

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 408 855**

51 Int. Cl.:

G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.1996 E 96918600 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 0835497**

54 Título: **Tarjeta inteligente**

30 Prioridad:

27.06.1995 DE 19523242
01.09.1995 DE 19532223

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.06.2013

73 Titular/es:

MORPHO CARDS GMBH (100.0%)
Konrad-Zuse-Ring 1
24220 Flintbek , DE

72 Inventor/es:

TRÜGGELMANN, UWE y
WENDISCH, KARLHEINZ

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 408 855 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

Tarjeta inteligente.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de módulos de chip para tarjetas inteligentes dotadas de contactos que presentan uno de tales módulos de chip (elemento de soporte para el chip/módulo de circuitos integrados) con superficies de contacto conductoras de la electricidad. Estas superficies de contacto están unidas conduciendo la electricidad a puntos de conexión correspondientes del módulo de circuitos integrados, de manera que con ello se posibilita la comunicación del módulo de circuitos integrados con aparatos correspondientes (terminales de tarjetas inteligentes/automatas). El módulo de chip es fijado en una escotadura del cuerpo de la tarjeta abierta por la cara delantera de la misma. La superficie superior del módulo de chip está así constituida por una metalización estructurada que forma superficies de contacto conductoras de la electricidad con espacios intermedios (líneas) aislantes. Las superficies de contacto están dispuestas en el plano de la cara delantera de la tarjeta desplazadas mínimamente (aproximadamente $\pm 0,1$ mm) respecto a esta.

Las tarjetas inteligentes de este tipo han encontrado ya una gran difusión en forma de tarjetas de teléfono, tarjetas de seguro médico, tarjetas GSM, tarjetas de banco o de crédito.

15 El diseño de estas tarjetas (cara delantera y cara trasera de la tarjeta) está configurado de forma complicada. Así, la superficie superior visible del módulo de chip con sus superficies de contacto resulta un cuerpo extraño en el diseño de la cara delantera de la tarjeta, con lo que la apariencia visual se ve influida desfavorablemente y se reducen las posibilidades de configuración del diseño. Las superficies de contacto presentan una metalización de oro, plata o paladio, teniendo la metalización de paladio un color plateado. Estos metales son muy adecuados para la formación de superficies de contacto, ya que por un lado son químicamente muy inertes, es decir en particular no se oxidan ni corroen y con ellos, por otro lado, se pueden conseguir resistencias de transición muy bajas en los contactos de los terminales de tarjetas inteligentes. Además el oro y el paladio, en particular con aditivos de aleación especiales, poseen una alta resistencia al desgaste. Por estas razones se emplea hoy en día casi exclusivamente oro o paladio para las superficies de contacto de tarjetas inteligentes. Por tanto, para la configuración del diseño la elección es solo entre un módulo de chip con superficie superior de color dorado o plateado.

20 Por el documento WO 94/02 912 es conocido un campo de contacto dispuesto en una tarjeta de memoria que está dotado de un símbolo de representación conductor de la electricidad integrado, por ejemplo en forma de corneta de posta. Con ello se pretende mejorar la seguridad frente a falsificación de la tarjeta de memoria, ya que un falsificador de tarjetas no puede fácilmente colocar el símbolo de representación en el campo de contacto. La colocación del carácter gráfico o símbolo de representación en el campo de contacto se realiza con una máscara correspondiente.

Por el documento DE 43 28 469 A1 es conocida una tarjeta de circuitos integrados con un módulo integrado. Una capa adhesiva realizada coloreada sirve aquí para la fijación de un módulo de chip.

Por el documento FR 26 95 234 A1 es conocido otro procedimiento de marcado para el contacto de una tarjeta inteligente.

35 El objeto de la invención es, por tanto, conseguir otro procedimiento para la fabricación de módulos de chip para tarjetas inteligentes en el que la superficie superior del módulo de chip pueda ser adaptada a la configuración de diseño de la cara delantera de la tarjeta, es decir, pueda ser integrada como superficie superior dentro del diseño, de manera que se amplíen las posibilidades de configuración para la apariencia visual de la tarjeta inteligente.

40 Puesto que en cuanto a las tarjetas inteligentes se trata de un soporte de datos sensible y medios de almacenamiento de valor monetario, en la solución de este objeto hay que tener en cuenta especialmente que no sea menoscabada la seguridad técnica. Puesto que además en cuanto a las tarjetas inteligentes se trata de un artículo de consumo producido en grandes cantidades es igualmente muy importante que la solución sea barata.

Este objeto se lleva a cabo por las características de la reivindicación 1. La reivindicación incluye una realización ventajosa de la invención.

45 En virtud de los dibujos adjuntos se explicará en detalle la invención a continuación, aunque los objetos representados en las figuras 12 a 14 no pertenecen a la invención reivindicada, sino que sirven solo para facilitar la comprensión de la invención.

50 La Fig. 1 muestra una vista en planta desde arriba de una tarjeta inteligente (1) estándar con el módulo de chip (2) empotrado en su interior y sus superficies de contacto eléctrico (20A). En la Fig. 2 está representado a escala ampliada un fragmento de la tarjeta (1) de la Fig. 1 en la zona del módulo de chip (2). La superficie superior del módulo de chip (2) está constituida por una metalización (20) estructurada que forma las superficies de contacto (20A) conductoras de la electricidad con espacios intermedios (líneas, 22A) aislantes. Las figuras 3 y 4 muestran lo mismo pero con otra estructuración de las superficies de contacto (20A).

55 La metalización (20) que es aplicada sobre un sustrato (21) de plástico no conductor (véase la Fig. 9) está formada típicamente por una capa de cobre laminada sobre el sustrato de plástico (21), una capa de níquel separada

galvánicamente sobre ella y una capa de oro o paladio también separada sobre ella. La capa de cobre tiene típicamente un espesor de 35 µm, la capa de níquel un espesor de 15 µm y la capa de oro o paladio un espesor de 2 µm.

5 El producto intermedio para la fabricación de módulos de chip (2) es una banda de sustrato de plástico, sobre la que es aplicada una pluralidad de unidades de superficie de contacto.

10 Según una variante de solución que no pertenece a la invención reivindicada y que aquí solo será indicada para facilitar la comprensión de la invención, el color de las superficies de contacto (20A) es ajustado de forma selectiva introduciendo este producto intermedio en un baño de coloración (solución colorante). El color de las superficies de contacto (20A) es producido así por una reacción química en la superficie superior y/o en la zona cercana a la superficie superior de la metalización (20) (espesor de la capa de reacción < 1 µm). Esto puede ser realizado en un procedimiento puramente de inmersión, es decir sin empleo de una fuente de corriente externa, o en procedimiento electrolítico/galvánico, es decir empleando una fuente de corriente externa.

15 Para la coloración en verde de una superficie superior de contacto de oro puede ser empleada por ejemplo la siguiente solución colorante: (véase por ejemplo: Handbuch der Galvanotechnik, de Carl Hanser Verlag, München 1969, Volumen III, págs. 291,292.

