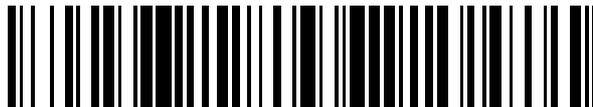


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 988**

51 Int. Cl.:

G06K 19/077 (2006.01)

H01L 23/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.04.2016 PCT/FR2016/050744**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2016 WO16156755**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2016 E 16729298 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019 EP 3278274**

54 Título: **Módulo dual para tarjeta dual con microcircuito**

30 Prioridad:

02.04.2015 FR 1552865

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

28.01.2020

73 Titular/es:

**IDEMIA FRANCE (100.0%)
2 place Samuel de Champlain
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**GAC, PHILIPPE;
HUET, MICKAËL y
FONTAINE, JEAN-MICHEL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 738 988 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

Módulo dual para tarjeta dual con microcircuito

5 La invención se refiere a la miniaturización de los módulos con microcircuito que constan de tarjetas con microcircuito de tipo dual, es decir tarjetas con microcircuito capaces de comunicar con el exterior a la vez con una interfaz física por medio de almohadillas de contacto y con una interfaz sin contacto por medio de una antena.

10 Desde el formato de las tarjetas de crédito, o de las tarjetas de identidad, se han definido diversos formatos más pequeños, y se han normalizado para satisfacer diversos tipos de necesidades. Habiéndose llamado el formato de las tarjetas de crédito "ID-1" o "1FF", se definió el formato ID-000 o 2FF que se aplica a las tarjetas de identificación de abonados a servicios de telefonía (tarjetas SIM), y después el formato 3FF también llamado "mini-SIM". Más recientemente, se definió el formato 4FF o "nano-SIM".

15 Dichas tarjetas constan de un cuerpo del que una cavidad contiene un módulo con microcircuito formado por una película de soporte que consta, en una cara llamada cara externa, de un conjunto de almohadillas de contacto destinadas a entrar en contacto con almohadillas de contacto de un terminal de comunicación por contacto y, en la otra cara llamada cara interna, de un microcircuito cuyos terminales están conectados a las almohadillas de contacto a través de la película de soporte. La fijación del módulo al cuerpo puede realizarse a la vez entre la película de soporte
20 y el borde de la cavidad y/o entre una masa de resina que engloba el microcircuito y el fondo de la cavidad.

Se comprende que, para satisfacer las condiciones fijadas por las normas aplicables a las tarjetas con microcircuito, en concreto las normas ISO - 14443 e ISO - 7816, los módulos deben satisfacer cierto número de condiciones, en concreto en lo que concierne a las dimensiones y la disposición de las almohadillas de contacto.

25 La antena que consta de una tarjeta con microcircuito del tipo dual está formada habitualmente en el cuerpo que contiene el módulo, teniendo extremos situados en las inmediaciones de la cavidad que contiene este módulo; esta antena está sintonizada a la misma frecuencia que los terminales con los que está destinada a poder comunicar, en la práctica a 13,56 MHz; para poder integrarse en una tarjeta con microcircuito del tipo dual, un módulo debe, por lo tanto, estar conformado para poder conectar su microcircuito a los extremos de la antena; esta conexión se realiza habitualmente por medio de almohadillas internas de contacto, es decir por medio de almohadillas situadas en la cara interna de la película de soporte, opuesta a la cara que porta las almohadillas de contacto destinadas a ponerse en contacto con un terminal de comunicación por contacto; dicho módulo es, también él, calificado de módulo de tipo dual.

35 En tanto que las dimensiones de las tarjetas fueran sustancialmente superiores a las dimensiones de los módulos, se ha podido utilizar un mismo formato de módulo, a veces llamado formato M4 que tiene una longitud de 13 mm y una anchura de 11,8 mm (las dimensiones del formato 1FF son de 85,60 mm x 53,98 mm, las del formato 2FF son de 25 mm x 15 mm, y las del formato 3FF son de 15 mm x 12 mm). Para las tarjetas más grandes se ha definido, incluso,
40 un formato de módulo más grande, llamado M5. Para reducir los costes de producción, pareció deseable disponer de un módulo de formato más pequeño; de este modo se ha propuesto un formato M3 cuyas dimensiones son del orden de 11 +/- 0,2 mm x 82 +/- 0,2 mm (por ejemplo 10,85 mm*8,17 mm; este formato no está completamente estabilizado).

45 La vida útil de una tarjeta con microcircuito depende de manera significativa de la capacidad de su módulo para resistir a las diversas solicitaciones mecánicas incluso térmicas que un usuario puede verse obligado a hacerle experimentar, esto sería solo para hacerla entrar en el alojamiento de un porta-tarjeta o para hacerla salir de él; además, la naturaleza a menudo confidencial de los datos contenidos en el microcircuito impone que el microcircuito no pueda desprenderse de la tarjeta que lo contiene sin ser destruido. Esto condujo a la definición de un gran número de pruebas (en concreto de torsión) que un módulo debe ser capaz de experimentar sin degradación, o debe, por el contrario, no poder
50 experimentar sin destrucción irremediable del microcircuito. En otros términos, un módulo debe, en determinadas zonas, ser flexible y, en otras zonas, ser lo más rígido posible.

La cara externa de un módulo, es decir la cara que consta de las almohadillas de contacto es, en la práctica, casi totalmente metalizada para que cada una de las almohadillas de contacto tenga una superficie suficiente para satisfacer las normas aplicables a las tarjetas; por el contrario, esta cara no puede ser completamente metalizada ya que las diversas almohadillas de contacto deben estar suficientemente aisladas eléctricamente entre sí para permitir una utilización satisfactoria de cada una de ellas.

60 Estas almohadillas de contacto son conductoras de la electricidad, habitualmente formadas de cobre.

La conexión del microcircuito con las almohadillas externas de contacto o las almohadillas de conexión a la antena puede realizarse por medio de hilos de conexión, normalmente hilos de oro. Según otra opción, la cara interna de la película de soporte consta de un circuito impreso que consta de zonas a las cuales se conectan directamente los terminales del microcircuito; se comprende, sin embargo, que el modo de conexión por hilo otorga una mayor
65 flexibilidad ya que permite adaptarse a varias geometrías de microcircuito (lo que no es el caso del modo de conexión por circuito impreso que depende de la geometría de los terminales del microcircuito).

El documento FR2861201 A1 divulga un módulo dual (20) para tarjeta dual (figura 3) con microcircuito, que consta de una película de soporte (21) que porta, en una cara llamada externa, una pluralidad de almohadillas de contacto eléctrico (22) que consta de dos series de almohadillas de contacto eléctrico que se extienden según una dirección dada bordeando en toda su longitud dos bordes de esta película de soporte que son paralelos a esta dirección y, en una cara llamada interna, dos zonas internas de conexión (24, 25) destinadas a conectarse a una antena de dicha tarjeta dual con microcircuito y un microcircuito (23), constando este microcircuito de terminales de conexión conectados por hilos respectivamente a las zonas internas de conexión o a determinadas de las almohadillas de contacto eléctrico por medio de huecos que atraviesan esta película de soporte al tiempo que están revestidos, junto con estos hilos, por una masa de resina de revestimiento (40).

