

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 507**

51 Int. Cl.:

**G06K 19/077** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.11.2014 PCT/FR2014/052947**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.05.2015 WO15075369**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2014 E 14809485 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 3072087**

54 Título: **Tarjeta de microcircuito que contiene múltiples tarjetas pre-cortadas que tienen una misma zona de contactos**

30 Prioridad:

**19.11.2013 FR 1361373**

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

**16.10.2020**

73 Titular/es:

**IDEMIA FRANCE (100.0%)  
420, rue d'Estienne d'Orves  
92700 Colombes, FR**

72 Inventor/es:

**BOSQUET, OLIVIER y  
SRON, MOUY-KUONG**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 787 507 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 de microcircuito que contiene múltiples tarjetas pre-cortadas que tienen una misma zona de contactos

5 La invención se refiere a una tarjeta de microcircuito que contiene múltiples tarjetas pre-cortadas que incluyen una misma zona global de contactos.

10 Se conoce varios formatos de tarjetas de microcircuito que tienen zonas de contacto, algunas de las cuales están definidas en las normas ETSI 102 221 (incluida la última versión, V11.0.0 de fecha 06-2012) e ISO7816. Por lo tanto, se conocen cuatro formatos denominados bajo las designaciones 1FF a 4FF:

- el formato 1FF, también denominado ID-1, corresponde al formato de las tarjetas de crédito y tiene un cuerpo delimitado por una forma rectangular de 85,6 mm x 54 mm x 0,76 mm,
- 15 - el formato 2FF, también denominado ID-000, cuyo cuerpo de tarjeta está delimitado por una forma rectangular de 15 mm x 25 mm x 0,76 mm, con un elemento polarizador de 3 x 3 mm en una esquina del cuerpo de tarjeta, y
- el formato 3FF, también denominado Mini UICC, cuyo cuerpo de tarjeta está delimitado por una forma rectangular de 15 mm x 12 mm x 0,76 mm, con un elemento polarizador de 2,5 x 2,5 mm en una esquina del cuerpo de tarjeta y
- 20 - el formato 4FF recientemente definido, cuyo cuerpo de tarjeta está delimitado por una forma rectangular de 12,3 mm x 8,8 mm x 0,67 mm con un elemento polarizador de 1,65 mm x 1,65 mm.

25 Estas tarjetas tienen en común que incluyen un microcircuito y zonas o superficies individuales de contacto conectadas al microcircuito; estando las superficies de contactos habitualmente dispuestas para formar conjuntamente una zona global de contactos cuyo contorno suele ser de forma geométrica simple, a menudo por regla general rectangular; de manera convencional, el microcircuito y la zona global de contactos son soportados por una placa, en las caras respectivas de esta última, con la cual forman un módulo montado en una cavidad en el cuerpo que incluye cada tarjeta.

30

Estas zonas de contacto están destinadas a permitir una comunicación de la tarjeta en cuestión con un dispositivo de comunicación de contacto. En el caso de las tarjetas 1FF, 2FF o 3FF, esta placa de contacto suele estar provista de ocho superficies de contactos comúnmente designadas por las denominaciones C1 a C8, por lo general distribuidas en dos columnas prácticamente paralelas. Una primera columna puede incluir contactos denominados C1 a C4 y una segunda columna puede incluir contactos denominados C5 a C8. La norma ISO7816-2 define, en particular, las zonas mínimas de estas superficies de contacto, es decir, 2 milímetros de anchura y 1,7 milímetros de altura. Esta norma define, asimismo, las posiciones relativas de estas zonas de contactos, así como sus dimensiones.

35

40 Por lo tanto, las superficies de contactos corresponden a superficies efectivas mientras que las zonas de contactos corresponden a las ubicaciones teóricas mínimas descritas por la norma ISO7816.

A título informativo, las superficies de contactos C1 y C5 sirven para la alimentación en donde C1 corresponde a Vcc, también denominada "la alimentación positiva" y C5 corresponde a GND, también denominada "a tierra".

45

La superficie de contactos C2, también denominada RST, se utiliza para restablecer la puesta a cero del circuito integrado.

