



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 117 854**

51 Int. Cl.:
G06K 19/07 (2006.01)
G06K 19/02 (2006.01)
B32B 29/00 (2006.01)
G06K 19/07 (2006.01)
B42D 15/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

86 Número de solicitud europea: **95909671 .0**
86 Fecha de presentación : **03.02.1995**
87 Número de publicación de la solicitud: **0742926**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **20.11.1996**

54 Título: **Soporte de datos con módulo electrónico y método para la fabricación del mismo.**

30 Prioridad: **04.02.1994 DE 4403513**

45 Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **16.08.1998**

45 Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **16.11.2007**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **16.11.2007**

73 Titular/es: **Giesecke & Devrient GmbH**
Prinzregentenstrasse 159
81677 München, DE

72 Inventor/es: **Haghiri, Yahya;**
Ojster, Albert y
Barak, Renée-Lucia

74 Agente: **Durán Moya, Luis Alfonso**

ES 2 117 854 T5

ES 2 117 854 T5

DESCRIPCIÓN

Soporte de datos con módulo electrónico y método para la fabricación del mismo.

5 La presente invención se refiere a un soporte de datos de una o varias capas según la parte introductoria de la reivindicación 1. Además la invención se refiere a un método de fabricación de dicho soporte de datos.

Anteriormente se han dado a conocer varias tarjetas de circuito integrado fabricadas por diferentes métodos.

10 Por ejemplo, el documento EP-B1 0 140 230 da a conocer una tarjeta de circuito integrado construida a partir de una serie de capas de material plástico y producida por la técnica llamada de laminación. Para esta finalidad se dispone una estructura que consiste en una capa superior de cubrición, como mínimo una capa de núcleo y una capa inferior de cubrición. Entre la capa superior de cubrición y la capa de núcleo se sitúa un módulo electrónico que consiste en un sustrato en el que se dispone un circuito integrado con superficies de contacto. Esta estructura está interconectada
15 bajo la acción de calor y presión, encontrándose las superficies de contacto del módulo en intersticios de la capa de cubrición superior, y el circuito integrado en un intersticio de la lámina de núcleo. La combinación de capas de material plástico procede del reblandecimiento de las capas y de la interconexión durante la laminación. En la tarjeta terminada el módulo está embebido entre la capa de cubrición superior y la capa de núcleo.

20 El documento EP-A1 0 493 738 da a conocer además una tarjeta de circuito integrado o tarjeta IC producida por el enfoque llamado de montaje. Esta técnica se caracteriza porque se prevé inicialmente el cuerpo de una tarjeta con un intersticio de varios escalones. A continuación el módulo electrónico es introducido en el intersticio y es encolado. Esto se realiza con un adhesivo térmicamente activable según el documento EP-A1 0 493 738.

25 El cuerpo de la tarjeta que se consigue puede ser producido en primer lugar sin un intersticio, por ejemplo, por laminación de una serie de capas de material plástico. En otra etapa se produce el intersticio, por ejemplo, por fresado.

Se conoce una tarjeta de circuito integrado por la Patente USA-A-44 17 413, que comprende esencialmente un elemento de papel de varias capas que constituye el núcleo de la tarjeta que está encajado con hojas de recubrimiento
30 elásticas. Las hojas de recubrimiento tienen como finalidad el retener el módulo receptor de una tarjeta de circuito integrado en una ventana o abertura de la tarjeta.

Por la Patente DE-A-42 06 445 se conoce una tarjeta de teléfono que comprende un soporte en forma de tarjeta realizado en un material plástico normal. Sobre el soporte se ha dispuesto una marca telefónica recambiable con el
35 formato de un sello postal, que está realizado a base de papel.

No obstante, el cuerpo de la tarjeta puede ser también producido de forma distinta. Por ejemplo, el documento DE-A1 41 42 392 da a conocer la fabricación del cuerpo de una tarjeta por moldeo por inyección. Se utiliza un molde de inyección cuya cavidad corresponde a la forma del cuerpo de una tarjeta. Después de que la cavidad ha sido llenada
40 casi completamente el intersticio se produce en el cuerpo de la tarjeta durante el proceso de moldeo por inyección con una matriz móvil que puede ser desplazada hacia adentro de la cavidad. Después de terminar el cuerpo de la tarjeta, el módulo electrónico es encolado en posición por una segunda etapa.

45 De modo alternativo, es posible utilizar la matriz móvil directamente para el prensado del módulo dentro del material plástico todavía no endurecido, del cuerpo de plástico. En este caso, la producción del cuerpo de la tarjeta y la inclusión del módulo se terminan en una sola operación.

Las tarjetas de circuito integrado producidas por moldeo por inyección también son conocidas por el documento EP-B1 0 277 854. En este documento se propone que el módulo electrónico quede ya insertado en el molde mientras el
50 material plástico está siendo inyectado. El módulo es fijado en el molde por succión de aire aplicada desde el exterior. El moldeo del módulo para protección del circuito integrado se forma sobre un plano inclinado y de esta forma se retiene de manera fiable en el cuerpo de la tarjeta por el material de moldeo por inyección circundante.

Además de las fases de método para la producción del cuerpo de la tarjeta y la inclusión del módulo según los
55 documentos DE-A1 41 42 392 o EP-B1 0 277 854, se tiene que prever otras medidas para aplicar imágenes impresas sobre la superficie de la tarjeta. No obstante, el documento EP-B1 0 412 893 da a conocer un método de moldeo por inyección para la producción de tarjetas de circuito integrado en el que la tarjeta de circuito integrado puede quedar dispuesta ya con un elemento gráfico durante el moldeo por inyección. Para esta finalidad se inserta una capa de papel con las dimensiones de la tarjeta, impreso por ambas caras, en el molde. Después de ello se inyecta un material plástico
60 transparente en el molde de manera que la imagen impresa puede ser vista desde ambos lados de la tarjeta en el cuerpo de la tarjeta terminada. En este método se puede producir un intersticio para el módulo electrónico por medio de una matriz que sobresale hacia adentro del molde, o bien el módulo puede ser fijado directamente y moldeado alrededor del molde.

65 En los métodos indicados el cuerpo de tarjeta simple o múltiple consiste en un material plástico. Con la técnica de laminación las capas de la tarjeta son interconectadas con la acción de calor y presión y finalmente son enfriadas. Esto requiere un tiempo relativamente prolongado. Si bien dichas tarjetas son producidas "en paquetes" en una pila de llamadas hojas de copia múltiple, y aunque el módulo electrónico puede ya ser laminado durante la soldadura de

ES 2 117 854 T5

las capas de plástico, la producción de tarjetas terminadas por unidad de tiempo queda muy limitada. Esta limitación queda reflejada asimismo naturalmente en el precio de la tarjeta.

5 Con la técnica de moldeo por inyección la producción del cuerpo de la tarjeta o de la tarjeta de circuito integrado es relativamente fácil y requiere un tiempo menor para su realización. No obstante, las instalaciones para la producción de piezas moldeadas por inyección o tarjetas moldeadas por inyección tienen un elevado precio. Además estas instalaciones o máquinas son diseñadas de manera predominante para la producción de tarjetas únicas de manera que la producción por unidad de tiempo es similar a la de las tarjetas laminadas.

10 Se deduce de lo anterior que solamente es posible la reducción de costes en el precio unitario de una tarjeta de circuito integrado en un grado reducido, en caso de que sea posible, con las técnicas utilizadas hasta el momento para la producción de tarjetas de circuito integrado.

15 Por lo tanto, el problema que se propone solucionar la presente invención es el de dar a conocer una tarjeta de circuito integrado en la que la estructura de la tarjeta y el método de fabricación de la misma permitan una reducción de costes adicional.

Este problema queda solucionado por la materia que forma la parte caracterizante de la reivindicación principal.

20 Las ventajas de la invención se deben observar en particular por el hecho de que las capas de papel requeridas para la estructura de la tarjeta pueden ser suministradas a partir de un rollo, con independencia de si la tarjeta es de una capa o de varias capas, y por esta razón la tarjeta de papel de circuito impreso puede ser fabricada mediante una tecnología continua. Es muy fácil encolar entre sí una serie de capas, puesto que las capas encoladas en frío o utilizando adhesivos de capa delgada activables térmicamente pueden ser producidas sin largos períodos de espera. 25 Además, todas las técnicas conocidas del proceso convencional de papel pueden ser transferidas a la producción de tarjetas de circuito integrado de papel en términos tanto de conexión de las capas individuales de la tarjeta como de la impresión de las capas de tarjeta. Por ejemplo, las técnicas de impresión conocidas en la tecnología del papel pueden ser utilizadas de manera económica, por ejemplo, mediante impresión de las capas sobre lámina continua o sobre hojas. Se pueden conseguir todas las características de la impresión conocidas de la tecnología del papel. 30 Además, la tarjeta de circuito impreso en papel es apropiada desde el punto de vista de medioambiente y es reciclable, a diferencia de las tarjetas de plástico. Otra ventaja de la tarjeta de circuito impreso es que tiene una elevada termoestabilidad dependiendo del adhesivo utilizado. Asimismo, debido a su superficie absorbente, la tarjeta de circuito impreso de papel puede ser dotada de datos individuales de manera simple, por ejemplo, utilizando una impresora de chorros de tinta. Finalmente, la tarjeta de circuito impreso de papel de papel puede ser dotada de todas las características de seguridad que son conocidas en la fabricación de papel de valor. Por ejemplo, es posible proporcionar a una de las capas de papel un hilo de seguridad conocido de la producción de billetes de banco e integrarlo a la tarjeta. 35

40 Tal como se aprecia por las técnicas anteriormente conocidas, la casi totalidad de los veinte años de desarrollo de las tarjetas de circuito integrado han sido orientados hacia el material plástico como material para el cuerpo de la tarjeta. Esto es fácilmente comprensible dado que el plástico es un material duradero y que tiene elevada resistencia.