La invención tiene por objeto un módulo del tipo dual, que consta, por lo tanto, de almohadillas de contacto en una cara externa y de almohadillas de conexión a una antena en una cara interna, de pequeño formato pero que respetan las condiciones de prestaciones mecánicas que se aplican en concreto al formato M4, en concreto en flexión/torsión, sin reducir, no obstante, las tolerancias dimensionales en las operaciones de encartado, al tiempo que implican un coste moderado, en concreto debido a que la película de soporte está configurada para poder estar asociada a una gran variedad de geometrías de microcircuitos.

Cabe destacar que la necesidad de disponer de pequeños módulos no está necesariamente ligada al tamaño de la tarjeta en la que se prevé implantar dichos módulos; de este modo, puede ser interesante poder implantar pequeños módulos en tarjetas de formatos superiores a 2FF, incluyendo en formato ID-1, cuando se desea poder implantar grandes antenas, o cuando, en concreto, deben aplicarse diversas etapas de securización en la superficie del cuerpo de tarjeta (por ejemplo implantación de manera no modificable de un signo o de una foto).

La invención propone a tal efecto un módulo dual para tarjeta dual con microcircuito, que consta de una película de soporte que porta en una cara llamada externa una pluralidad de almohadillas de contacto eléctrico (C1-C8) que consta de dos series de almohadillas de contacto eléctrico que se extienden según una dirección dada bordeando en toda su longitud dos bordes de esta película de soporte que son paralelos a esta dirección y, en una cara llamada interna dos zonas internas de conexión destinadas a conectarse a una antena de dicha tarjeta dual con microcircuito y un microcircuito, constando este microcircuito de terminales de conexión conectados por hilos respectivamente a las zonas internas de conexión o a determinadas de las almohadillas de contacto eléctrico por medio de huecos que atraviesan esta película de soporte al tiempo que están revestidos, junto con estos hilos, por una masa de resina de revestimiento, caracterizado por que las series de almohadillas de contacto eléctrico de la cara externa constan de tres almohadillas solamente (C1-C3, C5-C7) y por que cada una de las dos zonas internas de conexión está conformada en un peine que consta de un cuerpo que se extiende debajo de cada una de las almohadillas de una respectiva de las dos series de almohadillas de contacto a distancia de la masa de revestimiento, y de púas, de las cuales dos púas extremas que parten de los extremos del cuerpo y, preferentemente, al menos una púa intermedia, que se extienden independientemente entre sí a partir de dicho cuerpo transversalmente a la dirección dada hasta los extremos cubiertos por la masa de revestimiento, estando uno de los extremos de una púa de cada peine conectado por uno de dichos hilos a uno de dichos terminales de conexión del microcircuito.

Se apreciará que dicho módulo permite combinar una masa de resina de revestimiento importante con una gran libertad en la elección de las zonas de la cara interna en las que desembocan los hilos de conexión (en función de la geometría particular del microcircuito elegido para formar parte del módulo, sin complicar las modalidades de encartado de dicho módulo en el cuerpo de tarjeta de una tarjeta dual a pesar de la obligación de conectar zonas internas de conexión a los extremos de la antena de este cuerpo.

De manera ventajosa las púas de los peines se extienden a partir de su cuerpo a uno y otro lado de los huecos, siendo las púas extremas de cada peine, que son las más alejadas entre sí, más largas que las otras púas del mismo peine de modo que sus extremos están en frente de una zona de la cara externa que está situada entre dichas series de almohadillas de contacto eléctrico. De este modo, los extremos del conjunto de las púas forman una zona poligonal de la cual dos bordes, al menos de forma aproximadamente perpendicular a la dirección de las series de almohadillas de contacto, tienen una longitud inferior a la distancia que separa las dos series de almohadillas de contacto; esto permite situar los extremos de las púas extremas entre las almohadillas de contacto, y reducir de este modo la superficie recubierta por la masa de revestimiento al tiempo que permite una reducción de la longitud de los hilos de conexión.

De manera particularmente ventajosa los huecos están conectados, en la cara interna de la película de soporte, a pistas metalizadas paralelas y/o perpendiculares a la dirección de las series de almohadillas, que pasan entre los extremos, enfrentados, de las púas extremas de dos peines distintos, en zonas medias sustancialmente situadas a media distancia de los bordes de la película de soporte que están bordeadas por las series de almohadillas de contacto eléctrico. De este modo, estas pistas contribuyen, con los extremos y los huecos, a delimitar la zona central que rodea el microcircuito al tiempo que permiten a los extremos enmarcar esta zona central perpendicularmente a la dirección de las series de almohadillas de contacto. Estas pistas están formadas ventajosamente por hebras paralelas, o perpendiculares, a esta dirección.

Según otra característica ventajosa de la invención, las pistas metalizadas conectadas a los huecos tienen, en el

exterior de la masa de resina que reviste el microcircuito y los hilos de conexión, una forma curva; esto contribuye a la resistencia mecánica del módulo.

5 Según aún otra característica ventajosa de la invención, los extremos de las púas de los dos peines delimitan conjuntamente una zona central poligonal que rodea el microcircuito, en el exterior de la cual están situados los huecos, lo que contribuye a la reducción de la masa de revestimiento necesaria para recubrir los huecos y los extremos de las púas de los dos peines en la dirección dada. De ello resulta una mayor anchura disponible en la dirección dada para el adhesivo y garantizar, de este modo, una buena adhesión del microcircuito a la película de soporte y de la masa de revestimiento a esta película de soporte.

10 Según otra característica ventajosa de la invención, las púas extremas tienen extremos que presentan rebajes hacia la zona central, lo que contribuye a reducir la superficie de la película de soporte que debe estar recubierta por la masa de resina.

15 Según aún otra característica ventajosa de la invención, los extremos de las púas están, con una precisión del 20 %, a una misma distancia de los extremos de las púas más cercanas. Esto contribuye a facilitar la elección, para cualquier formato de microcircuito dado, de un extremo de púa de peine al cual conectar un terminal apropiado de este microcircuito, por medio de un hilo razonablemente corto.

20 Según aún otra característica ventajosa de la invención, el módulo consta de dos peines dotados de cuatro púas que delimitan conjuntamente una zona central octogonal. Esta es preferentemente regular; lo que contribuye a facilitar la elección, para cualquier formato de microcircuito dado, de un extremo de púa de peine al cual conectar un terminal apropiado de este microcircuito, por medio de un hilo razonablemente corto.

25 Según aún otra característica ventajosa de la invención, hay, entre las dos series de tres almohadillas de contacto (C1-C3, C5-C7), de dos almohadillas transversales de contacto (C4, C8) respectivamente situadas entre las primeras almohadillas de contacto de las dos series, y entre las terceras almohadillas de contacto de las dos series, a distancia de una zona central situada en frente del microcircuito y de la masa de resina de revestimiento, lo que contribuye a permitir un uso también completo de los diversos terminales de conexión del microcircuito.

30 Según aún otra característica ventajosa de la invención, la cara externa consta, además, de una almohadilla central (C5A) conectada eléctricamente a una de las almohadillas de una de las series de almohadillas de contacto y separada de las dos almohadillas transversales de contacto por hendiduras que bordean la periferia de la masa de resina que, en la otra cara, reviste el microcircuito. Esto contribuye a rigidificar la película de soporte en frente del emplazamiento donde está montado el microcircuito.

35 Según aún otra característica ventajosa de la invención, las hendiduras que bordean las almohadillas transversales de contacto tienen su concavidad orientada hacia la zona central y la periferia de dicha masa de resina tiene, del mismo modo, su concavidad orientada hacia el microcircuito. Esto contribuye a permitir una superposición al menos aproximada de la periferia de dicha masa y de las hendiduras.