Nitrato de potasio (30 % en peso)	KNO_3
Sulfato de hierro (II) (10 % en peso)	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
Sulfato de zinc (5% en peso)	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
Sulfato aluminico potásico (5 % en peso)	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
Agua (50% en peso)	H_2O

Los parámetros de coloración, como la temperatura, duración de la coloración, agitación (convección) son adaptados de forma óptima en cada caso a las condiciones específicas; por tanto, por empleo de soluciones de coloración especiales para cada caso puede ser cubierto en conjunto un amplio espectro de colores.

20 La coloración no está limitada a las superficies de contacto de oro, paladio o plata. Igualmente se pueden colorear otras metalizaciones (20) y ser empleadas como capa externa de superficie de contacto.

Por la coloración no se ven influidas de forma desfavorable propiedades funcionales tales como la resistencia química, la conductibilidad, la resistencia a la abrasión y la resistencia a la luz.

25 Por recubrimiento selectivo (pasivación) de la metalización (20) por sustancia fotorresistente antes de la introducción en una solución colorante es posible fabricar superficies de contacto (20A) de diferentes colores, lo que naturalmente también incluye diferentes colores sobre una superficie de contacto. Con fines de ilustración se explicaran brevemente a modo de ejemplo las etapas de procedimiento para la fabricación de un modelo de rayas de dos colores:

30 1. Aplicación de la sustancia fotorresistente por toda la superficie, 2. Iluminación con la máscara de modelo de rayas para el primer color, 3. Eliminación de la sustancia fotorresistente no fijada, 4. Introducción en el primer baño de coloración, 5. Tratamiento posterior del primer proceso de coloración, 6. Aplicación por toda la superficie de la sustancia fotorresistente, 7. Iluminación con la máscara de modelo de rayas complementaria a la primera máscara para el segundo color, 8. Eliminación de la sustancia fotorresistente no fijada, 9. Introducción en la segunda solución de coloración, 10. Tratamiento posterior del segundo proceso de coloración. Con el mismo procedimiento, naturalmente, se pueden aplicar en otras etapas tres o más colores.

35 Por aditivos insolubles en la solución colorante puede conseguirse una textura aterciopelada de la metalización (20).

Hay que hacer notar además que la variante de disolución descrita anteriormente se puede emplear también en el caso de superficies de contacto (20A) con la técnica llamada de marco de conductores. En este caso la metalización (20) que forma las superficies de contacto (20A) no está aplicada sobre un sustrato de plástico.

40 Según la invención, por el contrario, está previsto que la metalización del módulo de chip presente al menos dos zonas superficiales cuya capa visible esté formada por diferentes metales y/o aleaciones de metal con propiedades de reflexión y absorción de la luz respectivas diferentes. En la fabricación de módulos de chip para tales tarjetas inteligentes se procede como sigue: un sustrato de plástico que sirve para la fabricación de módulos de chip (2) sobre el que se ha aplicado una metalización base (201, 202) para una pluralidad de módulos de chip, es introducido

en un baño galvánico donde son formadas las diferentes zonas superficiales (20*, 20**), respectivamente, por separación galvánica con ayuda de recubrimiento selectivo (pasivación).

En la figura 18 está representado a escala ampliada un fragmento de la tarjeta (1) en la zona del módulo de chip (2). La superficie superior del módulo de chip está constituida por una metalización (20) estructurada que forma las superficies de contacto (20A) conductoras de la electricidad. La metalización presenta así dos zonas superficiales de diferentes metales y/o aleaciones de metal con diferentes propiedades de reflexión y absorción de la luz. En la Fig. 19 está representada una estructura de capas de la metalización (20). Sobre un sustrato de plástico (22) no conductor con una capa de cobre laminada (201) es separada galvánicamente una capa (202), por ejemplo una capa de níquel, como barrera de difusión. Con ayuda de recubrimiento selectivo (pasivación) mediante una sustancia fotorresistente es posible aplicar sobre diferentes zonas superficiales (20*, 20**) de la capa de níquel (202) diferentes metales y/o aleaciones de metal. La metalización base puede también estar formada por tres capas (por ejemplo cobre, níquel y oro).

En una primera forma de realización (véase la Fig. 19) las zonas superficiales de diferentes colores están situadas en un plano.

En una segunda forma de realización (véanse las figuras 20, 21, 22) la segunda zona superficial (20**) está realizada elevada respecto a la primera. Asimismo la segunda zona superficial elevada está realizada, por ejemplo, en un caso como un logotipo de empresa (Fig. 20) y en otro caso como símbolo monetario (Fig. 21). Para ello en una primera etapa es aplicada sobre toda la superficie de la metalización base (201, 202) una primera capa de metal o aleación de metal (20*) con determinadas propiedades de reflexión y absorción de la luz. En una segunda etapa es aplicada galvánicamente sobre una o varias zonas parciales de la primera capa de metal o aleación de metal (20*) una segunda capa de metal o aleación de metal (20**) con propiedades de reflexión y absorción de la luz diferentes a las de la primera capa de metal o aleación de metal para la formación de la segunda zona superficial (20**).

En una tercera forma de realización (no representada) la primera zona superficial (20*) está elevada respecto a la segunda zona de superficial (20**). Para ello en una primera etapa es aplicada por toda la superficie de una metalización base (201, 202) una primera capa de metal o de aleación de metal con determinadas propiedades de reflexión y absorción de la luz. En una segunda etapa sobre la primera capa de metal o aleación de metal es aplicada galvánicamente por toda la superficie una segunda capa de metal o aleación de metal con propiedades de reflexión y absorción de la luz diferentes a las de la primera capa de metal o aleación de metal para la formación de la segunda zona superficial (20**). En una tercera etapa es eliminada localmente la segunda capa metálica o de aleación de metal (20**) por un proceso electroquímico (por ejemplo un proceso de decapado), de manera que se hace visible la primera capa de metal o aleación de metal situada por debajo.

A continuación se describen formas de realización ventajosas para la realización coloreada de la superficie superior visible del módulo de chip.

Por motivos de estandarización en la ISO 7816-2 están predeterminados la posición y el tamaño mínimo de las superficies de contacto normalizadas (20B), de acuerdo con ella las superficies de contacto normalizadas (20B) no deben tener un tamaño inferior a 2 mm x 1,7 mm. Estas superficies de contacto normalizadas (20B) están dibujadas con líneas de trazos en las figuras 2 y 4. Para la realización de las superficies de contacto (20A) están previstos en la metalización (20) espacios intermedios (líneas 22A) aislantes. Según la invención se emplea ahora un sustrato de plástico (21) coloreado que es visible a través de los espacios intermedios libres (líneas, 22A) aislantes (véase también la Fig. 9). Coloreado puede ser también en este sentido un sustrato de plástico (21) fluorescente. Para el sustrato de plástico (21) pueden ser empleados los materiales más diversos: por ejemplo cloruro de polivinilo (PVC), polietileno, resina epoxi reforzada con fibra de vidrio o similares.