No obstante, en el curso del desarrollo de la tarjeta de circuito impreso también se han ido conociendo aplicaciones en las que las tarjetas se utilizan durante un período de tiempo más corto. Un ejemplo de dicha aplicación son las tarjetas telefónicas. El plástico ha sido simplemente adoptado como el material utilizado también en tarjetas telefónicas. Existe por lo tanto evidentemente un prejuicio entre los técnicos contra la consideración de otros materiales distintos del plástico para la producción de tarjetas con circuitos integrados porque se cree que solamente este material puede permitir la fabricación de tarjetas que ofrecen la necesaria protección al sensible módulo de circuito integrado. A pesar de las considerables ventajas que se han mencionado anteriormente que puede ofrecer una tarjeta de papel o de cartón, 50 este material ha sido despreciado en todos los casos hasta el momento para la producción de tarjetas con circuitos integrados.

55 En una realización preferente de la invención, se produce en primer lugar el cuerpo de la tarjeta de papel en la que se encolará más tarde el módulo electrónico. El cuerpo de la tarjeta puede consistir en una serie de capas de papel o en una capa de cartón.

60 En otra realización de la invención el módulo electrónico es laminado en el cuerpo de la tarjeta durante la producción de las tarjetas. El módulo puede quedar embebido entre dos capas o puede quedar encolado en un intersticio.

En otra realización preferente se introduce un módulo electrónico adecuado para intercambio de datos sin contacto en un intersticio en la capa de núcleo durante el laminado de una serie de capas de la tarjeta.

65 Algunas realizaciones y otras ventajas de la invención se explicarán de manera más clara en relación con las siguientes figuras, en las cuales:

la figura 1 muestra una tarjeta de circuito integrado según una vista en planta

ES 2 117 854 T5

la figura 2 muestra una sección transversal de la estructura de capas del cuerpo de una tarjeta

la figura 3 muestra una sección transversal del cuerpo de una tarjeta dotada de un intersticio

5 la figura 4 muestra una estructura de capas para una tarjeta a producir por la técnica de laminación, en sección transversal

la figura 5 muestra una estructura de capas de una tarjeta en sección transversal

10 la figura 6 muestra la estructura de capas de la figura 5 en sección transversal pero con un intersticio

la figura 7 muestra una estructura de capas de una tarjeta antes de conexión de las capas individuales, en sección transversal

15 la figura 8 muestra la estructura de la capa de la figura 7 en sección transversal, encontrándose las capas de la tarjeta interconectadas

la figura 9 muestra una tarjeta de circuito integrado en sección transversal

20 la figura 10 muestra un cuerpo de tarjeta con un intersticio en sección transversal

la figura 11 muestra una tarjeta de circuito integrado en sección transversal

25 la figura 12 muestra una estructura de capas con una tarjeta a producir por la técnica de laminado, en sección transversal

la figura 13 muestra una tarjeta de circuito integrado en sección transversal

la figura 14 muestra una tarjeta de circuito integrado en sección transversal

30 la figura 15 muestra una tarjeta de circuito integrado en sección transversal

la figura 16 muestra una tarjeta de circuito integrado en sección transversal

35 la figura 17 muestra un método para la producción de una tarjeta de circuito integrado

la figura 18 muestra una banda sin fin de capas múltiples según una vista en planta

la figura 19 muestra una sección transversal de la figura 18

40 la figura 20 muestra una tarjeta de circuito impreso según una vista en planta

la figura 21 muestra un apilamiento de tarjetas de circuito impreso en sección transversal.

45 La figura 1 muestra una tarjeta de circuito integrado por el módulo electrónico (1) en el cuerpo (3) de la tarjeta según una vista en planta. El cuerpo (3) de la tarjeta tiene dimensiones que están fijadas en una norma ISO indicada ISO 7810. El módulo electrónico (1) está embebido en el cuerpo de la tarjeta en una posición definida fijada de manera similar por una norma ISO 7816/2. De acuerdo con la invención, el cuerpo (3) de la tarjeta de circuito impreso es producida a partir de una serie de capas de papel y/o cartón.

50 La figura 2 muestra una estructura de tarjeta de capas múltiples en sección transversal antes de la laminación de las capas de la tarjeta individuales. La estructura de la tarjeta consiste en la capa de cubrición superior (5), capa de núcleo (7) y capa inferior de cubrición (9). La capa de núcleo (7) está dotada en ambos lados con una delgada capa de adhesivo activable térmicamente (11) utilizada para encolar entre sí las capas. Antes de llevar las capas individuales a establecer contacto entre sí, las ventanas (13), (15) son punzonadas en las capas (5) y (7) de manera que se produce un intersticio de dos escalones en el cuerpo de la tarjeta después de haber llevado las tres capas a establecer contacto entre sí efectuando su encolado. Si se utiliza una serie de capas de núcleo, es posible también producir un intersticio de múltiples escalones en el cuerpo de la tarjeta, de manera que las ventanas se hacen cada vez más pequeñas en las capas individuales de núcleo, consideradas desde la capa superior de cubrición. Dicha estructura de la tarjeta es especialmente ventajosa cuando el compuesto de moldeo del módulo electrónico tiene forma de gota, tal como se ha mostrado, por ejemplo, en la figura 9, puesto que el contorno del intersticio puede ser entonces adaptado fácilmente a la forma de la pieza moldeada compuesta y el área de fondo del intersticio es reducida.

65 El laminado de la tarjeta puede ser producido con elevado ritmo de producción. Las capas (5), (7) y (9) pueden ser suministradas a partir de rollos y guiadas para laminación a través de rodillos de laminación calientes entre los cuales se activan las capas adhesivas térmicamente activables. De este modo se obtiene un laminado sin fin dispuesto a intervalos adecuados con intersticios para recibir los módulos electrónicos. Los cuerpos individuales de las tarjetas son troquelados de este laminado sin fin en otra fase del método. Los módulos electrónicos (1) son encolados en los

ES 2 117 854 T5

intersticios del cuerpo de la tarjeta. El adhesivo necesario puede ser situado directamente sobre el módulo o puede ser introducido en el intersticio, por ejemplo, en forma de un adhesivo líquido. El módulo puede ser incorporado en el cuerpo de la tarjeta antes o después de haber troquelado la misma.

5 Para incrementar la resistencia de la unión entre el módulo y el cuerpo de la tarjeta, se puede proceder en vez de utilizar un adhesivo térmicamente activable (11) situado por encima de la capa de la tarjeta, a disponer una capa de núcleo (7) con tela (8) impregnada con un adhesivo térmicamente activable. La figura 2 indica el tejido por los trazos o puntos en la capa superior térmicamente activable (11). La tela puede ser seleccionada de manera que permita una resistencia óptima de la unión entre el módulo electrónico y el cuerpo de la tarjeta. En la tarjeta terminada la tela queda situada por lo tanto entre la capa de cubrición (5) y la capa de núcleo (7). La firme conexión del módulo con la tela efectúa por lo tanto el anclaje del módulo entre las capas de la tarjeta y la tarjeta de circuito integrado terminada. Como alternativa a una tela situada sobre la totalidad de la capa de núcleo (7), también se puede disponer una tela o elemento laminar solamente en la zona de la ventana (15) de la capa de núcleo (7). Esto conseguirá también los efectos anteriormente mencionados.

15 El módulo mostrado en la figura 2 establece contacto sobre la superficie (12) para contacto de comunicación. Alternativamente, la tarjeta de circuito integrado puede también quedar dotada de un módulo electrónico adecuado para intercambio de datos sin contacto. Dicho módulo puede ser insertado en la ventana (15). En este caso se puede prescindir de la ventana (13) en la capa de cubrición (5) de manera que en la tarjeta terminada de circuito impreso el módulo para intercambio de datos sin contacto queda situado en la ventana (15) entre las capas de cubrición (5) y (9).