40 Según otra característica ventajosa de la invención, los huecos están conectados, en la cara interna, a pistas metalizadas que tienen, en el exterior de la masa de resina una curvatura igual a la de porciones elementales que forman hendiduras que bordean las series de almohadillas de contacto y una almohadilla metalizada central. Esto contribuye a la resistencia mecánica del módulo.

Según aún otra característica ventajosa de la invención, los huecos están en número de al menos 5.

50 Según aún otra característica ventajosa de la invención, las dimensiones del módulo son, a lo sumo, las del formato M3 es decir $11 \pm 0,2 \text{ mm} \times 8,2 \pm 0,2 \text{ mm}$.

Según otro aspecto de la invención, esta propone una película de soporte destinada a la fabricación de módulos del tipo mencionado anteriormente.

55 La invención propone a tal efecto una película de soporte destinada a la fabricación de un módulo del tipo mencionado anteriormente, que porta, en una cara llamada externa, una pluralidad de almohadillas de contacto eléctrico (C1-C8) y, en una cara llamada interna, zonas internas de conexión y un emplazamiento destinado a recibir un microcircuito que consta de terminales de dirección que deben conectarse a almohadillas de la película de soporte por hilos, estando esta película de soporte atravesada por huecos situados a distancia del emplazamiento destinado al microcircuito, estando esta cara interna destinada a estar recubierta, junto con el microcircuito, por una masa de resina de revestimiento que se extiende hasta una línea dada, caracterizada por que las almohadillas de contacto de la cara externa constan de dos series de tres almohadillas solamente (C1-C3, C5-C7) que se extienden según una dirección dada y por que las zonas internas de conexión están conformadas en dos peines cuyos dos cuerpos se extienden respectivamente debajo de cada una de las dos series de almohadillas de contacto, extendiéndose cada cuerpo debajo de cada una de las almohadillas de la serie correspondiente, a distancia de la zona destinada a ser recubierta por la masa de revestimiento, teniendo estos peines púas que se extienden a partir de sus cuerpos transversalmente a la

dirección dada hasta extremos que desembocan en la zona destinada a estar cubierta por la masa de revestimiento.

Según aún otro aspecto de la invención, esta propone una tarjeta dual que consta de un módulo del tipo mencionado anteriormente.

5 La invención propone de este modo una tarjeta con microcircuito dual que consta de un cuerpo de tarjeta en el que está situada una antena y una cavidad que consta de una porción profunda rodeada por un recorrido de menor profundidad, así como un módulo del tipo mencionado anteriormente, teniendo la antena extremos situados en el recorrido que rodea la porción profunda de la cavidad, en lados perpendiculares a la dirección siguiendo la cual la tarjeta está destinada a ser insertada en un terminal de lectura por contacto, estando el microcircuito y su masa de resina de revestimiento situados en la porción profunda de la cavidad, y estando el módulo fijado al cuerpo de tarjeta por una masa de resina que conecta la periferia del módulo a lo largo de todo el recorrido, estando las zonas internas de conexión en frente de los extremos de la antena, y siendo la resina anisotrópicamente conductora de electricidad perpendicularmente al plano de la película de soporte.

15 Una tarjeta con microcircuito de acuerdo con la invención consta ventajosamente de las características mencionadas anteriormente a propósito del módulo tomado de forma aislada. De manera particularmente ventajosa, estando el espacio entre la masa de resina de revestimiento del microcircuito y la masa de resina anisótropa de fijación en frente de hendiduras que delimitan almohadillas transversales de contacto del módulo (C4, C8), entre las primeras almohadillas y las terceras almohadillas de dichas series de almohadillas de contacto, y una almohadilla central en frente de la totalidad del microcircuito.

20 Objetos, características y ventajas de la invención se ponen de manifiesto a partir de la descripción a continuación, dada a modo de ejemplo ilustrativo no limitante, junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- 25
- La figura 1 es una vista esquemática en despiece ordenado de una tarjeta con microcircuito cuyo microcircuito forma parte de un módulo de acuerdo con la invención, montado en una cavidad del cuerpo de la tarjeta,
 - La figura 2 es una vista parcial en corte según la línea II-II de la figura 1 que muestra la película de soporte del módulo y su microcircuito en la cavidad del cuerpo,
 - 30 - La figura 3 representa el dibujo de una pluralidad de almohadillas de contacto portada por la cara externa de la película de soporte del módulo,
 - La figura 4 representa el dibujo de un circuito impreso portado por la cara interna de la película de soporte del módulo,
 - La figura 5 es una vista que muestra, por transparencia a través de la película de soporte, la superposición de las almohadillas de la figura 3 y del circuito impreso de la figura 4,
 - 35 - La figura 6 es una vista que muestra, por transparencia a través de la película de soporte, no solamente la superposición de las zonas de las figuras 3 y 4 sino también zonas de resina con las cuales coopera el módulo cuando está montado en la cavidad de un cuerpo de tarjeta.

40 La figura 1 representa, de manera esquemática y en vista en despiece ordenado, una tarjeta con microcircuito 1, por ejemplo en formato ID-1 o 1FF (tarjeta de crédito) que consta de un cuerpo 2 en el que se ha formado una antena 3 y que consta de una cavidad 4 en la que está alojado un módulo 5 que consta de un microcircuito 6.

45 La cavidad consta de una parte central 4A bordeada a lo largo de su periferia por un recorrido 4B de profundidad inferior a la de la parte central. La antena 3 consta de un número cualquiera de espiras, y dos extremos ensanchados 3A y 3B situados en el recorrido 4B. El cuerpo es de una o varias materias plásticas apropiadas, conocidas de por sí.

50 Se ve en la figura 1 que, en el ejemplo representado, los extremos están situados a lo largo de lados de la cavidad que son perpendiculares a la dirección F siguiendo la cual la tarjeta está destinada a ser insertada en un lector de comunicación por contacto (no representado).

55 El módulo 5 consta de una película de soporte 7 de la que una cara, llamada cara externa (en este contexto la cara superior, destinada a estar orientada hacia el exterior de la tarjeta), porta una pluralidad de almohadillas de contacto metálicas designada conjuntamente por la referencia 8 (su configuración exacta solamente se representa más adelante, en concreto por la figura 3) y cuya otra cara, llamada cara interna (en este contexto la cara inferior, destinada a estar orientada hacia el fondo de la cavidad), porta un circuito impreso designado en su conjunto por la referencia 9 así como el microcircuito 6 (este está por lo tanto, en la figura 1, visto en transparencia a través de la película de soporte).

60 Este microcircuito está montado de modo que sus terminales de conexión estén orientados hacia el fondo de la cavidad (en el lado opuesto a la película de soporte), para permitir una conexión (o cableado) por hilo; no se trata, por lo tanto, de un microcircuito montado en el dorso (montaje conocido con la denominación "flip-chip" donde los terminales están en frente de la cara interna de la película de soporte).

65 Una ventaja de dicho montaje por hilo es que la geometría del circuito impreso puede definirse independientemente del microcircuito que finalmente se le asocia; pero esto tiene por consecuencia que las zonas en las cuales los hilos

de conexión están fijados a los terminales de conexión del microcircuito, deben estar apartadas de la zona cubierta por el microcircuito (estos hilos no se representan en estas figuras 1 y 2). En lo que concierne a la conexión de determinados terminales del microcircuito a almohadillas de contacto situadas en la cara externa, esta se realiza por medio de huecos (no representados en estas figuras 1 y 2), es decir de orificios que atraviesan el espesor de la película de soporte. Los hilos están conectados en el fondo del hueco.