Para un observador (véase la Fig. 16) que mire a la tarjeta (1) con un ángulo mayor de α_1 respecto a las superficies de contacto (20A), ya no es visible el sustrato de plástico (21) coloreado debido a la sombra producida por la metalización (20). En el ejemplo representado en la Fig.16 (ancho del espacio intermedio aislante: 200 μm ; espesor de capa de la metalización completa: 50 μm) este ángulo de sombra total es de 16°, es decir en una zona angular visual desde la vista transversal (90°) hasta un ángulo visual de 16° el sustrato de plástico (21) coloreado es visible al menos parcialmente. El ángulo visual, en el que se entra en semisombra se designa con α_2 . En la disposición representada en la Fig. 16 este ángulo (α_2) es de 30°. Allí es claro que en un rango de ángulo visual relativamente grande de 60° el sustrato de plástico (21) coloreado sigue siendo visible hasta la mitad.

Adicionalmente a los espacios intermedios (líneas 22A) aislantes pueden estar previstos otros espacios intermedios libres (22B) a través de los cuales sea igualmente visible el sustrato de plástico (21) coloreado.

Con esta variante de realización se pueden realizar diferentes configuraciones de diseño.

En la Fig. 5 se muestra un fragmento de una vista en planta desde arriba de una tarjeta inteligente (1) con un modelo de guilloqueado (3). Las líneas que forman el modelo de guilloqueado (3) se extienden sobre la metalización (20) que forma las superficies de contacto (20A) como líneas aislantes (22A) entre las superficies de contacto normalizadas (20B). Si se elige para las líneas (3) impresas sobre el cuerpo (1A) de la tarjeta por ejemplo el color

rojo, entonces se toma correspondientemente un sustrato de plástico (21) rojo. En relación con las superficies de contacto coloreadas según la invención puede conseguirse por toda la cara de la tarjeta, incluyendo la superficie superior del módulo de chip, un color uniforme detrás del modelo de guilloqueo (3). La superficie superior del módulo de chip (2) está por tanto integrada en el diseño de la tarjeta y no representa un cuerpo extraño. Además se

5 tiene así una medida considerable de seguridad frente a falsificación adicional, ya que este módulo de chip (2) con su superficie superior estructurada específicamente para un tipo de tarjeta y con configuración coloreada generaría desconfianza cuando fuera insertado en otro cuerpo de tarjeta.

En la Fig. 6 está representada otra configuración de diseño. El motivo es una rueda con radios, extendiéndose los radios como espacios intermedios (líneas, 22A) aislantes entre las superficies de contacto normalizadas (1A). Una adaptación de color entre las porciones de motivo impresas sobre el cuerpo (1A) de la tarjeta y las porciones de

10 motivo por la superficie superior del módulo de chip (2) es posible sin problemas.

En la Fig. 7 está representada otra configuración de diseño. El motivo es aquí un logotipo de empresa, habiendo sido aplicado respectivamente por las dos caras del módulo de chip (2) una letra por la cara delantera de la tarjeta y las otras dos letras están formadas por espacios intermedios (22B) adicionales en la metalización (20). Por selección de un sustrato de plástico (21) correspondientemente coloreado es posible también aquí sin problemas una adaptación de color.

15

En otra variante de realización el sustrato de plástico (21) es total o parcialmente transparente. Por la cara más alejada de la metalización (20) (cara trasera) del sustrato de plástico (21) están aplicados uno o varios modelos de color (23), de manera que los modelos de color (23) son visibles a través del sustrato de plástico (21) y los espacios intermedios (22A, 22B) libres (véanse las figuras 8, 15, 17). En la Fig. 8 está representada una configuración de diseño que puede ser realizada técnicamente con esta variante de realización. Como motivo se han elegido los anillos olímpicos, de modo que dos segmentos de anillo se extienden como espacios intermedios (líneas, 22A) aislantes sobre la metalización (20). Los segmentos de anillo aplicados sobre la cara trasera del sustrato de plástico (21) están realizados con diferentes colores. Correspondiendo a los otros espacios intermedios (líneas, 22A) aislantes la cara trasera del sustrato de plástico (21) están impresa con color dorado, que corresponde al color de las superficies de contacto (20A) doradas, de manera que estos espacios intermedios (líneas, 22A) no se desvían del color de la metalización (20). De esta forma el módulo de chip (2) se puede ocultar en el diseño de la tarjeta. Los modelos de color (23) pueden ser también impresos o depositados por bombardeo iónico por la cara trasera del sustrato de plástico (21).

20

También aquí se puede indicar de nuevo un ángulo de sombra total (α_1) y un ángulo de semisombra (α_2) para la percepción visual del modelo de color (23) aplicado sobre la cara trasera del sustrato de plástico (21) (véase la Fig. 17).

30

En el ejemplo representado en la Fig. 17 (ancho del espacio intermedio aislante: 200 μm ; espesor de capa de la metalización: 50 μm ; espesor del sustrato de plástico transparente: 50 μm) el ángulo de sombra total (α_1) es de 60° y un ángulo de semisombra (α_2) es de 50°. Así, también en este caso el motivo de color es visible a través de los espacios intermedios (22A) aislantes en un rango de ángulo visual relativamente grande desde 40° hasta la mitad.

35

En otra variante de realización es introducido color (24) en los espacios intermedios (líneas, 22A) aislantes en la metalización (20) (véase la Fig. 11).

En otra variante de realización que no pertenece a la invención reivindicada y que aquí solo es indicada para facilitar la comprensión de la invención, la metalización (20) que forma las superficies de contacto (20A) para influir de forma selectiva en la reflexión de la luz presenta estructuras (25) elevadas en el rango micrométrico y/o submicrométrico que pueden ser estampadas en la metalización (20) y pueden ser formadas por separación metálica galvánica. La Fig. 12 muestra, por ejemplo, un logotipo de empresa que se presenta como estructura elevada (25) sobre la metalización (20). La Fig. 13 muestra un corte a través de la tarjeta inteligente (1) en la zona de esta estructura (25) elevada. Las estructuras (25) elevadas pueden también estar realizadas como relieve superficial que corresponda a un holograma de arco iris. También son posibles, por ejemplo, estructuras imbricadas que generen reflejos de luz irisada multicolor (véase la Fig. 14).

40

Finalmente las figuras 9 y 10 se explicarán otra vez en detalle para la aclaración de la estructura de un módulo de chip (2).