20 La figura 3 muestra el cuerpo de la tarjeta de una tarjeta de cartón de capa única en sección transversal. El cartón (17) puede ser suministrado igualmente a partir de un rollo. Las ventanas (15) son troqueladas en el cartón a intervalos adecuados. Además, por embutición del cartón (17) en la zona de la ventana (15) se produce un intersticio de poca profundidad (19) que tiene mayor diámetro que la ventana (15). El módulo electrónico (1) puede ser encolado en el intersticio resultante del cartón, utilizándose el fondo del intersticio (19) como capa de adhesivo. El módulo puede ser encolado nuevamente dentro del intersticio utilizando un adhesivo situado en el módulo, que puede ser un adhesivo activado térmicamente o un adhesivo de contacto, o bien utilizando un adhesivo líquido. La tarjeta puede ser separada por troquelado del cartón en banda sin fin antes o después del encolado. En la tarjeta de circuito integrado acabado una parte de la ventana (15) que no ha sido llenada por el módulo puede quedar situada en la zona del módulo situada en la parte posterior de la tarjeta. Para conseguir en la tarjeta un mejor aspecto se puede cerrar adicionalmente esta parte, por ejemplo, por moldeo mediante un compuesto de moldeo o por otras medidas técnicas.

35 La figura 4 muestra nuevamente una estructura de tarjeta de capas múltiple antes del laminado en sección transversal. Las capas (5), (7) y (9) son idénticas a las de la figura 2. Además de estas capas la estructura tiene capas de adhesivo separadas (21) y (23) que están también dotadas de troquelados adecuados.

40 Las capas de adhesivo (21) y (23) pueden quedar constituidas como capas activadas térmicamente o como capas de adhesivo de contacto. En este último caso, las ventanas deben ser producidas en las capas cuando las capas están todavía recubiertas por una banda de siliconas a efectos de impedir que se peguen las herramientas de punzonado. Después del punzonado de las ventanas, las bandas de silicona pueden ser arrolladas dejando el contacto con las capas de adhesivo y constituyendo otros rollos.

45 El módulo electrónico (1) puede ser ya insertado en las ventanas de la capa adhesiva (21) antes de la laminación por rodillos de manera tal que el área de superficie de contacto queda dispuesta sobre la capa de adhesivo (21) y el área del módulo que recibe el circuito integrado está situada en la ventana, tal como se muestra en la figura. Durante la laminación de las capas mostradas de la tarjeta el módulo mostrado es encolado en el intersticio del cuerpo de la tarjeta al mismo tiempo como capa adhesiva (21).

50 Si el módulo electrónico no tiene que ser encolado en el intersticio durante la laminación del cuerpo de la tarjeta, también es posible troquelar la ventana en la capa de adhesivo (21) exactamente con las dimensiones de la ventana en la capa de cubrición (5). En este caso el rebaje del intersticio de dos escalones queda libre de la capa de adhesivo durante la laminación de las capas de manera que el material adhesivo no puede penetrar sobre la superficie de la tarjeta durante el calentamiento de dicha capa. Esta realización es especialmente ventajosa cuando el cuerpo de la tarjeta que se ha troquelado se debe almacenar en forma de producto intermedio. La estructura de la tarjeta que se ha mostrado en la figura 4 es adecuada también especialmente para incluir un módulo para intercambio de datos sin contacto. En este caso, se puede prescindir también de las ventanas en las capas (5) y (21).

60 Las figuras 2 y 4 muestran estructuras de tarjetas de capas múltiples en las que las capas individuales tienen ventanas antes de su unión, constituyendo un intersticio en el cuerpo de la tarjeta después de la unión de las capas. Como contraste, las figuras 5 a 8 muestran realizaciones en las que el intersticio está dispuesto de manera subsiguiente en el cuerpo de la tarjeta.

65 La figura 5 muestra una estructura de tarjeta que consiste en una capa de núcleo (7) y en capas de cubrición (5) y (9), estando interconectadas dichas capas por medio de capas de adhesivo activable térmicamente (11). Las capas de adhesivo activable térmicamente utilizadas pueden ser, por ejemplo, láminas extremadamente delgadas de polietileno (PE) o láminas de polietilén tereftalato amorfo (APET), que se aplican a la capa de núcleo (7) sobre ambas caras. En

ES 2 117 854 T5

la capa de cubrición (5) se realiza en primer lugar con una herramienta de corte (41) el borde (43) que fija el borde de la primera parte de un intersticio o hueco de dos escalones. A continuación se utiliza una herramienta de fresar para producir el hueco de dos escalones (19) que se ha mostrado en la figura 6 en el cuerpo de la tarjeta de manera tal que exponga la capa de adhesivo térmicamente activable (11) sobre el rebaje (45).

La utilización de una herramienta de corte para la producción del borde (43) tiene la ventaja de que se forma un borde ópticamente impecable en el área visible de la tarjeta de chip terminada, mientras que si se utiliza una herramienta de fresado para producir un intersticio en el papel no se puede evitar el “deshilachado” de los bordes, tal como se indica en la figura 6 en la zona de borde de la parte del fondo del rebaje de dos escalones. Desde luego es también posible evitar la utilización de una herramienta de corte y producir el intersticio únicamente con una herramienta de fresado.

Un módulo electrónico, tal como se ha mostrado por ejemplo en la figura 2, es introducido en el intersticio de dos escalones (19) en el cuerpo de la tarjeta (ver figura 6) y es encolado sobre el rebaje (45) con ayuda de una capa de adhesivo térmicamente activable (11) que queda a la vista durante el proceso de fresado. También es posible desde luego proporcionar adicionalmente al módulo electrónico un adhesivo para mejorar la unión con el cuerpo de la tarjeta. Ello es especialmente ventajoso cuando las capas de adhesivo térmicamente activable (11) son muy delgadas y la capa de adhesivo (11) en la zona de rebaje (45) del intersticio ha sufrido averías o se ha eliminado de manera intencionada o no durante el proceso de fresado.

La figura 7 muestra la misma estructura de capas de la figura 5, pero las capas de cubrición (5) y (9) no están todavía conectadas con la capa de núcleo (7). En la realización que se ha mostrado, las capas de la tarjeta están interconectadas bajo la acción de calor y presión con matrices calientes (45) y (47) que tienen intersticios (49) y (51) en la zona en la que el intersticio es producido a continuación en el cuerpo de la tarjeta. En el área de estos intersticios no se activan por lo tanto las capas térmicamente activables (11) cuando las capas están conectadas, de manera que no se produce unión alguna entre las capas de la tarjeta en esta zona.

La figura 8 muestra la estructura de la tarjeta de la figura 7, estando interconectadas en este caso las capas individuales de la tarjeta. Debido al diseño especial de las matrices calientes la capa de cubrición (5) no queda interconectada con la capa de núcleo (7) en la zona (53), o la capa de cubrición (9) con la capa de núcleo (7) en la zona (55). Utilizando la herramienta de corte (41) se puede producir ahora la parte superior del intersticio de dos escalones al proceder en primer lugar a la introducción de la herramienta de corte (41) dentro del cuerpo de la tarjeta como mínimo en una medida suficiente para que la capa de cubrición (5) quede cortada. La parte de la capa de cubrición situada dentro del borde de corte puede ser entonces fácilmente retirada puesto que esta parte no ha sido unida con la capa de adhesivo (11). La parte del fondo del intersticio de dos escalones (19) se puede producir de manera análoga utilizando la herramienta de corte (57). De esta manera se obtiene un cuerpo de tarjeta, tal como se ha mostrado ya en la figura 6, con un intersticio de dos escalones que en este caso tiene los bordes del corte limpios en torno a la zona de la pared. El método descrito no queda restringido, desde luego, a la producción de un intersticio de dos escalones. También se puede producir intersticios sin escalones o de escalones múltiples en el cuerpo de la tarjeta de forma análoga.

El método de producción que se ha descrito en relación con las figuras 7 y 8 es adecuado especialmente para cuerpos de tarjetas que consisten exclusivamente en papel y cartón puesto que las capas de papel individuales no quedan reblandecidas durante la conexión, tal como ocurre durante la laminación de las capas de plástico. Con ayuda de las matrices calientes que se han mostrado, el calor es conducido solamente a través del papel hacia las capas de adhesivo térmicamente activable, que son en este caso activadas. Las propias capas del papel permanecen por lo tanto dimensionalmente estables a lo largo del método de producción, de manera que no existen distorsiones en las capas de papel de ningún tipo, ni siquiera en las transiciones hacia las áreas sin calentar (ver figura 7). El área de fondo del intersticio de dos escalones es por lo tanto muy plana en el cuerpo de la tarjeta terminado.

La figura 9 muestra un cuerpo de tarjeta de capa única con un intersticio (19) de dos escalones en el que el módulo electrónico (1) es encolado con un adhesivo líquido (59). En el uso diario de tarjetas de chip existen cargas de doblado que actúan sobre el cuerpo de la tarjeta incluyendo el área del módulo electrónico. Debido a estas cargas de doblado y a las características de rotura de papel, el papel de la realización mostrada en la figura 6 se puede romper en la zona del escalón (45) (ver figura 6) en el intersticio (19) directamente por debajo del adhesivo líquido, de manera que el módulo electrónico sale del cuerpo de la tarjeta con el transcurso del tiempo.