En el caso en el que la pared interna de los huecos esté conectada eléctricamente a dichas almohadillas de contacto, los hilos de conexión pueden estar simplemente soldados al interior de estos huecos.

De manera convencional, el microcircuito y los hilos de conexión están inmersos en una masa de resina rígida 10, cuya rigidez garantiza una protección del microcircuito frente a determinados esfuerzos mecánicos, al tiempo que es compatible con una destrucción del microcircuito en caso de intento de desprendimiento del microcircuito de la película de soporte.

La fijación del módulo al interior de la cavidad no representada) se efectúa por medio de una resina, o un adhesivo, conductor de la electricidad (en la práctica anisótropo) que cubre el recorrido 4B y/o de otra resina interpuesta entre la resina de protección 10 y el fondo de la cavidad.

La figura 3 representa la cara externa del módulo, con diversas almohadillas de contacto, habitualmente dispuestas en dos series de al menos tres almohadillas, denominadas en este contexto C1 a C3, C5 a C7, de conformidad con la notación normalizada (estas almohadillas cubren, por lo tanto, las zonas mínimas definidas por estas normas); una, en este contexto la almohadilla C5, se prolonga hacia el centro en una zona C5A; se observa la presencia de otras dos almohadillas denominadas C4 y C8 que pueden, de conformidad con las normas, no tener ningún papel. Estas almohadillas, que están dispuestas a través del espacio que separa las dos series de almohadillas de contacto, se llaman almohadillas transversales de contacto.

Las almohadillas de contacto están, en este contexto, separadas entre sí por líneas de grabado o hendiduras desprovistas de metal en la película de soporte.

Dos hendiduras 11 y 12 están dispuestas entre la parte central C5A, por un lado, y cada una de las zonas C4 y C8. Estas hendiduras se extienden en este contexto desde la hendidura 13 que separa esta parte central C5A de las almohadillas C1 a C3, por un lado, hasta la hendidura 14 que separa esta parte central de las almohadillas C5 a C7 (esta hendidura se representa en este contexto discontinua para permitir la continuidad entre la almohadilla C5 y la parte central C5A; la parte que separa las almohadillas C5 y C4 se prolonga una corta distancia en el interior de la unión entre la almohadilla C5 y la parte central C5A, lo que constituye un inicio de ruptura, si fuera necesario, en el lugar donde se interrumpe la hendidura anular (en bucle) constituida conjuntamente por las hendiduras 11 a 14). Según una variante no representada, las almohadillas C5 y C5a están separadas.

Los huecos mencionados anteriormente no atraviesan estas almohadillas de contacto; estos huecos están, en efecto, obturados por las almohadillas de contacto en frente de las cuales están situados.

Se puede destacar que la almohadilla C5A define para la película de soporte una zona central cuya rigidez es homogénea. Está ventajosamente en frente de la totalidad del microcircuito y de al menos una parte de la masa de revestimiento.

La figura 4 representa la cara interna del módulo, más exactamente la cara interna de la película de soporte.

El circuito impreso designado en la figura 2 con la referencia general 9 consta de dos anchas zonas de contacto 20 y 30 destinadas a entrar en contacto con las zonas de extremo 3A y 3B de la antena; estas anchas zonas, tienen, cada una, una forma general de peine, en este contexto con cuatro púas; como variante no representada, podría haber solamente dos púas, incluso tres; de hecho, el número de púas permite aumentar la facilidad de conexión entre estas zonas 20 y 30 con los terminales correspondientes de una gran variedad de geometrías de microcircuito. Estos peines tienen cuerpos (es decir partes a partir de las cuales se extienden las púas) que se extienden paralelamente a las series de almohadillas de contacto, extendiéndose el cuerpo del peine 20 debajo de cada una de las almohadillas C1 a C3 y extendiéndose el cuerpo del peine 30 debajo de cada una de las almohadillas C5 a C7. Estos cuerpos de peine están situados inmediatamente en las inmediaciones de los bordes de la película de soporte que son paralelos a las series de almohadillas de contacto (están destinados a no estar cubiertos por la masa de revestimiento y estar en frente del reborde de la cavidad).

Estos peines constan de al menos dos púas extremas que parten de los extremos de sus cuerpos respectivos y, preferentemente, al menos una púa intermedia; cada una de las púas se extiende, a partir del cuerpo, independientemente de las otras, transversalmente a la dirección de las series de almohadillas de contacto (al menos aproximadamente perpendicular a esta dirección, por ejemplo con una precisión de 10°).

Estos peines son, en este contexto, simétricos entre sí con respecto a una línea horizontal en la figura 4. Como variante, no representada, estos peines pueden tener números de púas diferentes (por ejemplo 4 para el peine 20 y 3

para el peine 30; de hecho, como es evidente a partir de lo siguiente, el número de púas puede depender del número de huecos.

5 De manera ventajosa, las púas extremas, 20A y 20D, por un lado, y 30A y 30D, por otro lado, son más largas que las púas intermedias 20B y 20C, 30B y 30C. ; además, los extremos de estas púas extremas presentan, preferentemente, rebajes 20A', 20D', 30A' y 30D' hacia el centro de la cara interna de la película de soporte. Los extremos de las púas están, en este contexto, localmente ensanchados.

10 El circuito impreso 9 de la figura 4 consta además, en este contexto, de zonas anulares, o collarines, que rodean los huecos necesarios para la conexión de los terminales de conexión del microcircuito a las almohadillas apropiadas de la cara externa. Estos collarines impiden el depósito de residuos o de polvo sobre el borde del hueco.

15 Estos huecos están, en este contexto, en número de 5, a saber tres huecos 41, 42 y 43 entre las cuatro púas del peine 20 y dos huecos 44 y 45 entre las púas 30A y 30B, y las púas 30C y 30D del peine 30.

20 Estas zonas anulares, cuya superficie puede ser tan reducida como se pueda desear, están, en este contexto, conectadas a pistas conductoras denominadas 51 a 55. Estas pistas no tienen, en servicio, ningún papel particular, ya que su función principal es llevar corriente al emplazamiento de los huecos para, durante la fabricación de la película de soporte, garantizar una buena metalización de las zonas anulares y opcionalmente de su pared interna. No obstante, como se comentará más adelante, estas pistas se conservan, en la práctica, debido al papel de rigidificación, o por el contrario al papel de guiado en deformación que pueden jugar.

25 Los huecos se representan teniendo una sección circular (huecos 41-43 y 45) o cuadrada con esquinas redondeadas (hueco 44); las zonas anulares que las rodean tienen, en la práctica, una misma forma circular o cuadrada. Se comprende, sin embargo, que los huecos pueden tener una sección cualquiera.

30 Las púas de los peines 20 y 30 así como los huecos dejar subsistir una zona central no metalizada, en frente de la zona C5A de la cara externa, destinada a recibir el microcircuito 6. Como se ha indicado anteriormente, la geometría del circuito impreso 9 permite adaptarse a una gran variedad de microcircuitos, lo que significa que la producción de la película de soporte con la metalización de sus caras internas y externas puede efectuarse de una manera única, independientemente de la naturaleza del microcircuito que se le fijará finalmente; se comprende que esto contribuye a mantener en un nivel reducido el coste de la película de soporte.