En la Fig. 9 está representado un módulo de chip (2) implantado en cuerpo (1) de tarjeta. El módulo de chip (2) está formado por las superficies de contacto (20A) que están unidas conduciendo la electricidad a los puntos de conexión (26A) del módulo de circuitos integrados (26) mediante hilos de conexión (27). El módulo de circuitos integrados (26) y los hilos de conexión (27), así como los lugares de conexión (26A) de los hilos de conexión (27) en el módulo de circuitos integrados (26) y en las superficies de contacto (20A) están rodeados con una masa de relleno (28) para la protección frente a cargas mecánicas, oxidación y humedad. El módulo de circuitos integrados (26) está insertado en una escotadura central del sustrato de plástico (21) y fijado con un adhesivo, preferentemente un adhesivo conductor de la electricidad sobre una superficie de contacto (20A) conectada a masa. Para el paso de los hilos de conexión (27) hacia las superficies de contacto (20A) el sustrato de plástico (21) presenta orificios de acceso de

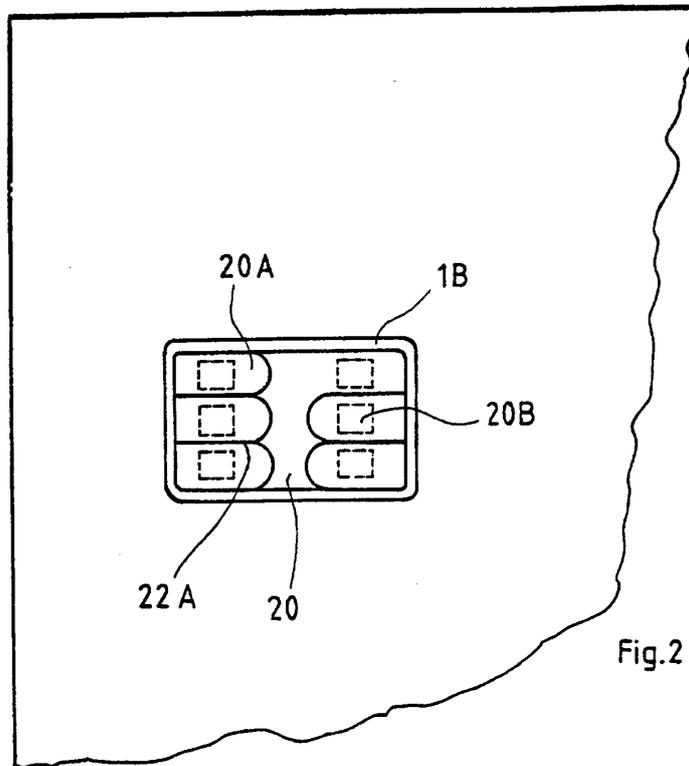
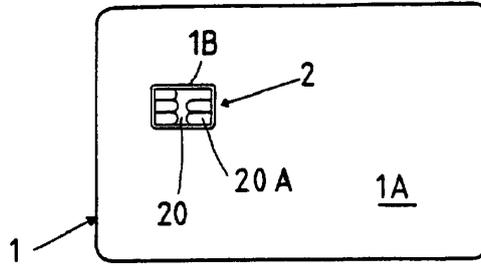
50

55

contacto (29A). El módulo de chip (2) está fijado con una capa termoadhesiva (4) en una escotadura (1B) del cuerpo de tarjeta (1A). También esta capa termoadhesiva (4) puede ser coloreada según la invención. En la Fig. 10 el módulo de circuitos integrados (26) está fijado sobre el sustrato de plástico (21). Los hilos de conexión (27) están unidos eléctricamente a las superficies de contacto (20A) mediante contactos pasantes (29B).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de módulos de chip para tarjetas inteligentes, en el que un sustrato de plástico que sirve para la fabricación de módulos de chip (2) y sobre el que es aplicada una metalización base (201, 202) para una pluralidad de módulos de chip, es introducido en un baño galvánico y son formadas las diferentes zonas superficiales (20*, 20**) mediante separación galvánica con ayuda de recubrimiento selectivo (pasivación), en el que en una primera etapa es aplicada por separación galvánica sobre toda la superficie de la metalización base (201, 202) una primera capa de metal o aleación de metal con propiedades de reflexión y absorción de la luz definidas, en una segunda etapa es aplicada galvánicamente por toda la superficie o solo por una zona parcial de la primera capa de metal o aleación de metal una segunda capa de metal o aleación de metal con propiedades de reflexión y absorción de la luz que difieren de las de la primera capa y en una tercera etapa la segunda capa metálica o de aleación de metal es eliminada localmente por un proceso electroquímico, de manera que es visible la primera capa de metal o aleación de metal situada por debajo.
- 10
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la metalización base (201, 202) está formada por una capa de cobre y una capa de níquel dispuesta sobre ella.



