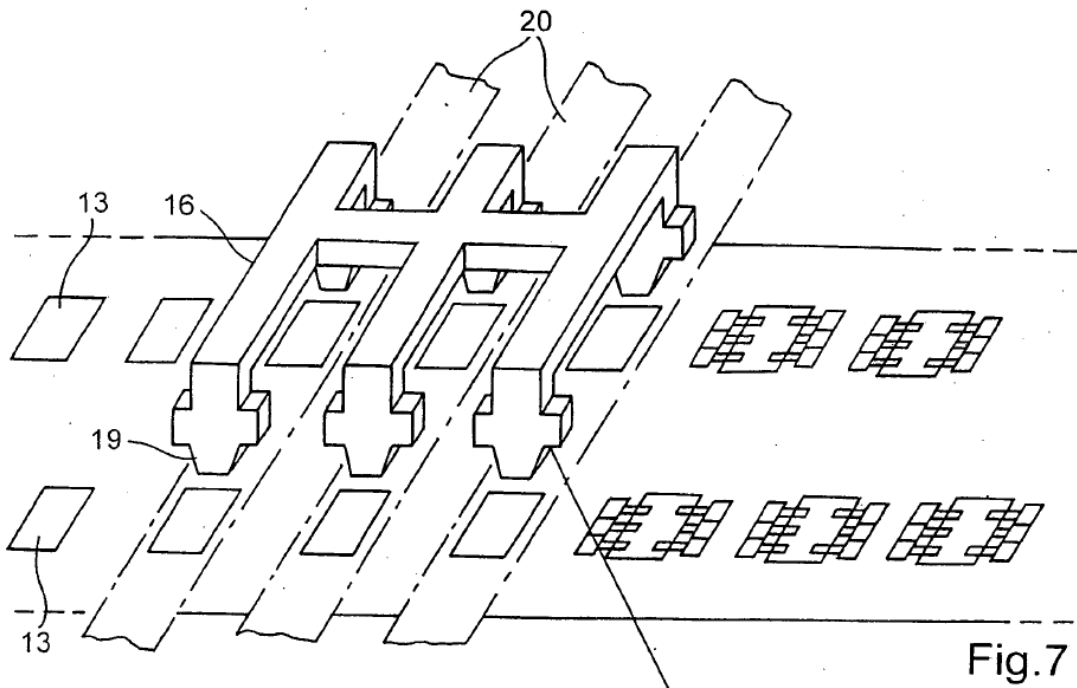


Fig.6



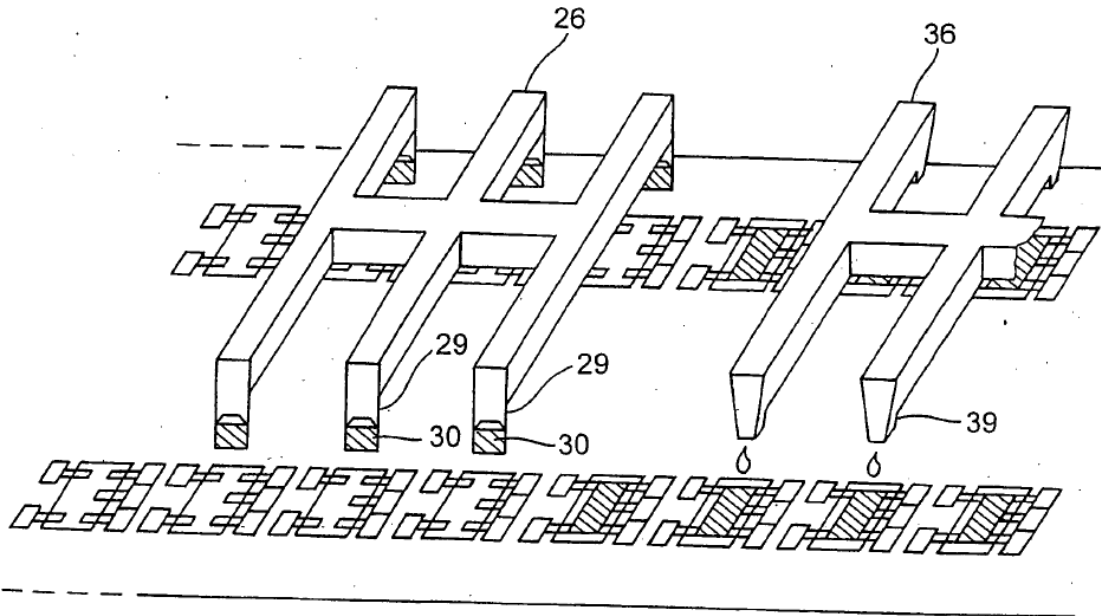


Fig. 11

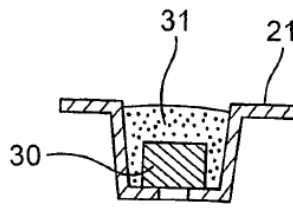