Si bien son preferibles las tarjetas de chip de papel para su utilización en aplicaciones en las que la tarjeta debe tener solamente una reducida vida de servicio, y una estructura de tarjeta tal como se muestra en la figura 9, es por lo tanto básicamente bastante duradera, se puede mejorar la composición formada entre el módulo electrónico y el cuerpo de la tarjeta proporcionando al intersticio de dos escalones (19) con los rebajes (63) utilizando una herramienta adecuada de fresado (61), tal como se ha mostrado en la figura 10.

Una cantidad dosificada de adhesivo líquido (59) es introducida en el intersticio de dos fases (19), quedando distribuido en el intersticio (19) después de incorporación del módulo electrónico (1) de manera tal que los rebajes (63) quedan también llenos de líquido adhesivo (59) (ver figuras 10 y 11). Por lo tanto, el módulo electrónico (1) está anclado en el cuerpo de la tarjeta y fijado contra las fuerzas que actúan perpendiculares a la superficie de la tarjeta. Además, el adhesivo líquido que humedece ahora la totalidad del área de la pared del intersticio ofrece también una buena protección contra la rotura del papel en esta zona. De manera alternativa es también posible, desde luego, evitar

ES 2 117 854 T5

los rebajes inferiores y dosificar el adhesivo líquido de manera que humedece el área de la pared en su mayor parte o completamente en la tarjeta terminada.

La figura 12 muestra nuevamente un cuerpo de tarjeta de capas múltiples antes de su laminación, en sección transversal. Las capas individuales (5), (7) y (9) son idénticas con las capas mostradas en la figura 2. No obstante, la capa de cubrición superior (5) tiene en vez de la ventana (13) dos ventanas (25) separadas por un travesaño (27). Antes de la laminación el módulo electrónico (1) es insertado en la ventana (15) de la capa de núcleo (7) de la forma indicada en la figura 12. Durante la laminación por rodillos de las capas el módulo (1) es encolado a la capa (7) y es embebido adicionalmente entre las capas (5) y (7). En la tarjeta de circuito impreso acabada, las superficies de contacto del módulo (1) están situadas en ventanas (25) y la inclusión entre las capas conseguida por el travesaño (27). Un módulo especialmente adecuado para la técnica de producción antes mencionada es el que se describe con más exactitud en el documento EP-B1 0 140 230.

Las figuras 13 a 16 muestran otras realizaciones en las que el módulo electrónico se encuentra ya anclado en el cuerpo de la tarjeta durante la producción de la misma por embebido de las partes del módulo entre dos capas de la tarjeta.

La figura 13 muestra una estructura de tarjeta de capas múltiples que consiste en las capas de cubrición (5) y (9) y las capas de núcleo (7) y (8). El módulo electrónico (1) incorporado en la estructura de tarjeta que se ha mostrado tiene un armazón de anclaje (65) que sobresale más allá de la pieza moldeada (67) del módulo y que está ya embebido entre dos capas de tarjeta (5) y (7) durante la producción de las tarjetas. Tal como se ha mostrado en la figura 13, el armazón de anclaje (65) está rodeado a ambos lados por capas de adhesivo térmicamente activables de manera que aparece una buena unión entre el armazón de anclaje y el cuerpo de la tarjeta. En una realización preferente el armazón de anclaje está constituido como tela en la que puede penetrar el material adhesivo procedente de las capas adhesivas adyacentes (11) durante la fabricación de la tarjeta. Esto tiene como resultado un compuesto indirecto de capas adhesivas adyacentes (11) y un anclaje mejorado del módulo en el cuerpo de la tarjeta.

Las figuras 14 a 16 muestran otras realizaciones en las que el módulo electrónico está incluido o embebido entre dos capas de la tarjeta. Los módulos de estas figuras tienen todos la misma estructura y se hace referencia a ellas en general como módulo de armazón delantero. Consisten en un delgado elemento metálico u oblea metálica (69) en la que queda constituida una exposición de contacto y que lleva aplicado a un lado del módulo (71) de circuito integrado que está conectado eléctricamente con las superficies de contacto de la disposición de contacto. El módulo de circuito integrado y las conexiones eléctricas están rodeados por un compuesto de molde para protección contra cargas mecánicas. En las realizaciones mostradas el armazón de anclaje está formado por extensiones o prolongaciones de las superficies de contacto que sobresalen más allá de la disposición de contacto real y que quedan embebidas entre dos capas de la tarjeta.

La figura 14 muestra básicamente la misma estructura de tarjeta que la figura 13. El armazón de anclaje se encuentra ya curvado o doblado hacia adentro del interior de la tarjeta durante la producción de la misma, es decir, durante la conexión de las capas individuales, resultando ello en la estructura mostrada en la figura 14. La producción tiene lugar por lo tanto de manera análoga a la producción ya explicada en relación con la figura 12.

La figura 15 muestra una tarjeta de chip en sección transversal, en la que el armazón de anclaje del módulo de armazón delantero no está curvado y las superficies de contacto (73) del módulo electrónico están situadas por debajo de la superficie de la tarjeta. Las superficies de contacto pueden quedar dotadas de punzonados de descarga de esfuerzos (75) en el área de transición a las extensiones utilizadas para anclaje, de manera que permanecen conectadas con dichas extensiones solamente por delgadas barras. Esto lleva a un desacoplamiento mecánico del área de transición entre el módulo y el armazón de anclaje y por lo tanto a la descarga en esta área cuando tienen lugar cargas de curvado o doblado sobre la tarjeta, de manera que la capa adhesiva (11) no se desconecta de la capa (7) de la tarjeta situada por debajo tan rápidamente, por ejemplo, debido a la rotura o separación de esta capa de la tarjeta.

La figura 16 muestra básicamente la misma sección transversal que la figura 15. No obstante, la capa adhesiva (11) que se extiende por debajo del armazón de anclaje llega hasta el área de borde de la parte de fondo del intersticio de dos escalones, obteniendo de esta manera una superficie adhesiva mayor para encolado del módulo electrónico. La figura 16 muestra asimismo la matriz caliente (77) que puede ser utilizada para mejorar adicionalmente la composición entre el armazón de anclaje y las capas adhesivas (11) en una unidad separada.

La figura 17 muestra finalmente un método de producción para una tarjeta de circuito integrado de papel que consiste en dos capas conectadas por medio de un adhesivo de contacto. En una primera fase del método (figura 17a) los elementos combinados (33) son producidos a partir de la banda de adhesivo de contacto (31) recubierta con la banda de siliconas (29). Esto se realiza por métodos conocidos en la técnica de etiquetado que son familiares para los expertos y que no necesitan ser explicados de manera más detallada en esta descripción. Adicionalmente, la producción de dichos elementos combinados es conocida del documento DE-OS 41 22 049. La banda de silicona (29) dotada de elementos compuestos (33) es combinada con la capa de papel (35) dotada de la capa de adhesivo de contacto (37). Dado que la adherencia del elemento combinado es mayor con la capa de adhesivo de contacto que con la capa de siliconas, el elemento combinado puede ser transferido a la banda de adhesivo de contacto (37), dando lugar al producto intermedio mostrado en la figura 17b. En otra fase adicional del método (figura 17c) los módulos electrónicos (1) son troquelados de una banda de módulo (39) y encolados al elemento combinado (33). El producto

ES 2 117 854 T5

intermedio mostrado en la figura 17c es combinado con la banda de cartón (17) prepunzonada con unas ventanas (15) de manera tal que los módulos encolados sobre la capa de papel (35) quedan dispuestos en las ventanas. Finalmente, las tarjetas (3) de circuito integrado de papel terminadas son troqueladas de la banda continua, tal como se muestra en la figura 17e. También es posible, desde luego, fabricar las tarjetas de papel individualmente. En este caso, las capas individuales de la tarjeta mostradas en las figuras tienen ya las dimensiones de la tarjeta, de manera que se obtiene el cuerpo de la tarjeta en las dimensiones deseadas después de la conexión de las capas individuales.

Las indicaciones anteriores se refieren en todos los casos a realizaciones en las que se disponen elementos laminares de papel o de cartón ya terminados o se acoplan entre sí y un módulo electrónico es insertado en el cuerpo de la tarjeta en el mismo momento o posteriormente. De manera alternativa, también es posible incorporar ya los módulos electrónicos en el cartón durante la fabricación de este último. Este método puede ser aplicado de manera especialmente ventajosa a módulos electrónicos para intercambio de datos sin contacto, por ejemplo, consistiendo de una bobina de forma anular y un circuito integrado conectado eléctricamente con la bobina, puesto que estos módulos tienen menores exigencias de exactitud de posición en el portador de datos terminado que los módulos destinados a intercambio de datos por contacto. Además, los módulos electrónicos para intercambio de datos sin contacto están rodeados por todos los lados por cartón y están embebidos de manera positiva en su interior, sin necesidad de tomar medidas complejas para la producción de un canal para la bobina del módulo. Los módulos electrónicos están preferentemente embebidos o incorporados en la tarjeta en forma de una matriz de manera que finalmente se obtiene una hoja de multicopia o un elemento laminar de multicopia a partir de los cuales se punzonan portadores de datos individuales con módulos. La hoja o lámina puede quedar dotada durante su fabricación de marcas de posicionado para permitir que la herramienta de punzonado quede posicionada de manera exacta de forma que, después de punzonado, el módulo electrónico quede posicionado de manera apropiada con respecto a los bordes externos del portador de datos. Es posible además proporcionar a la hoja una imagen impresa antes del punzonado, de manera que el portador de datos quedaría terminado después del punzonado. De manera alternativa, es posible disponer en la hoja de multicopia que lleva módulos electrónicos para intercambio de datos sin contacto, capas de recubrimiento impresas en ambas caras y punzonar luego los portadores de datos individuales. En este caso, las marcas de posicionado para la herramienta de punzonado pueden quedar dispuestas en la imagen impresa de una capa de cubrición de manera que se puede prescindir de las marcas de posicionado en el cartón.