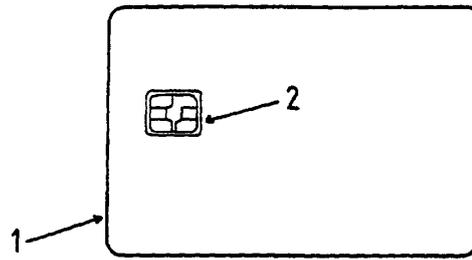


Fig.3

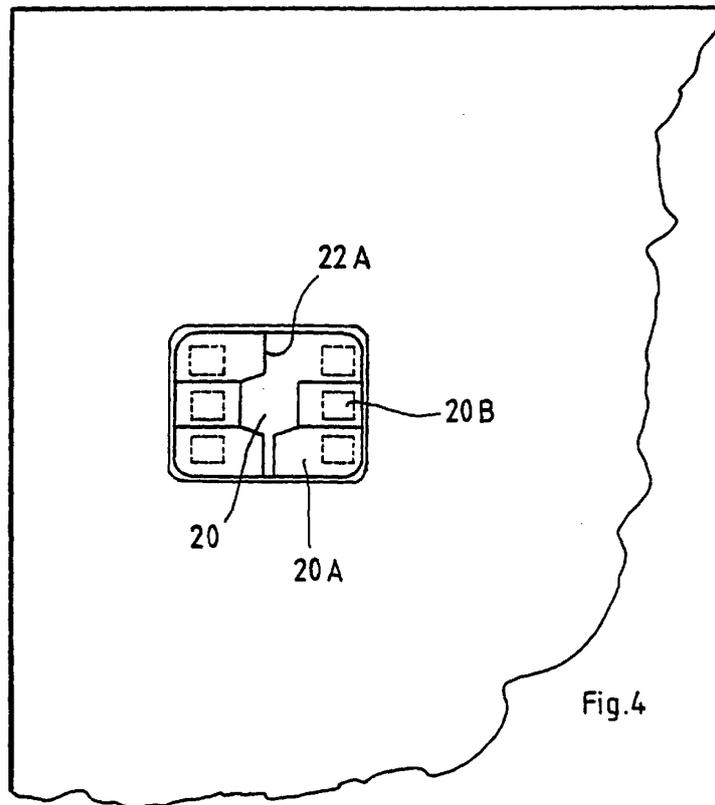
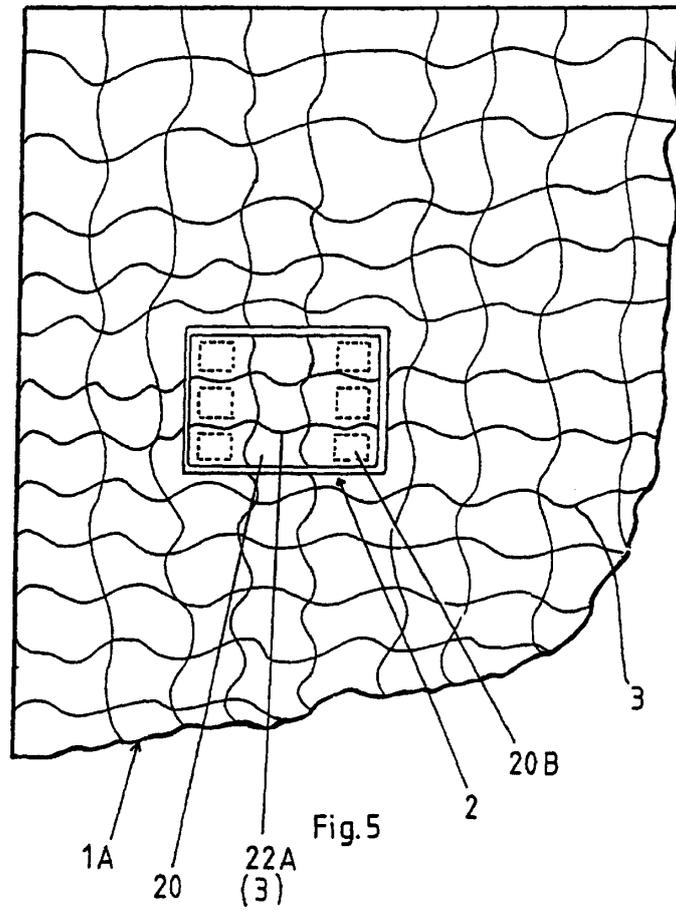
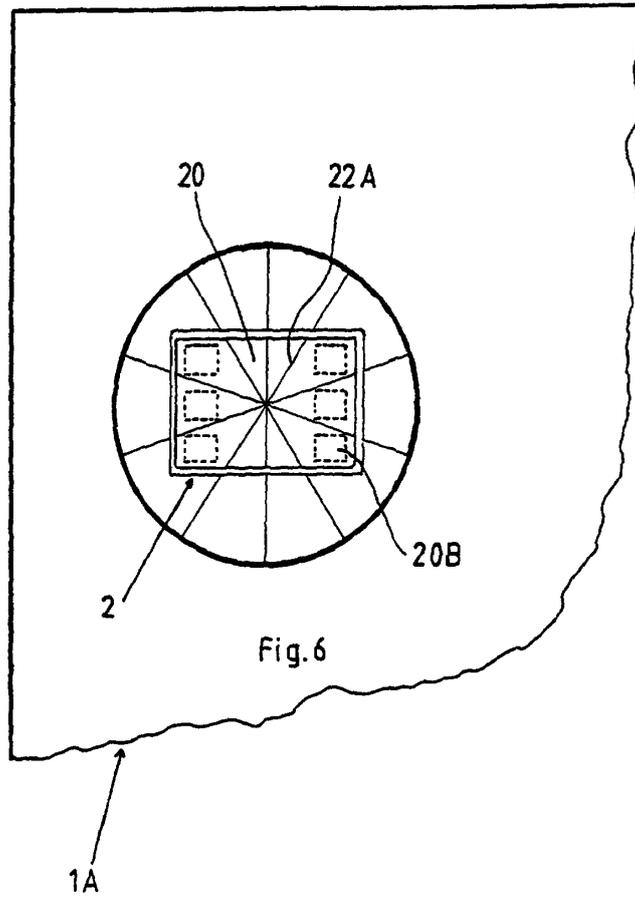