35 Más exactamente, se puede destacar que las púas extremas definen con sus extremos un polígono, más exactamente un octógono en el ejemplo representado, ya que hay dos peines con cuatro púas. Este polígono tiene, ventajosamente, lados que son al menos aproximadamente iguales (por ejemplo con una precisión del 20 %). Se puede destacar que los huecos están, en este contexto, en el exterior de este polígono. De hecho, lo esencial de la superficie de este polígono está disponible para la implantación del microcircuito, a excepción de las pistas metalizadas que bordean preferentemente la periferia de este polígono (más exactamente, las pistas están, en este contexto, formadas por hebras bien perpendiculares, o bien paralelas, a la dirección de las series de almohadillas de contacto. También se puede destacar que, en el ejemplo representado, la distancia entre los extremos de púas extremas en frente de los peines, por ejemplo la distancia entre los extremos 20A' y 30A', es, a lo sumo, igual a la longitud de las púas intermedias.

45 En efecto, los extremos de las púas extremas definen pasajes estrechos para que las pistas metalizadas puedan salir del polígono mencionado anteriormente; más exactamente, es en zonas medias, sustancialmente equidistantes de los cuerpos de peines, donde las pistas salen de este polígono, teniendo una forma curva.

50 La figura 5 representa el módulo en vista desde arriba, que muestra sin embargo, por transparencia a través de la película de soporte, lo que está situado bajo esta película de soporte.

55 Se observa de este modo que el peine 20 está situado bajo las almohadillas C1 a C3 mientras que el peine 30 está situado bajo las almohadillas C5 a C7. Además, los huecos 41 a 43 están situados, respectivamente, bajo las almohadillas C1 a C3, mientras que los huecos 44 y 45 están situados respectivamente bajo las almohadillas C5 y C7. Los extremos de las púas extremas son suficientemente alargados para que sus extremos no estén en frente de las almohadillas bajo las cuales se extienden sus cuerpos respectivos; más exactamente, estos extremos están, en este contexto, situados entre estas series, bajo la zona central, lo que es favorable para la resistencia mecánica del módulo

60 Un marco en línea discontinua 100 representa el espacio disponible para implantar un microcircuito y, en el interior de este marco virtual, un marco en guiones delimita un ejemplo de microcircuito. Se puede destacar que, en este microcircuito, hay 4 terminales a izquierda y 3 terminales a derecha; los cuatro terminales a izquierda están conectados, respectivamente, a los huecos 41 a 43 y a la púa 20B del peine 20 mientras que los tres terminales de la derecha están conectados, respectivamente, a los huecos 44 y 45 y a la púa 30D del peine 30. Se comprende fácilmente que, con un microcircuito cuyos terminales de conexión tienen otra configuración, puede ser apropiado conectar terminales a una cualquiera de las púas del peine 20 y a una cualquiera de las púas del peine 30.

65

Se puede destacar que el microcircuito, en cuanto se encuentra en el marco virtual 100, se encuentra en frente de una zona rigidificada de la película de soporte (en relación con la zona C5A) que está, además, rigidificada por las líneas de corriente 51 a 55 cuya presencia tiende a rigidificar la zona central a la manera de un marco que rigidifica un lienzo.

5 La figura 6 representa, por analogía con la figura 5, el módulo en vista desde arriba, que muestra sin embargo, por transparencia a través de la película de soporte, lo que está situado bajo esta película de soporte.

10 Se observa de este modo, como en la figura 5, el peine 20 está situado bajo las almohadillas C1 a C3 mientras que el peine 30 está situado bajo las almohadillas C5 a C7. Además, los huecos 41 a 43 están situados, respectivamente, bajo las almohadillas C1 a C3, mientras que los huecos 44 y 45 están situados respectivamente bajo las almohadillas C5 y C7.

15 A diferencia de la figura 5, la figura 6 no visualiza un microcircuito; sin embargo, se observa una línea curva 110 bordeada por una línea curva 120, y posteriormente, cerca del borde de la película de soporte, otra línea curva 130.

20 La línea 110 representa la periferia de la masa de resina de revestimiento del microcircuito. Esta engloba una fracción importante de la superficie total de la película de soporte; en particular, rodea no solamente la zona central que recibe el microcircuito (no representado), pero también los huecos 41 a 45 y los extremos de las púas de los peines 20 y 30. De este modo, esta línea 110 reviste necesariamente los hilos de conexión entre los terminales de conexión del microcircuito y los peines así como los huecos. Por el contrario, esta línea 110 no engloba los cuerpos de los peines 20 y 30; en el ejemplo representado, no engloba tampoco el comienzo de las púas (no recubre, preferentemente, más del 75 % de la longitud de las púas).

25 Cabe destacar que, para permitir una buena conexión del microcircuito a los huecos y a las púas del peine, estos huecos y estos extremos deben estar situados apartados de la zona de recepción del microcircuito (línea 100), pero en el interior de la línea 110. El hecho de que las púas extremas de los peines sean más largas que las púas intermedias tiene la ventaja de que existen extremos de púas en frente de cada uno de los lados del microcircuito; y el hecho de que los extremos de las púas extremas consten de un rebaje hacia la zona central contribuye a garantizar que, incluso con tolerancias significativas en el respecto de la línea 110 por la masa de resina de revestimiento depositada efectivamente, estos extremos están bien recubiertos por esta masa.

30 Se puede destacar que la masa de resina de revestimiento se extiende por una zona rectangular (con esquinas redondeadas) apenas mayor que el polígono definido por el conjunto de los huecos.

35 A diferencia de lo que se representa en la figura 2, la masa de presenta una forma aproximadamente paralelepípedica.*

40 Se puede destacar que el microcircuito recubre una parte completamente desnuda de metal de la película de soporte, lo que contribuye a garantizar una buena fijación del microcircuito, por un lado debido a la planicidad de esta parte recubierta, y por otro lado debido a que la adhesión a la película de soporte es mejor que la adhesión al metal conductor, cobre en la práctica.

45 La línea 120 define el borde interno del recorrido 4B que rodea la parte central profunda de la cavidad, mientras que la línea 130 delimita su borde externo; la zona situada entre las líneas 120 y 130 corresponde, por lo tanto, a la zona encolada de resina para la fijación del módulo en el recorrido de la cavidad.

50 Se puede destacar que el espacio entre las líneas 110 y 120 delimita de este modo el espacio entre la masa de resina de revestimiento y la masa de resina de fijación al recorrido 4B. Este espacio representa solamente una fracción muy reducida de la superficie del módulo, normalmente inferior al 10 %, incluso menos del 5 %. Esto significa que el módulo está rigidificado, por la combinación de las dos masas de resina, en la casi totalidad de su superficie.

55 No obstante, según una característica interesante de la invención, la banda delimitada entre las líneas 110 y 120 se superpone ventajosamente con las hendiduras 11 y 12 que delimitan las almohadillas C4 y C8, respectivamente, frente a la zona central C5A. Esta superposición se facilita cuando, como se representa a modo de ejemplo, las hendiduras 11 y 12 son convexas. De ello resulta, en combinación con la rigidificación mencionada anteriormente, una capacidad para doblarse en estos lugares que son perpendiculares a las series de almohadillas de contacto C1-C3, C5-C7; es interesante, sobre todo, destacar que esta capacidad para doblarse está situada en frente del espacio situado entre la masa de resina de revestimiento y la pared de la zona central de la cavidad. Esta zona de flexibilidad del módulo en cuanto a tal se sitúa, por lo tanto, en el emplazamiento de una zona de flexibilidad de la tarjeta dotada de este módulo

60 Diversas variantes entran en el marco de la invención, en concreto el hecho de que el número de huecos a través de la película de soporte, en este contexto de 5, puede ser más reducido (por ejemplo 4).