Se pueden formar diferentes medidas que se explican en relación con las figuras 18 a 21 para impedir la rotura de papel o cartón en la zona del borde de las tarjetas de circuito impreso de papel conseguidas por troquelado.

La figura 18 muestra en una vista en planta un detalle de una banda sin fin que tiene una estructura de capas múltiples, por ejemplo, la que se ha mostrado en la figura 5 en sección transversal. La capa o capas de núcleo de la estructura de la tarjeta multicapa contiene orificios pasantes (79) en el área en la que está situado el borde de troquelado (81) de la tarjeta que se debe fabricar por troquelado.

La figura 19 muestra una sección por la línea de corte A-A de la figura 18. Durante la conexión de las capas individuales de la tarjeta el material de las capas adhesivas activables térmicamente adyacentes (11) penetra dentro de los orificios pasantes de manera que las capas de cubrición (5) y (9) quedan indirectamente interconectadas. Si en esta situación se troquea la tarjeta a lo largo del borde de troquelado (81) de forma tal que por lo menos una parte de cada uno de los orificios pasantes (79) queda situada en el cuerpo de la tarjeta, tal como se ha indicado en las figuras 18 y 19, se obtiene un borde de la tarjeta que consiste en el área de núcleo alternativamente de papel o cartón y material adhesivo de las capas adhesivas. Esto impide ampliamente la rotura de la capa de núcleo.

La figura 20 muestra una tarjeta ya troquelada de circuito integrado de papel según una vista en planta. Para proteger el borde de la tarjeta contra roturas, se aplica una laca especial de protección (85) al mismo mediante una unidad de aplicación (83). Las tarjetas pueden ser procesadas individualmente o simultáneamente varias de ellas en una pila.

La figura 21 muestra una pila de cuerpos de tarjeta (3) en sección transversal con respecto a los bordes de los cuales se transfiere una laca de protección (85) desde la banda de transferencia (87) con ayuda de la matriz (89) calentada por el método de transferencia.

Los bordes de las tarjetas de papel están dotados preferentemente de laca de protección si las tarjetas tienen una estructura de tarjeta de capa única, puesto que en este caso el método explicado en relación con las figuras 18 y 19 no puede ser llevado a cabo. También se pueden dotar las tarjetas de capas múltiples de una laca de protección, de manera que esta laca puede ser la única medida de protección, o puede ser una medida de protección adicional contra la rotura del borde de la tarjeta. La laca de protección puede ser dotada de color y utilizada como característica de seguridad o de identificación adicional.

Finalmente, se debe mencionar que las capas que forman las capas de cubrición de la tarjeta pueden quedar dotadas ya de imágenes impresas, etc., de modo completo o en ciertas áreas antes de la producción de las tarjetas de circuito integrado, de manera que todos los procesos de impresión habituales pueden ser utilizados tales como embutición de relieve, impresión offset, impresión por grabado en acero, impresión por serigrafía, impresión tipográfica, estampación en seco, impresión con pasta, impresión con papel para paredes, impresión hectográfica, etc. Por la utilización del llamado papel artístico o papel cuché se puede incrementar además la elevada calidad de impresión que ya es asequible sobre el papel. También se pueden incluir ciertas informaciones (por ejemplo, el saldo de crédito de una

ES 2 117 854 T5

tarjeta de teléfono nueva, etc.) en la imagen impresa en impresión por embutición, por ejemplo, por embutición o por entintado especialmente grueso. En la tarjeta terminada las superficies externas de las capas de cubrición pueden quedar protegidas mediante una delgada capa de una laca que consiste por ejemplo en una capa de nitrocelulosa, laca de calandrado, laca de curado UV, laca de curado por haz de electrones, etc. La laca puede ser aplicada en forma de una laca brillante o de una laca mate. También es posible granular las capas de laca.

Las capas individuales pueden quedar dotadas adicionalmente de elementos de seguridad tales como marcas de agua, huellas, hilos de seguridad, fibras fluorescentes en papel o en cartón, cápsulas de color en fibras de papel, hologramas, etc.

También es especialmente fácil aplicar otros elementos a tarjetas de papel tales como pistas magnéticas aplicando una laca magnética con base agua o una superficie de tipo de frotamiento de cerillas.

Finalmente, se pueden incorporar hilos en capas de papel más grueso o en capas de cartón durante la fabricación de estas capas para hacer que las mismas tengan menores probabilidades de rotura. Se conocen técnicas adecuadas de las técnicas de proceso de papel y no se explicarán en esta descripción de manera más detallada. Para la conexión de las capas individuales de papel o cartón se pueden utilizar no solamente adhesivos activables térmicamente sino también adhesivos de contacto o adhesivos líquidos. Para impedir la rotura del papel o cartón en la zona del intersticio para el módulo se pueden reforzar estas zonas por medio de tela, adhesivos líquidos o resinas.

REIVINDICACIONES

5 1. Soporte de datos de una o varias capas que está constituido en forma de una tarjeta de circuito integrado (tarjeta IC) y que comprende un módulo electrónico incorporado (1), que tiene como objetivo el intercambio de datos con un aparato externo, de manera que el soporte de datos comprende un cuerpo de la tarjeta (3) en el que está incorporado un módulo electrónico (1), **caracterizado** porque el cuerpo de la tarjeta está constituido mediante una pieza de cartón de una sola capa y porque el módulo electrónico para el intercambio de datos, sin contacto, está rodeado por todos lados por cartón y está incorporado en este último por su forma conjugada, o bien el módulo electrónico está dispuesto para recepción de contacto en una abertura con dos escalones, o bien el cuerpo de la tarjeta está constituido mediante varias capas de núcleo y de recubrimiento (3, 5, 7, 9) de papel o cartón de manera que el módulo electrónico para recepción de datos sin contacto está alojado en una ventana de la capa de núcleo.

15 2. Soporte de datos, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las dimensiones del cuerpo de tarjeta (3) satisfacen la norma ISO, ISO 7810.

3. Soporte de datos, según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque el módulo electrónico incorporado (1) tiene superficies de contacto (73) para contacto físico, y las superficies de contacto (73) están situadas en un área del soporte de datos determinada por la norma ISO, ISO 7816/2.

20 4. Soporte de datos, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque, como mínimo las capas (7, 21, 23) situadas entre las capas de recubrimiento (5, 9) del cuerpo (3) de la tarjeta, están dotadas de ventanas (15) para recibir el módulo electrónico (1).

25 5. Soporte de datos, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque las capas (5, 7, 9) están interconectadas entre sí mediante capas de adhesivo (11, 21, 23) formadas como capas activables térmicamente o como capas de adhesivo por contacto.

30 6. Soporte de datos, según las reivindicaciones 4 y 5, **caracterizado** porque como mínimo una de las capas de recubrimiento (5, 9) está dotada de una ventana (13) de manera que queda constituido un intersticio de dos escalones en el que queda incorporado un módulo electrónico (1) para comunicación por contacto, en el cuerpo (3) de la tarjeta junto con las ventanas (15) en las capas intermedias (7, 21, 23).

35 7. Soporte de datos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el módulo electrónico (1) está encolado en el intersticio con un adhesivo líquido (59).

40 8. Soporte de datos, según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el adhesivo líquido (59) humedece como mínimo principalmente la totalidad del área de la pared del intersticio a efectos de impedir la rotura de las capas de la tarjeta en esta zona.

9. Soporte de datos, según una de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado** porque el intersticio está dotado como mínimo con un rebaje en forma de ranura (63) lleno de adhesivo líquido (59).

45 10. Método para la producción del soporte de datos, según la reivindicación 1, **caracterizado** por las siguientes fases:

- 45 - suministro de cartón (17) que tiene el grosor del soporte de datos a partir de un rollo que tiene forma sin fin,
- 50 - dotar al cartón (17) de troquelados a intervalos predeterminados de manera que se forman ventanas (15) en el cartón (17),
- dotar al cartón (17) de un rebaje en la zona de las ventanas (15) de manera que se forman depresiones (19) con un diámetro superior al de las ventanas (15) en el cartón (17) en el área de las ventanas (15),
- 55 - insertar módulos electrónicos (1) en los intersticios resultantes del cartón (17), de manera que una primera área del módulo (1) que lleva superficies de contacto (73) para acoplamiento por contacto queda situada en la depresión (19) y una segunda área del módulo (1) que lleva un circuito integrado está situado en la ventana (15),
- 60 - encolado de los módulos en los intersticios,
- troquelado de los soportes de datos individuales separándolos del rollo.