Fig. 12

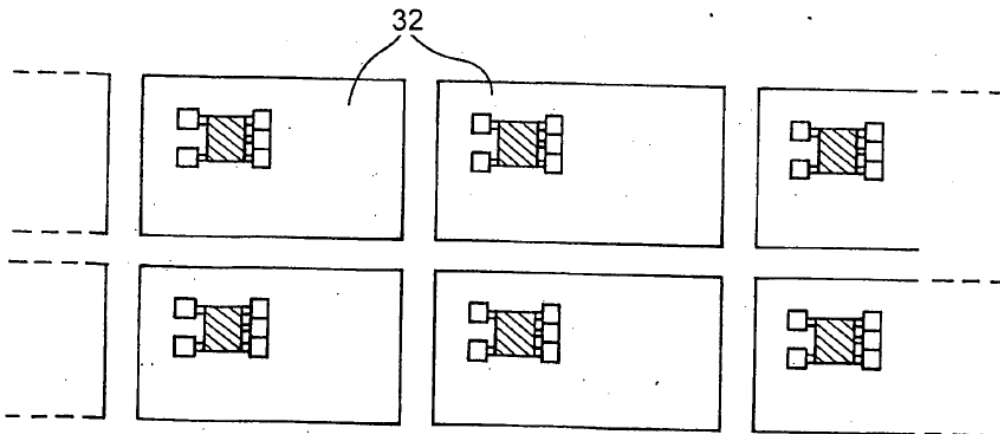


Fig. 13

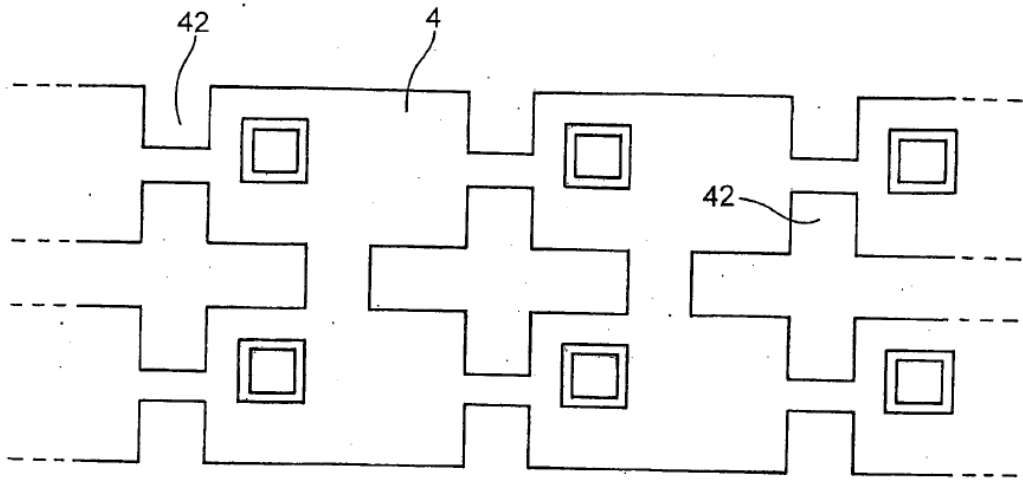


Fig. 14