50 La superficie de contactos C3, también denominada CLK, se utiliza para como el reloj del circuito integrado.

La superficie de contactos C7, también denominada I/O, se utiliza para la entrada y salida de información del circuito integrado.

55 Las superficies de contactos C4, C6 y C8 están destinadas a los denominados contactos "reservados", que no tienen funciones particulares. Actualmente, estos contactos C4 y C8 se pueden utilizar para los puertos USB y el contacto C6 para el protocolo de comunicación SWP ("Single Wire Protocole - Protocolo de Cable Único").

60 Para la siguiente descripción, se puede considerar que los contactos que tienen un índice entre 1 y 8 tienen las mismas funciones que los descritos con anterioridad.

Con respecto al formato más reciente, 4FF, que también es el más pequeño, está previsto que las superficies de contactos C4 y C8 se ubiquen entre las columnas que agrupan los contactos C1 a C3 (a la izquierda) y los contactos C5 a C7 (a la derecha).

Para el resto de la descripción, se considerará que una tarjeta de microcircuito, prácticamente rectangular, cuya cara frontal (frente al observador) soporta la placa de contacto, tiene el elemento polarizador en la parte inferior derecha de esta tarjeta. Por extensión, la cara opuesta a la cara frontal es la cara posterior.

5 Sobre la tarjeta de formato 4FF, se puede afirmar que los contactos C1 y C5 están ubicados cerca del borde superior (o encima) de la tarjeta o de la placa de contacto, tales como los contactos C3 y C7 están ubicados cerca del borde inferior (o debajo), que los contactos C1 a C3 están ubicados cerca del borde izquierdo y que los contactos C5 a C7 están ubicados cerca del borde derecho, estando ese contacto C4 ubicado cerca del borde superior entre las dos columnas y ese contacto C8 se encuentra cerca del borde inferior entre las dos columnas.

10 Conviene señalar que, aunque las normas especifican las ubicaciones y dimensiones de las zonas de contacto C4 y C8, una tarjeta puede no tener una zona de contacto específica C4 o C8, si no se utiliza ninguna función en conexión con estos contactos. En particular, existen tarjetas de formato 4FF, o incluso de un formato superior, que comprenden solamente seis superficies de contactos distintas, respectivamente destinadas a estar en contacto con los contactos C1 a C3, C5 a C7 de un dispositivo de comunicación externo en condiciones de lectura o de escritura.

15 Las tolerancias del conjunto de las tarjetas descritas con anterioridad son del orden de 0,1 mm.

20 La diversidad de usos posibles para una tarjeta de microcircuito ha llevado al deseo de poder leer un microcircuito en dispositivos de intercambio de contactos adaptados para recibir cuerpos de varios formatos; por otro lado, se consideró eficaz, desde el punto de vista de la producción, fabricar tarjetas de microcircuitos con un formato dado, cortando previamente los cuerpos de tarjetas más pequeños; en particular, todavía es convencional fabricar tarjetas de microcircuito en el formato 1FF pre-cortando un cuerpo de tarjeta en el formato 2FF. Más recientemente, también se ha propuesto pre-cortar, en una tarjeta de formato 1FF, un cuerpo de tarjeta en el formato 2FF pre-cortando un cuerpo de formato 3FF; estos pre-cortes se realizan para que el microcircuito montado en la tarjeta de formato máximo, en la práctica 1FF, cumpla las condiciones en las ubicaciones de las superficies de contactos asociadas con el formato 2FF cuando el cuerpo del formato 2FF se separa de la tarjeta de inicio, o incluso en el formato 3FF cuando se separa el cuerpo del formato 3FF.

25 Para facilitar la separación del cuerpo deseado en una tarjeta fabricada en el formato 1FF, se ha propuesto en el documento FR - 2 967 515 varios cortes adicionales que implican que la separación del cuerpo de tarjeta en el formato 3FF se realiza destruyendo el cuerpo en el formato 2FF.

30 Con el uso creciente del formato 4FF, actualmente es interesante poder obtener tarjetas en donde un cuerpo está pre-cortado (véase documento DE-10 2012 001 776), o incluso varios cuerpos (véase documentos EP-2 608 116 y DE-10 2011 107 203) de tarjeta que incluye un cuerpo en el formato 4FF, con un microcircuito respetando las condiciones de tamaño y ubicación establecidas por las normas relativas a este formato 4FF.