Fig.4





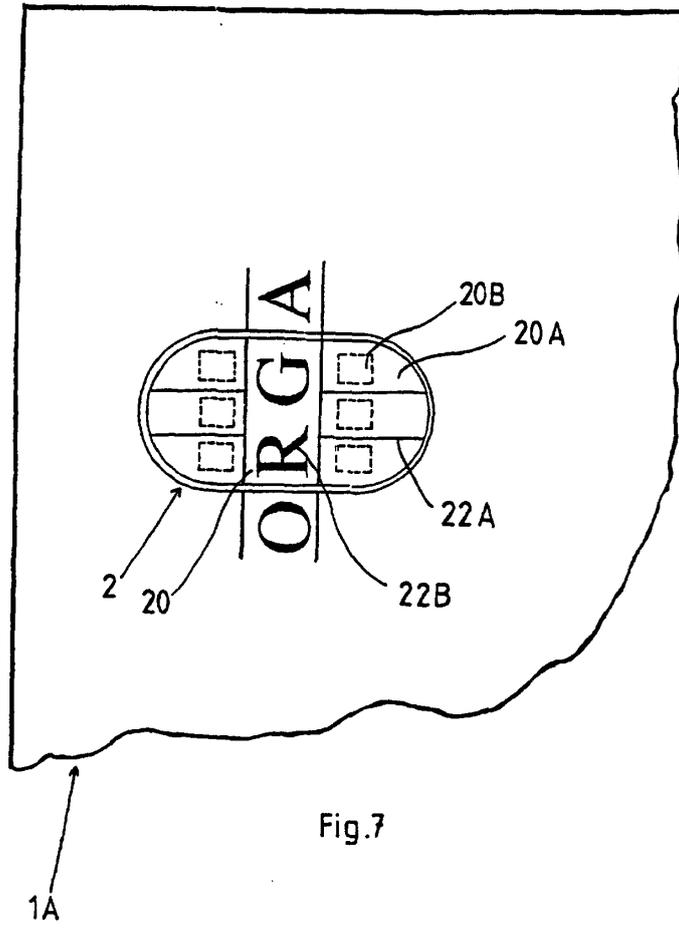


Fig.7

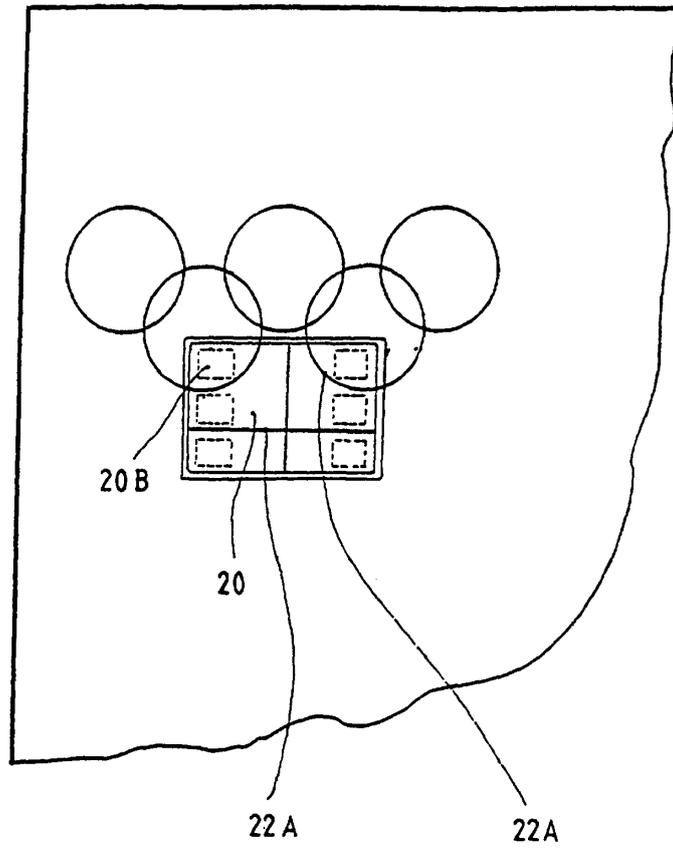
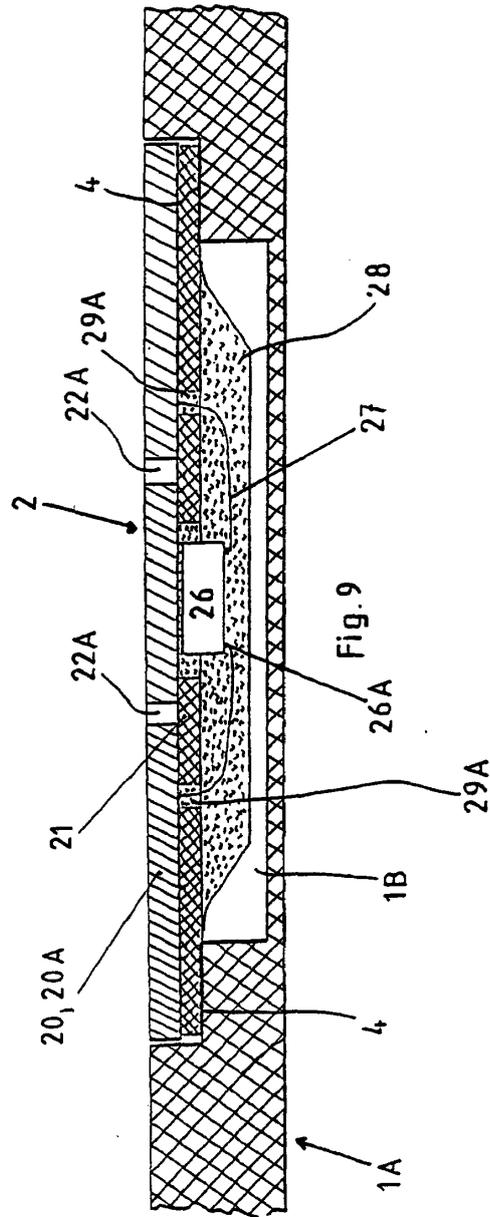