65 Cabe destacar que, a pesar del pequeño tamaño de la película de soporte, el microcircuito está eficazmente revestido, al mismo tiempo que los hilos de conexión a los peines y a los huecos (la tasa de llenado de la cavidad por la resina de revestimiento es importante), al tiempo que se deja una superficie significativa para la fijación en el recorrido que bordea la cavidad, y todo respectando un nivel significativo de flexibilidad. Se obtiene una buena adhesión entre el

módulo y el cuerpo de tarjeta. Estas ventajas están reforzadas por el hecho de que las púas extremas tienen extremos que presentan rebajes hacia la zona central. Los extremos están, por lo tanto, dispuestos en la zona central dejando una superficie significativa para la fijación de los bordes perpendiculares a las series de almohadillas de contacto.

5 Dicha configuración pareció respetar las pruebas normalizadas de flexión y de torsión.

En efecto la presencia de la zona central C5A favorece la rigidificación de la parte central del módulo, pero se comprende que la resina de revestimiento aporta, ya de por sí, un nivel significativo de rigidez al módulo, en concreto en su porción central.

10 En cuanto a la hendidura casi continua formada por las hendiduras 11 a 14, tiene la ventaja de permitir una flexión/torsión a distancia del microcircuito, compatible con un retorno a la configuración plana después de las sollicitaciones.

15 Estas hendiduras permiten además una relajación de las tensiones según diversas direcciones posibles.

El hecho de que las hendiduras 13 y 14 que separan las series de almohadillas C1-C3 y C5-C7 frente a la zona central estén formadas por hendiduras elementales que tienen la misma curvatura que las pistas de alimentación 51 a 54 paralelamente a estas hendiduras 13 y 14 tiene la ventaja de implementar líneas de ataque de igual radio, lo que facilita la fabricación. En cuanto a la misma existencia de las líneas de alimentación, su orientación de forma aproximadamente paralela a las hendiduras 13 y 14 tiene la ventaja de definir líneas de debilidad o de rigidez que son paralelas, lo que es favorable para un guiado de las deformaciones siguiendo estas líneas. En particular, las líneas de alimentación garantizan un guiado de una posible relajación de las tensiones dentro de la zona de fijación del módulo al recorrido que bordea la cavidad.

25 El hecho de que estas hendiduras elementales tienen su concavidad orientada hacia el exterior del módulo, mientras que las hendiduras 11 y 12 tienen su concavidad orientada hacia el centro del módulo, tiene la ventaja de reducir el riesgo de una rotura en estos lugares que no son rectilíneos.

30 En el ejemplo representado, el módulo está en formato M3.

REIVINDICACIONES

1. Módulo dual para tarjeta dual con microcircuito, que consta de una película de soporte (7) que porta en una cara llamada externa una pluralidad de almohadillas de contacto eléctrico (C1-C8) que consta de dos series de almohadillas de contacto eléctrico que se extienden según una dirección dada bordeando en toda su longitud dos bordes de esta película de soporte que son paralelos a esta dirección y, en una cara llamada interna dos zonas internas de conexión (9) destinadas a conectarse a una antena de dicha tarjeta dual con microcircuito y un microcircuito (6), constando este microcircuito de terminales de conexión conectados por hilos respectivamente a las zonas internas de conexión o a determinadas de las almohadillas de contacto eléctrico por medio de huecos (41-45) que atraviesan esta película de soporte al tiempo que están revestidos, junto con estos hilos, por una masa de resina de revestimiento, caracterizado por que las series de almohadillas de contacto eléctrico de la cara externa constan de tres almohadillas solamente (C1-C3, C5-C7) y por que cada una de las dos zonas internas de conexión está conformada en un peine (20, 30) que consta de un cuerpo que se extiende debajo de cada una de las almohadillas de una respectiva de las dos series de almohadillas de contacto a distancia de la masa de revestimiento, y de púas, de las cuales dos púas extremas que parten de los extremos del cuerpo y al menos una púa intermedia (20A-D, 30A-D), que se extienden independientemente entre sí a partir de dicho cuerpo transversalmente a la dirección dada hasta los extremos cubiertos por la masa de revestimiento, estando uno de los extremos de una púa de cada peine conectado por uno de dichos hilos a uno de dichos terminales de conexión del microcircuito.
2. Módulo dual según la reivindicación 1, cuyas púas de los peines se extienden a partir de su cuerpo a uno y otro lado de los huecos, siendo las púas extremas de cada peine, que son las más alejadas entre sí, más largas que las otras púas del mismo peine de modo que sus extremos están en frente de una zona de la cara externa que está situada entre dichas series de almohadillas de contacto eléctrico.
3. Módulo dual según la reivindicación 2, cuyos huecos están conectados, en la cara interna de la película de soporte, a pistas metalizadas paralelas y/o perpendiculares a la dirección de las series de almohadillas, que pasan entre los extremos, enfrentados, de las púas extremas de dos peines distintos, en zonas medias sustancialmente situadas a media distancia de los bordes de la película de soporte que están bordeadas por las series de almohadillas de contacto eléctrico.
4. Módulo dual según la reivindicación 3, cuyas pistas metalizadas conectadas a los huecos tienen, en el exterior de la masa de resina que reviste el microcircuito y los hilos de conexión, una forma curva.
5. Módulo dual según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, cuyos extremos de las púas de los dos peines delimitan conjuntamente una zona central poligonal que rodea el microcircuito, en el exterior de la cual están situados los huecos.
6. Módulo dual según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, cuyas púas extremas tienen extremos que presentan rebajes hacia la zona central.
7. Módulo dual según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, que consta de dos peines dotados de cuatro púas que delimitan conjuntamente una zona central octogonal.
8. Módulo dual según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que consta, entre las dos series de tres almohadillas de contacto (C1-C3, C5-C7), de dos almohadillas transversales de contacto (C4, C8) respectivamente situadas entre las primeras almohadillas de contacto de las dos series, y entre las terceras almohadillas de contacto de las dos series, a distancia de una zona central situada en frente del microcircuito y de la masa de resina de revestimiento.
9. Módulo dual según la reivindicación 8, cuya cara externa consta además de una almohadilla central (C5A) conectada eléctricamente a una de las almohadillas de una de las series de almohadillas de contacto y separada de las dos almohadillas transversales de contacto por hendiduras (11, 12) que bordean la periferia de la masa de resina que, en la otra cara, reviste el microcircuito.
10. Módulo dual según la reivindicación 9, cuyas hendiduras que bordean las almohadillas transversales de contacto tienen su concavidad orientada hacia la zona central y cuya periferia de dicha masa de resina tiene, del mismo modo, su concavidad orientada hacia el microcircuito.
11. Módulo dual según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, cuyos huecos están conectados, en la cara interna, a pistas metalizadas que tienen, en el exterior de la masa de resina una curvatura igual a la de porciones elementales que forman hendiduras (13, 14) que bordean las series de almohadillas de contacto y una almohadilla metalizada central.
12. Módulo dual según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, cuyas dimensiones son, a lo sumo, las del formato M3, es decir $11 \pm 0,2 \text{ mm} \times 8,2 \pm 0,2 \text{ mm}$.
13. Película de soporte destinada a la fabricación de un módulo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12,