65 11. Método para la producción del soporte de datos, según la reivindicación 1, **caracterizado** por las siguientes fases

- suministro de una capa de recubrimiento superior (5), de una capa de recubrimiento inferior (9) y como mínimo una capa de núcleo (7) de cartón y/o de papel cada una de ellas procedente de un rollo,

ES 2 117 854 T5

- troquelar ventanas (15) en la capa de núcleo (7) a intervalos predeterminados,
- llevar la capa de núcleo (7) y la capa de recubrimiento inferior (9) a establecer contacto entre sí procediendo a su encolado, de manera que se forman intersticios en la capa de núcleo (7) en las posiciones de las ventanas (15),
- introducción de un módulo electrónico (1) para comunicación sin contacto en los intersticios resultantes,
- llevar la capa de núcleo (7) a establecer contacto con la capa de recubrimiento superior (5) y efectuar su encolado, y
- troquelar soportes de datos individuales separándolos de la banda resultante.

12. Método para la producción del soporte de datos, según la reivindicación 1, **caracterizado** por las siguientes fases

- suministro de una capa de recubrimiento superior (5), de una capa de recubrimiento inferior (9) y como mínimo una capa de núcleo (7) de cartón y/o papel cada una de ellas procedente de un rollo,
- dotar a la capa de núcleo (7) y la capa superior de recubrimiento (5) de ventanas (13, 15) por troquelado, siendo las aberturas de la capa de recubrimiento (5) mayores que las aberturas de la capa de núcleo (7),
- interconexión de las tres capas (5, 7, 9) dando lugar a una banda que tiene intersticios de dos escalones a intervalos predeterminados,
- introducción de módulos electrónicos (1) en los intersticios de dos escalones, de manera que una parte del módulo electrónico (1) que lleva superficies de contacto (73) para comunicación por contacto está situada en el área superior del intersticio y una parte del módulo electrónico (1) que recibe un circuito integrado está situada en el área inferior del intersticio,
- troquelar los soportes de datos individuales separándolos de la banda resultante.

13. Método para la producción del soporte de datos, según la reivindicación 1, **caracterizado** por las siguientes fases

- suministro de una capa superior (5), una capa inferior (9) y como mínimo una capa de núcleo (7) de cartón y/o papel, cada uno a partir de un rollo,
- interconectar las capas, dando lugar a una banda u hoja,
- cortar como mínimo la capa de recubrimiento superior (5) con una herramienta de corte (41) a intervalos predeterminados de manera tal que el borde del corte (43) comprende un área determinada,
- utiliza una herramienta de fresado para producir un intersticio en dicha área, de manera que el límite del intersticio situado en la capa superior de recubrimiento (5) está fijado por el borde del corte (43),
- introducir módulos electrónicos (1) en los intersticios resultantes,
- troquelar soportes de datos individuales sacándolos de la banda u hoja resultante.

14. Método para la producción del soporte de datos, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se produce el cartón (17) que tiene el espesor de la tarjeta, y se incluye en el cartón (17) un módulo electrónico (1) durante la producción del cartón, para el intercambio de datos sin contacto, de manera que el módulo (1) está rodeado por todos lados y de forma encajada por el cartón (17).

15. Método, según la reivindicación 12, **caracterizado** porque los módulos (1) están insertados en la estructura de la tarjeta antes de conexión de las capas individuales, y están encolados directamente en los intersticios resultantes durante la conexión de las capas.