Fig.8



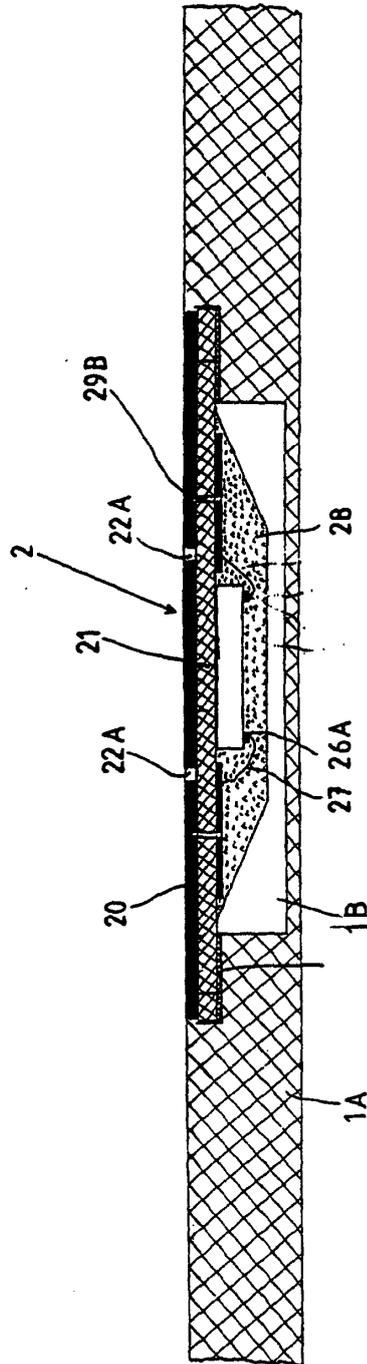


Fig.10

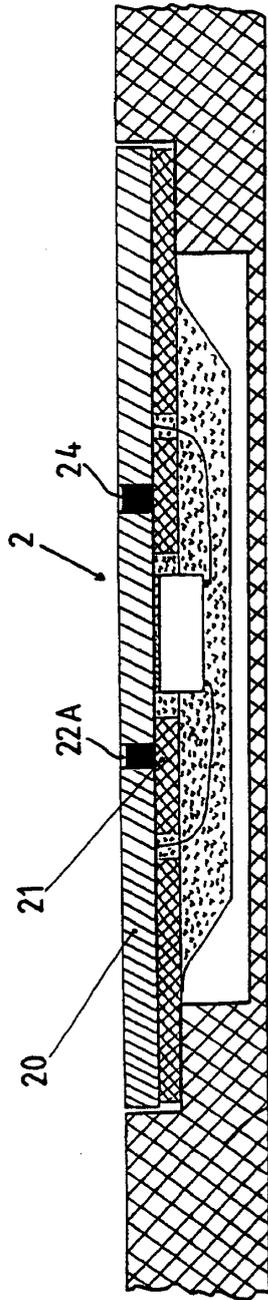


Fig.11

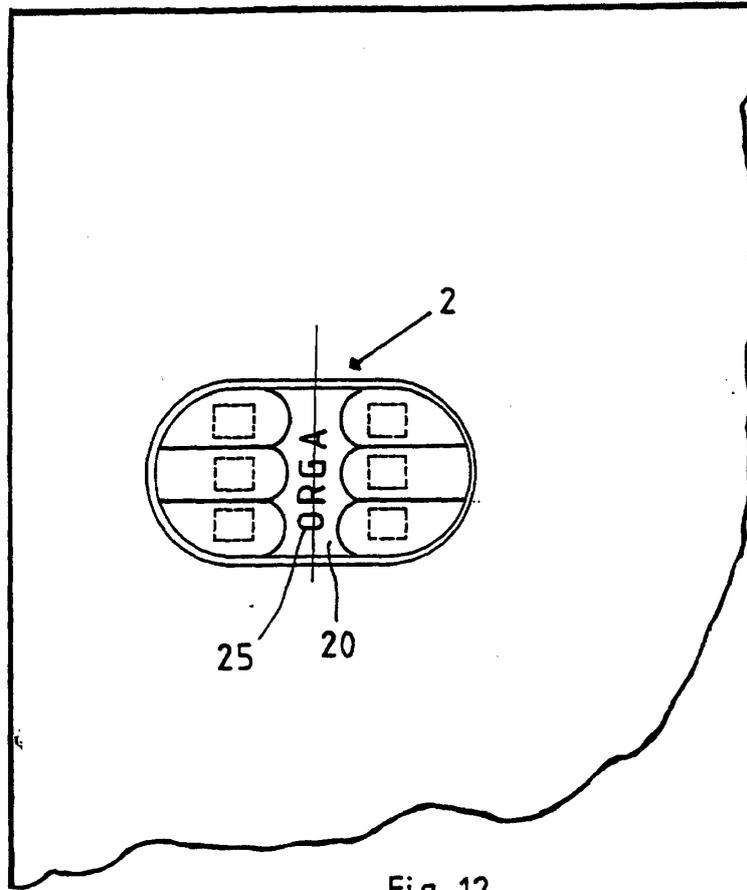


Fig. 12

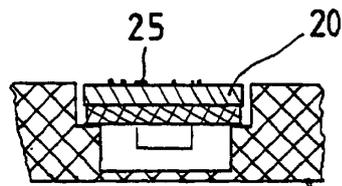
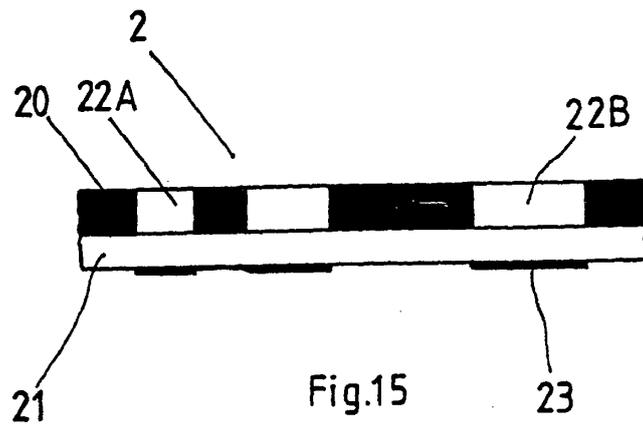
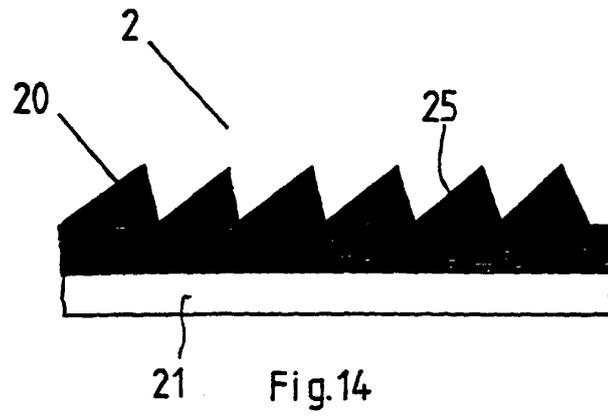
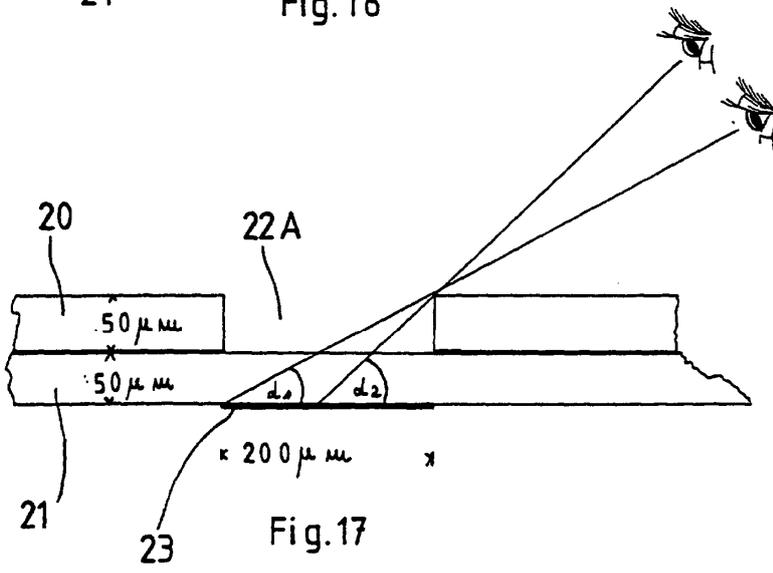
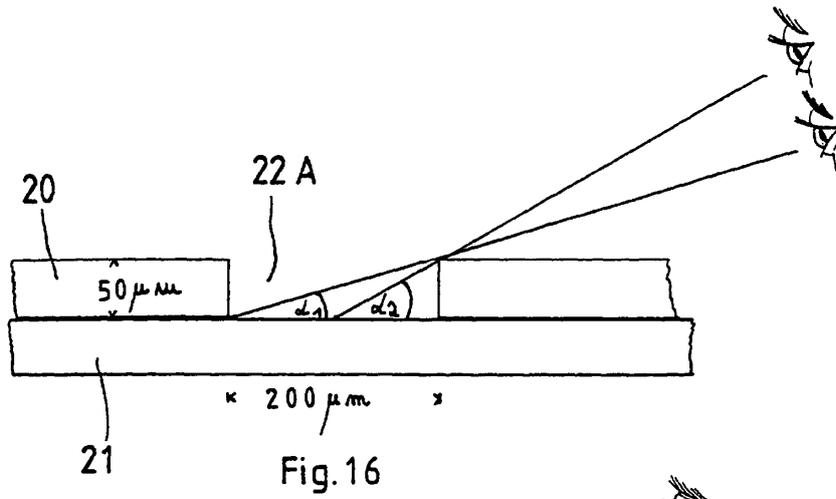