- que porta, en una cara llamada externa, una pluralidad de almohadillas de contacto eléctrico (C1-C8) y, en una cara llamada interna, zonas internas de conexión (9) y un emplazamiento (100) destinado a recibir un microcircuito que consta de terminales de dirección que deben conectarse a almohadillas de la película de soporte por hilos, estando esta película de soporte atravesada por huecos (41-45) situados a distancia del emplazamiento destinado al microcircuito, estando esta cara interna destinada a estar recubierta, junto con el microcircuito, por una masa de resina de revestimiento que se extiende hasta una línea dada (110), caracterizada por que las almohadillas de contacto de la cara externa constan de dos series de tres almohadillas solamente (C1-C3, C5- C7) que se extienden según una dirección dada y por que las zonas internas de conexión están conformadas en dos peines (20, 30) cuyos dos cuerpos se extienden respectivamente debajo de cada una de las dos series de almohadillas de contacto, extendiéndose cada cuerpo debajo de cada una de las almohadillas de la serie correspondiente, a distancia de la zona destinada a ser recubierta por la masa de revestimiento, teniendo estos peines púas (20A-D, 30A-D) que se extienden a partir de sus cuerpos transversalmente a la dirección dada hasta extremos que desembocan en la zona destinada a estar cubierta por la masa de revestimiento.
- 5
- 10
- 15 14. Tarjeta con microcircuito dual que consta de un cuerpo de tarjeta en el que está situada una antena (6) y una cavidad que consta de una porción profunda rodeada por un recorrido (4B) de menor profundidad, así como de módulo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, teniendo la antena extremos (3A, 3B) situados en el recorrido que rodea la porción profunda de la cavidad, en lados perpendiculares a la dirección (F) siguiendo la cual la tarjeta está destinada a ser insertada en un terminal de lectura por contacto, estando el microcircuito y su masa de resina de revestimiento situados en la porción profunda de la cavidad, y estando el módulo fijado al cuerpo de tarjeta por una masa de resina que conecta la periferia del módulo a lo largo de todo el recorrido, estando las zonas internas de conexión en frente de los extremos de la antena, y siendo la resina anisotrópicamente conductora de electricidad perpendicularmente al plano de la película de soporte.
- 20
- 25 15. Tarjeta dual según la reivindicación 14, en la que el espacio entre la masa de resina de revestimiento del microcircuito y la masa de resina anisótropa de fijación está en frente de hendiduras (11, 12) que delimitan almohadillas transversales de contacto del módulo (C4, C8), entre las primeras almohadillas y las terceras almohadillas de dichas series de almohadillas de contacto, y una almohadilla central (C5A) en frente de la totalidad del microcircuito.