FIG. 1

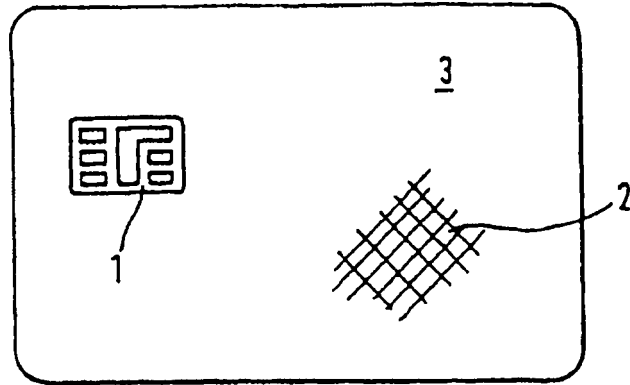


FIG. 2

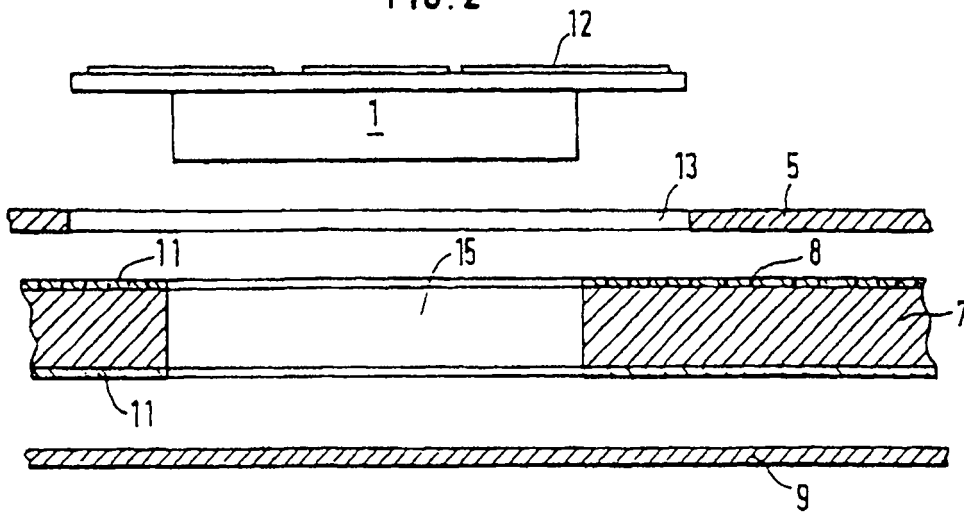


FIG. 3

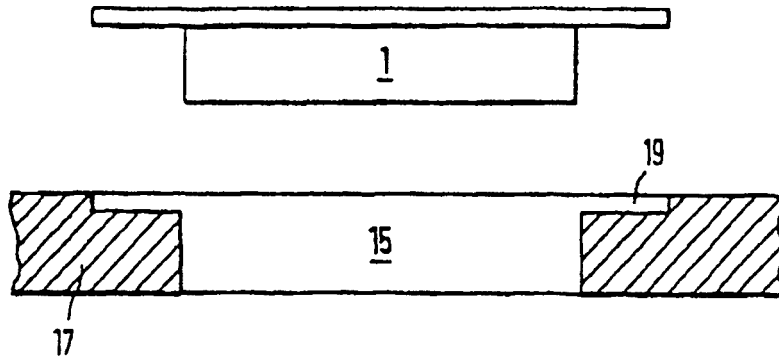


FIG. 4

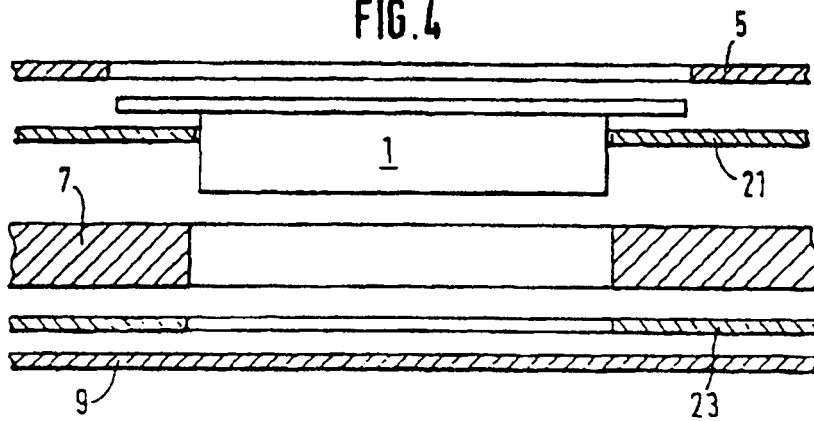


FIG. 12

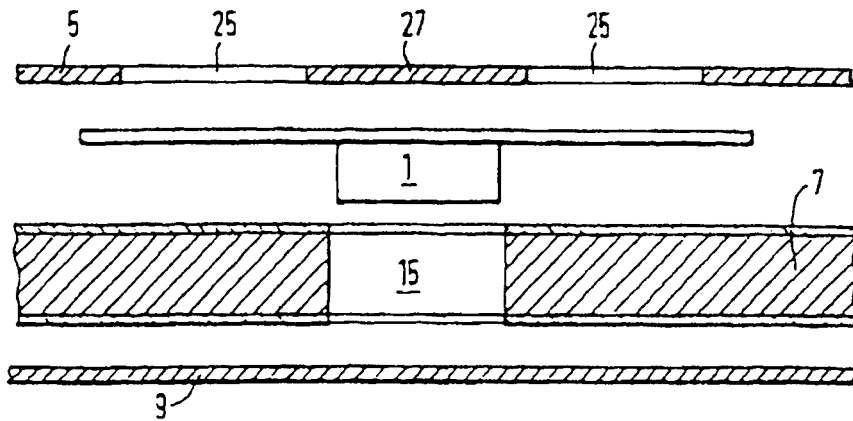


FIG. 5

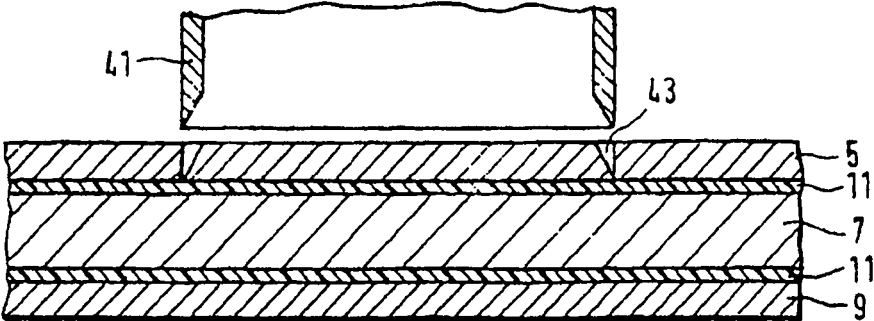


FIG. 6

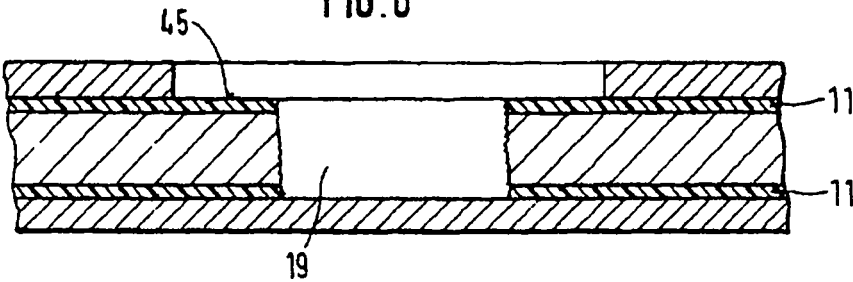


FIG. 7

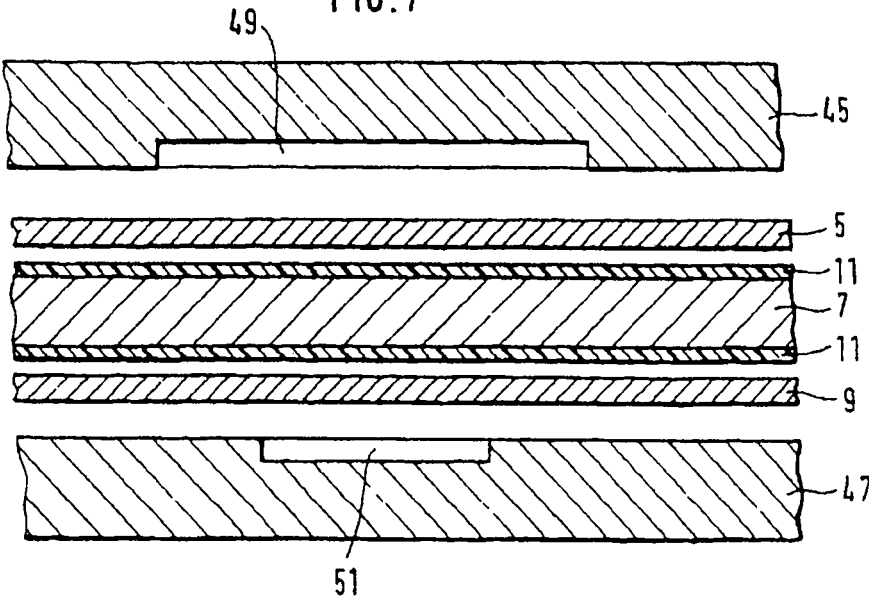


FIG. 8

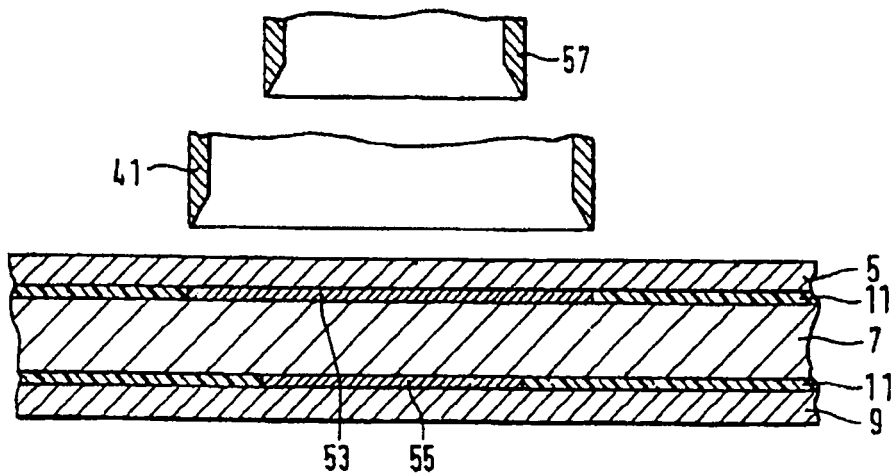


FIG. 9

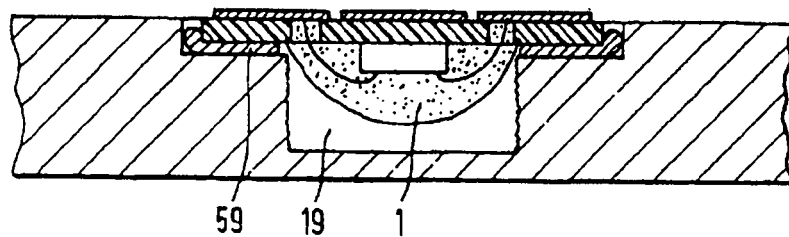


FIG. 10

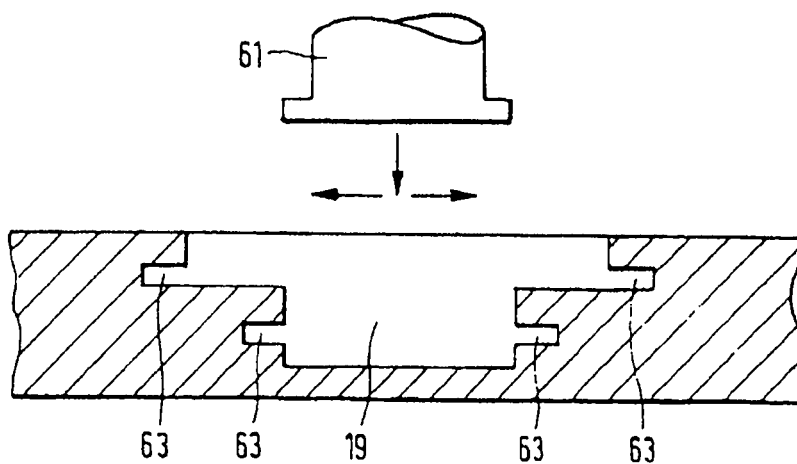


FIG. 13

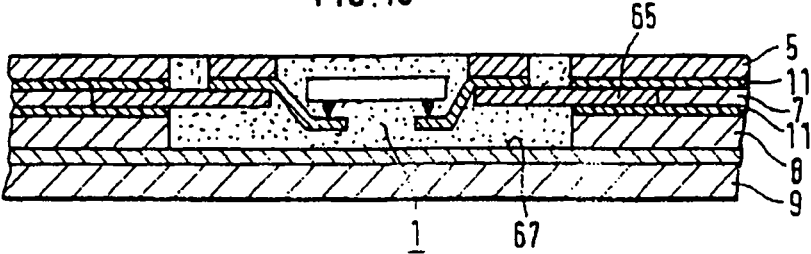