Fig. 13





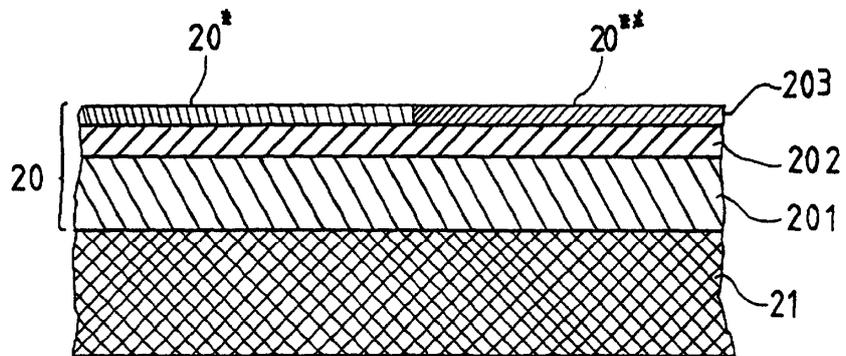
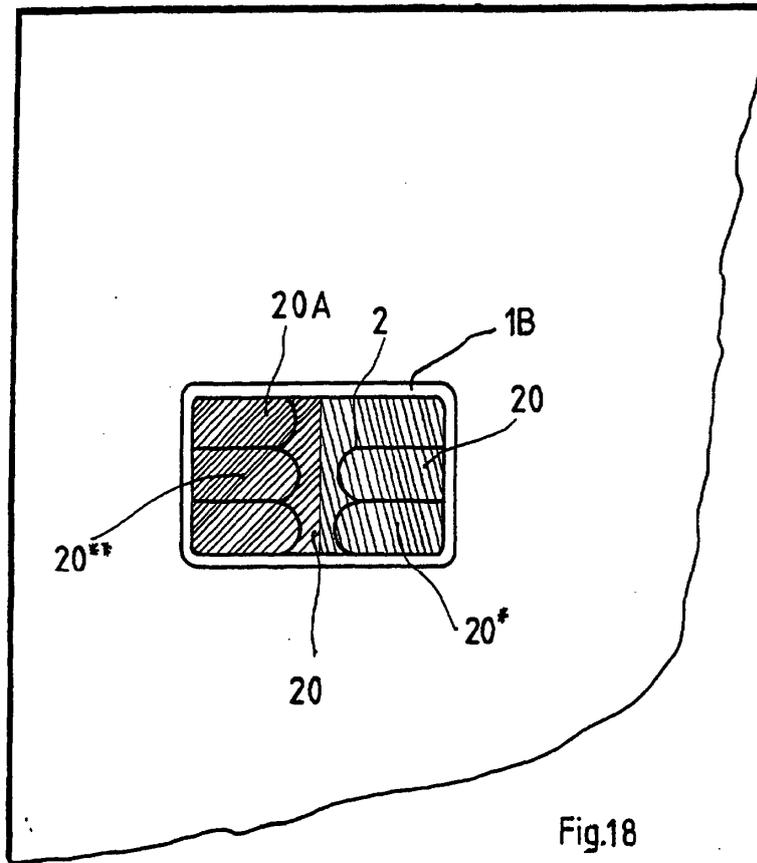
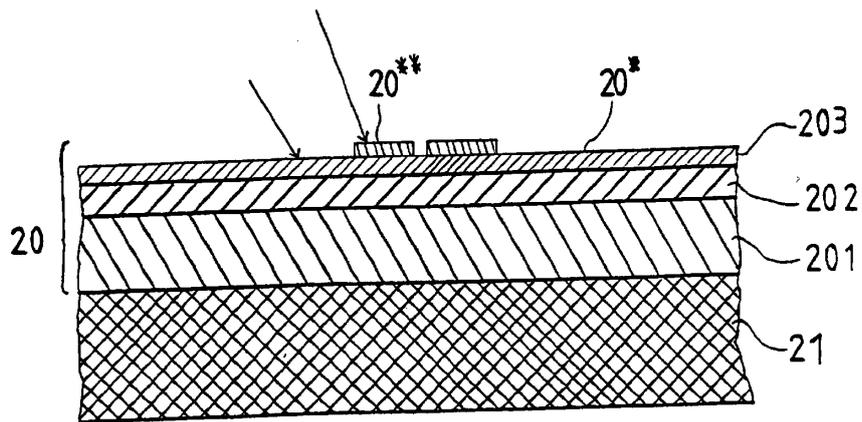
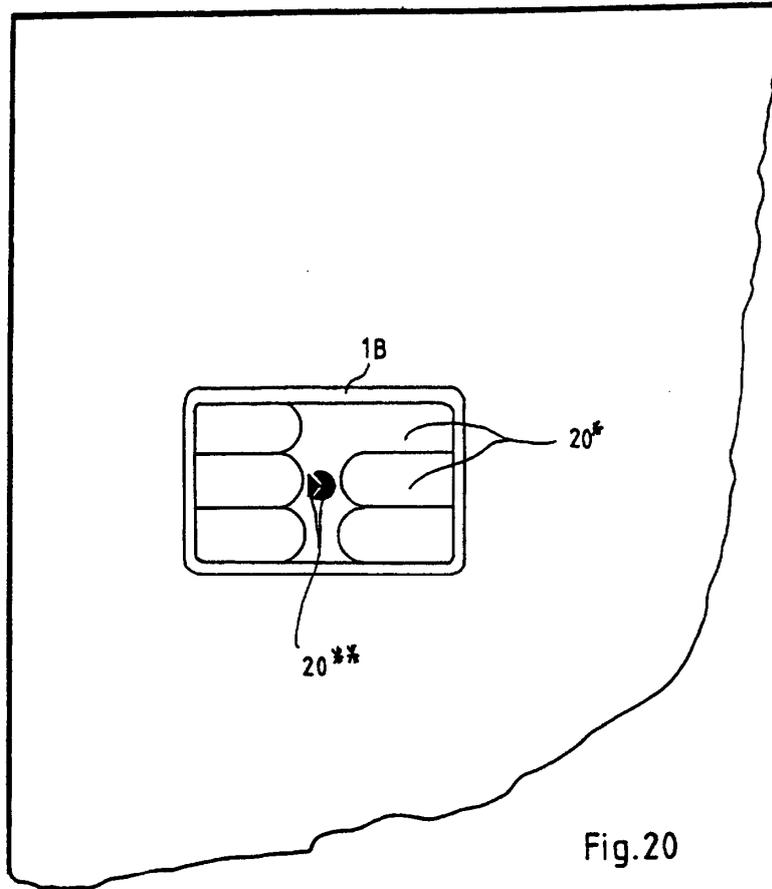


Fig. 19



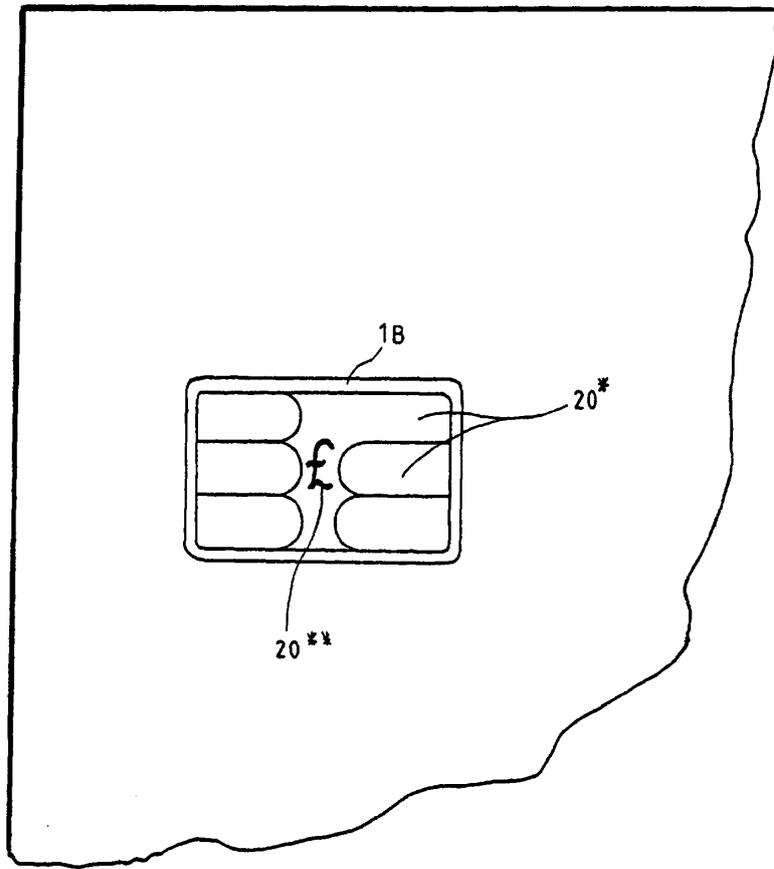


Fig.22