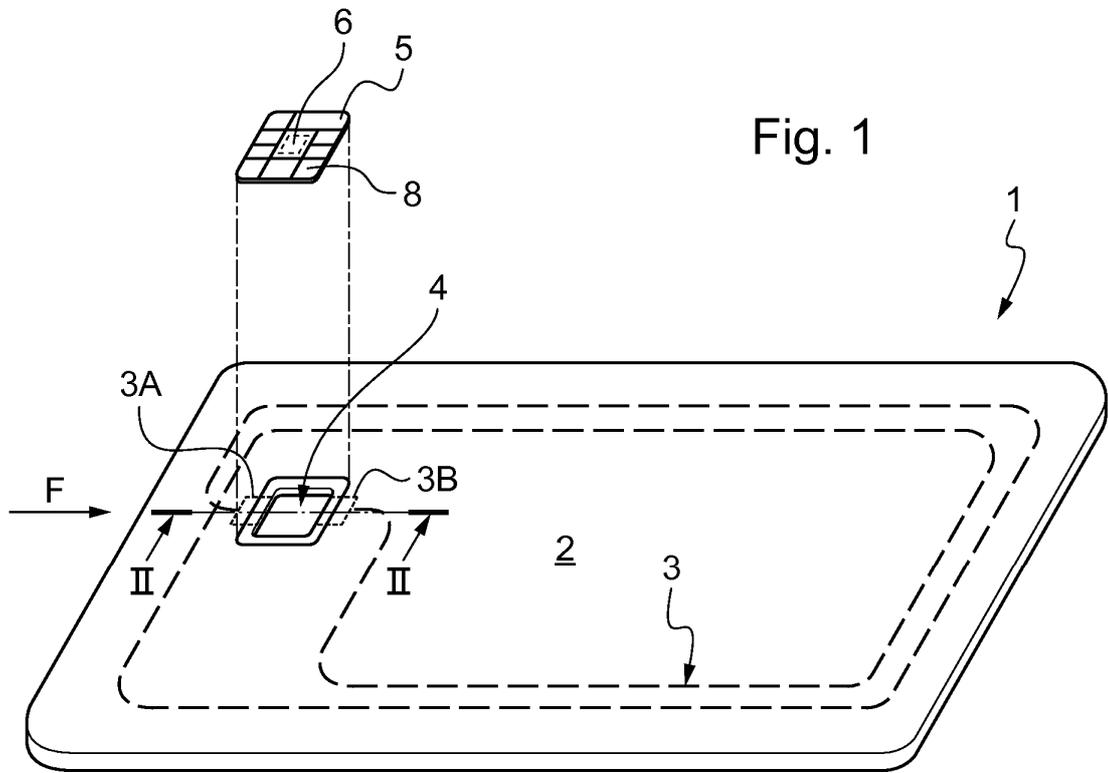


Fig. 1

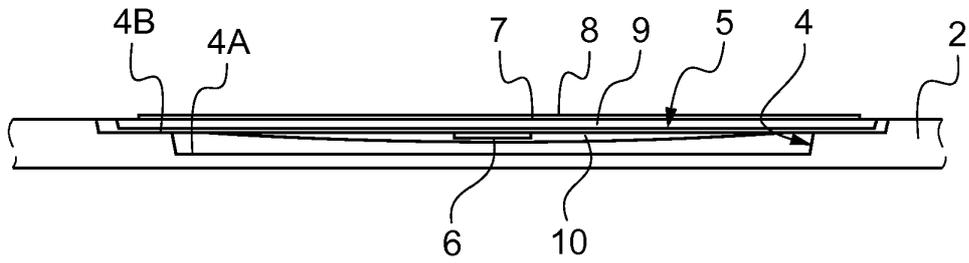


Fig. 2

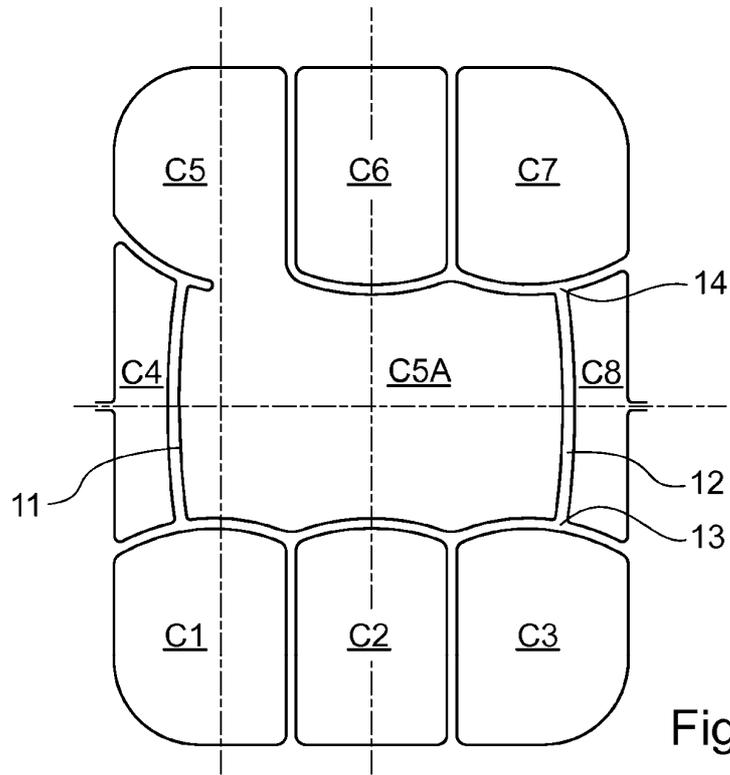


Fig.3

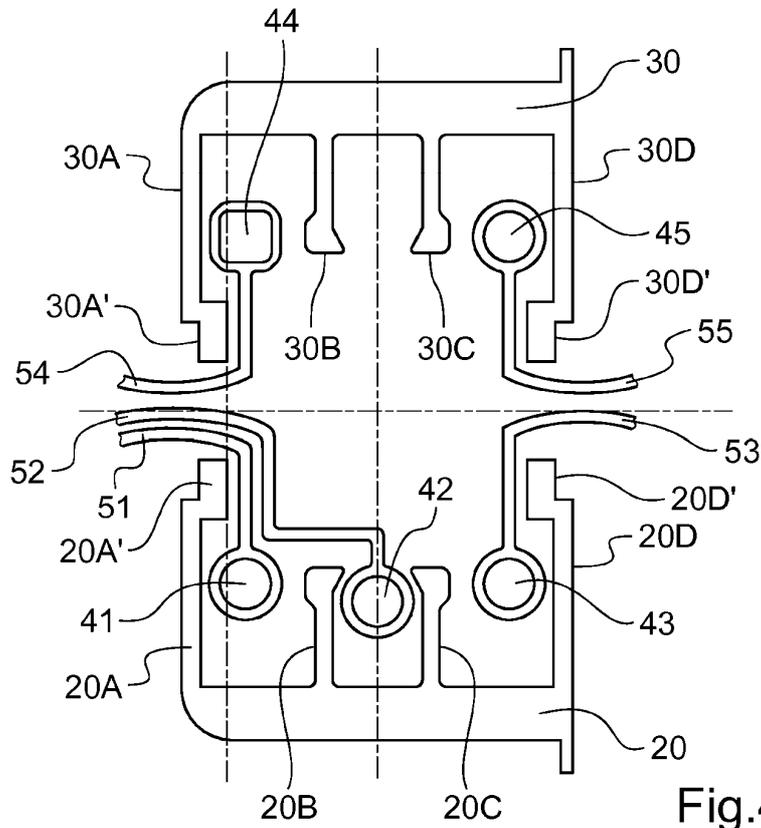


Fig.4

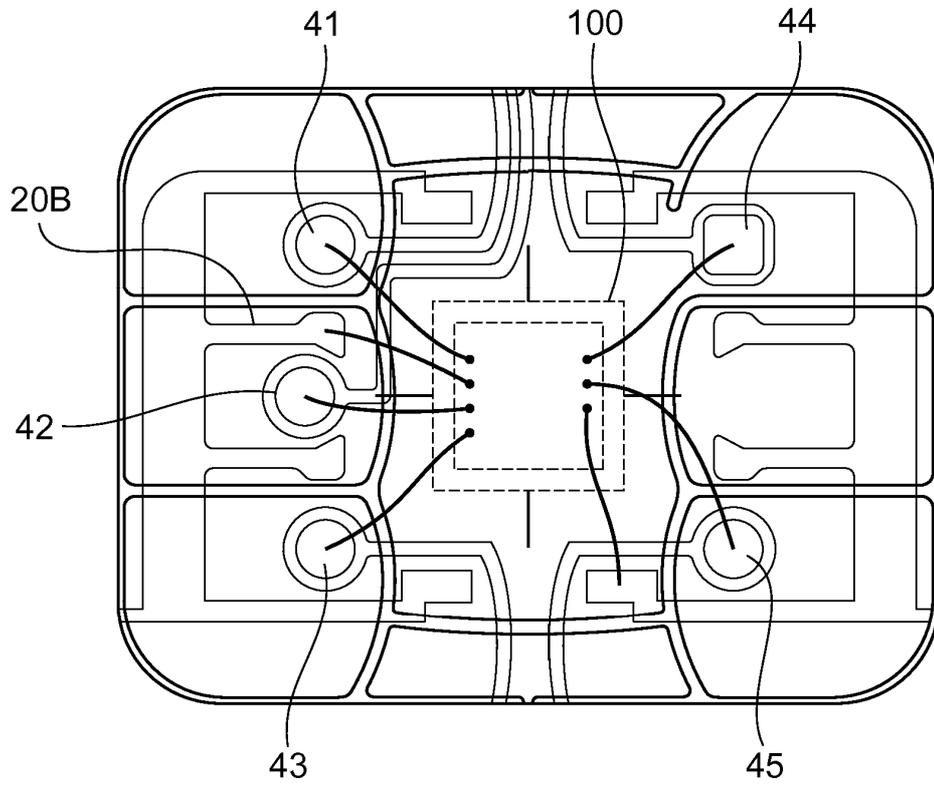


Fig.5

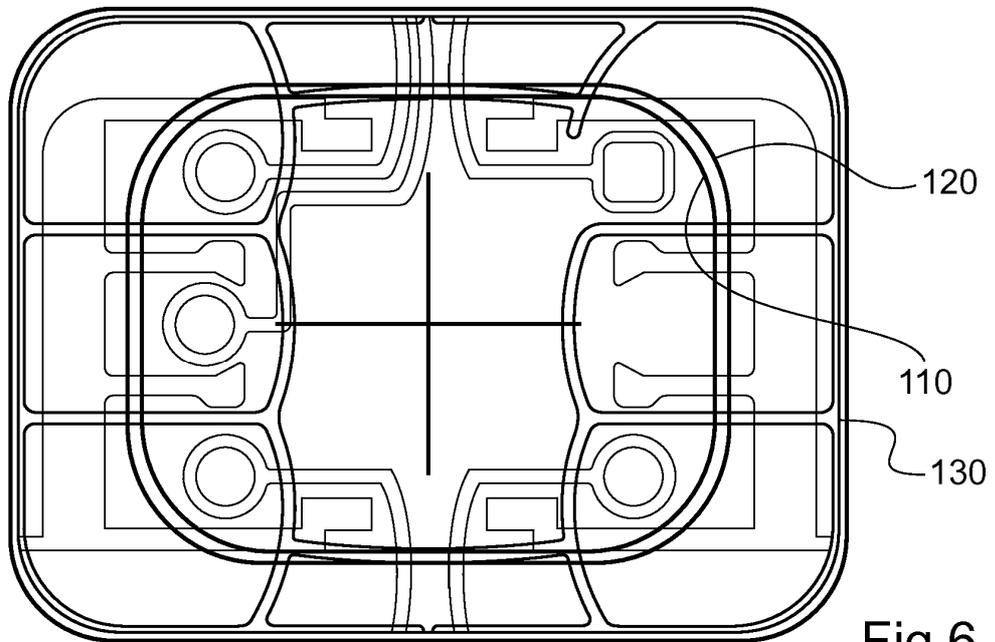


Fig.6