FIG. 14

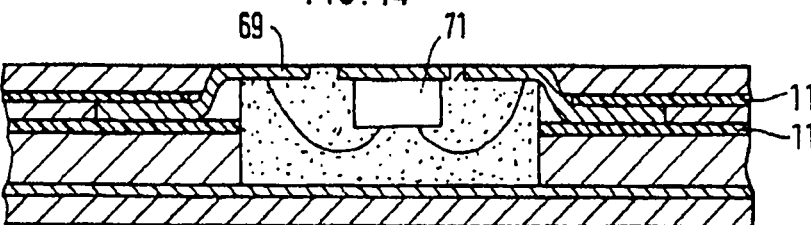


FIG. 15

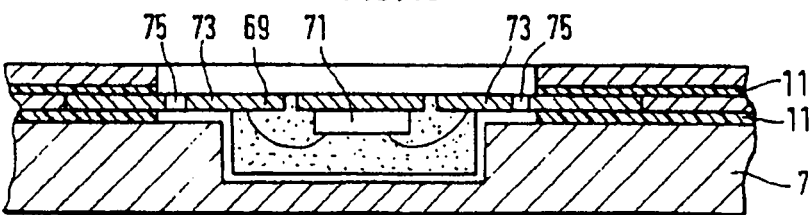
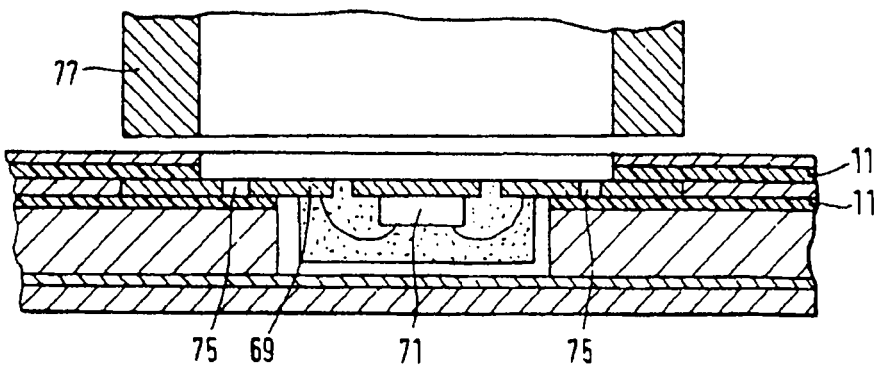


FIG. 16



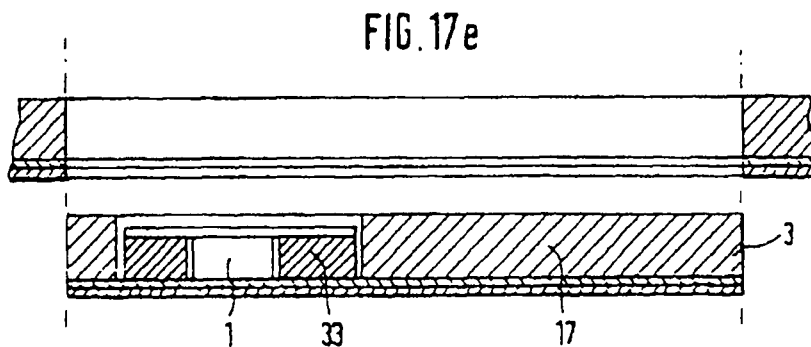
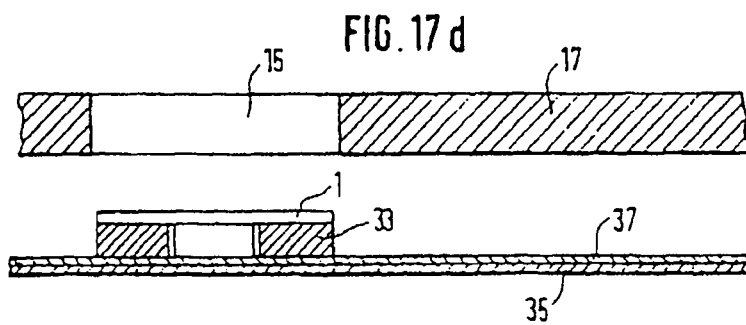
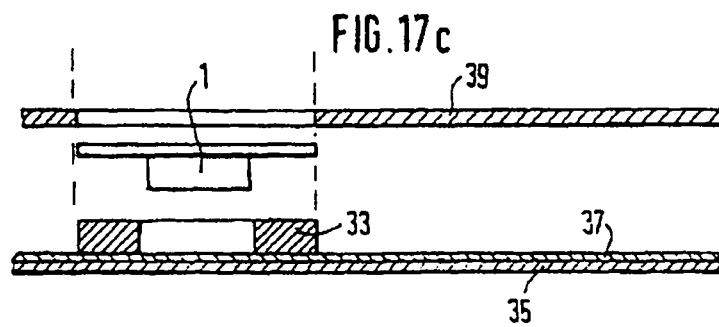
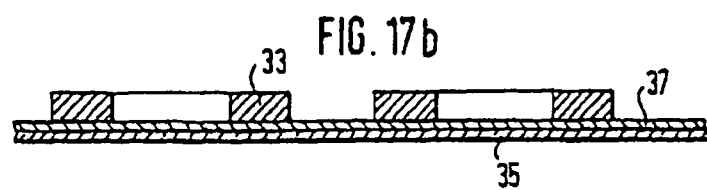
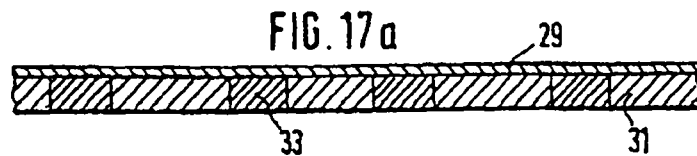


FIG. 11

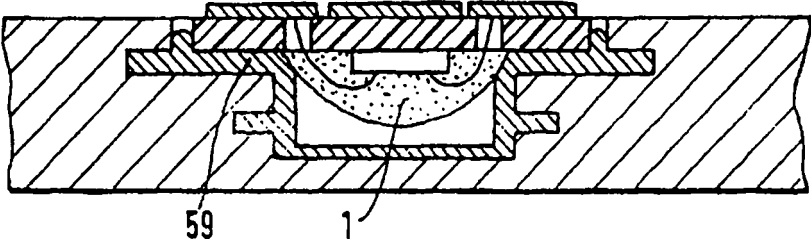


FIG. 18

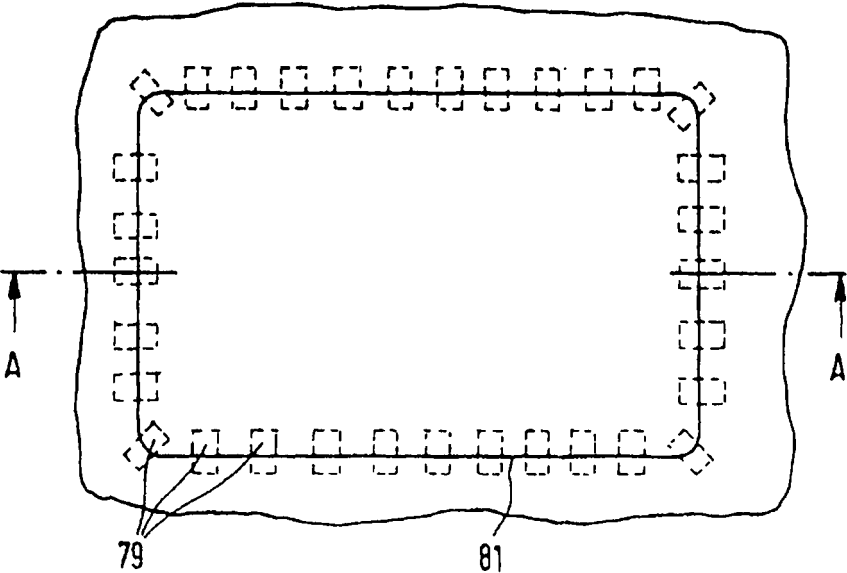


FIG. 19

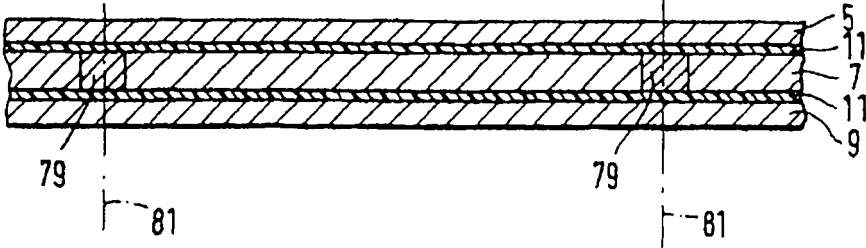


FIG. 20

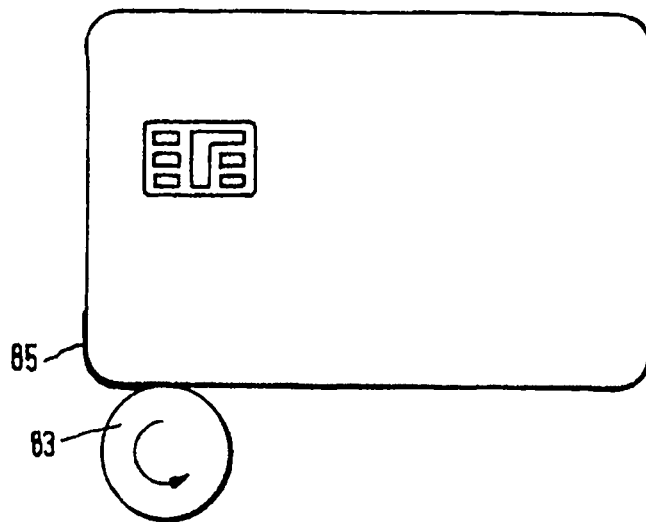


FIG. 21