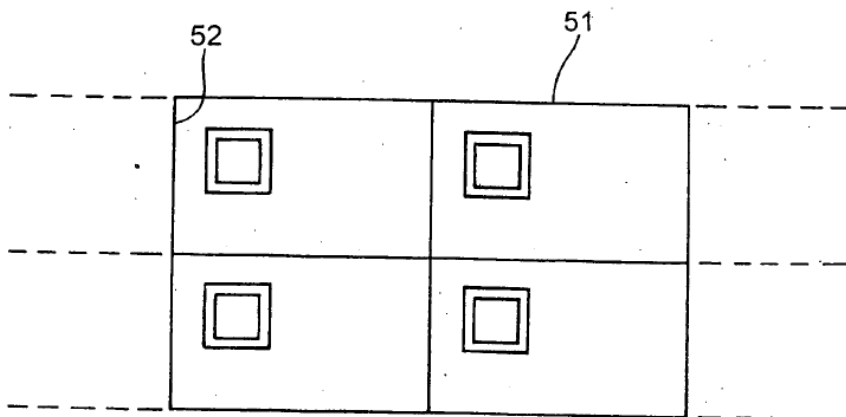


Fig. 15

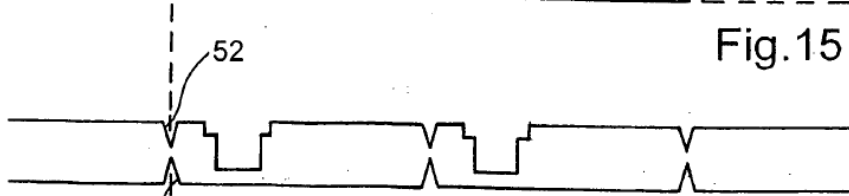


Fig. 16



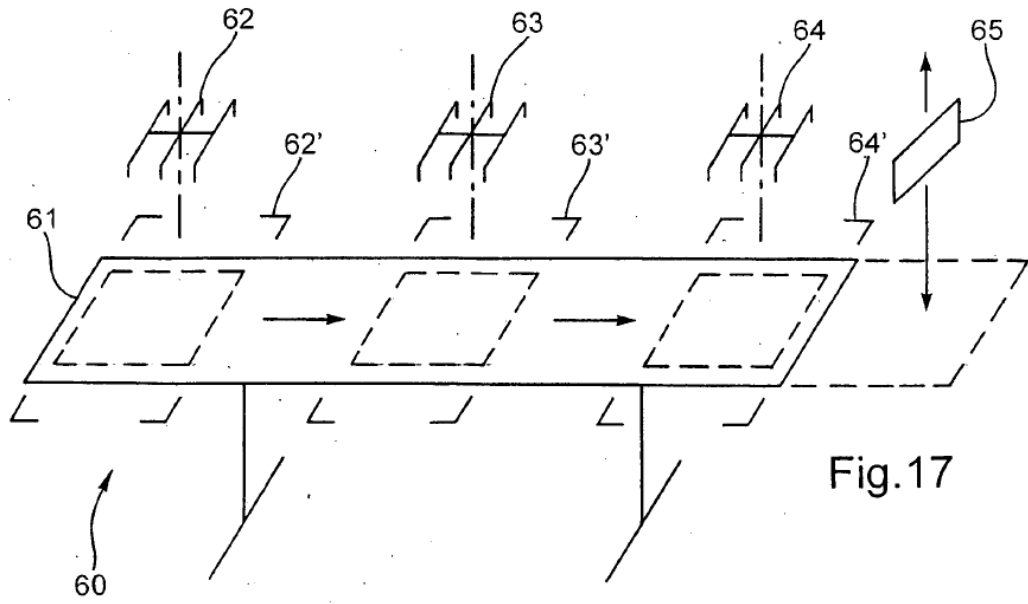


Fig.17