35 Sin embargo, hay aplicaciones en las que se desea poder utilizar un cuerpo de tarjeta en el formato 4FF en un dispositivo de comunicación por contacto capaz de recibir una tarjeta en el formato 4FF, así como en otro dispositivo de comunicación por contacto previsto para recibir tarjetas en un formato superior; para satisfacer dicha necesidad, se ha propuesto adaptadores diseñados para recibir una tarjeta que tiene un formato pequeño al tener un formato superior con respecto al cual se colocan las superficies de contactos de esta tarjeta para cumplir con las restricciones de las normas relacionados con las superficies de contactos con una tarjeta en el formato del adaptador.

40 No obstante, se encuentra una dificultad con las tarjetas de formato 4FF cuyo anchura (medida en paralelo a las alineaciones de las superficies de contactos, según el acuerdo mencionado con anterioridad) es de 8,8 mm, mientras que el formato 3FF define un anchura de 12 mm; si se superpone las zonas de contacto previstas por las normas que se aplican al formato 4FF con las previstas por las normas que se aplican al formato 3FF, se constata que el formato 3FF se extiende por debajo de 330 micrómetros a lo largo del borde superior de estos formatos (pero 2,87 mm a lo largo del borde inferior); ello significa que el adaptador utilizado para convertir una tarjeta de formato 4FF al formato 3FF está formado por un marco (con o sin fondo), cuyo filamento superior tiene apenas 330 micrómetros de anchura, lo que equivale a decir que este adaptador presenta riesgos elevados de rotura de este filamento superior durante su utilización.

45 Para superar este inconveniente, se ha propuesto, en el documento FR-2 982 690 (o en el documento WO-2013/072616) -véase también el documento FR-2 985 061-, un adaptador en el formato 3FF adaptado para recibir una tarjeta de formato más pequeño, por ejemplo en el formato 4FF, teniendo esta pequeña tarjeta una superficies de contactos que se modifiquen para permitir que el adaptador tenga un filamento superior con una anchura suficiente para darle una resistencia mecánica compatible con su uso como adaptador.

50 Esta modificación de las superficies de contactos consiste, en la práctica, en un desplazamiento de las superficies de contactos de la tarjeta en el formato 4FF hacia su borde superior. Este desplazamiento es idéntico para todas las superficies C1 a C7 y trae consigo una reducción en la superficie de contactos C1 (o C5) y un aumento de la superficie de contactos C3 (o C7), al reducir la distancia entre el borde superior de la zona de contacto previsto por las normas

y el borde superior del cuerpo de tarjeta en el formato 4FF, lo que permite entonces aumentar la anchura del filamento superior del adaptador en el formato 3FF.

Dicha modificación equivale, por lo tanto, a renunciar a las reglas habituales para el diseño de las placas de contacto de las tarjetas de microcircuito. Más concretamente, las superficies de contactos están dispuestas de manera que abarcan las zonas de contacto teóricas previstas por las normas para garantizar que se establezca un buen contacto con los elementos de unión de un dispositivo de comunicación por contacto destinado a recibir una tarjeta provista de dichas superficies de contactos; para optimizar dicho contacto, cada superficie de contactos se define con la mayor superficie posible para garantizar un buen contacto con los elementos de unión de dicho dispositivo de comunicación a pesar de las tolerancias de fabricación; ello se traduce por el hecho de que los contornos de las superficies individuales de contacto se definen entre sí para estar separados solamente por espacios limitados con el resultado de que, aparentemente, las zonas globales de contacto ocupen prácticamente todas las superficies situadas en el interior del contorno de la zona global de contactos; la apariencia casi continua de la zona global de contactos lleva a asimilar este margen en la práctica a una placa y al concepto de placa de contacto. Dicho de otro modo, las superficies individuales de contactos están, en la práctica, globalmente centradas en las zonas de contacto teóricas previstas por las normas, extendiéndose lo más posible de éstas mientras están efectivamente aisladas eléctricamente entre sí.

Sin embargo, las normas establecidas para las zonas de contacto teóricas de los diversos formatos de tarjetas de microcircuito con zonas de contacto, una distribución regular, lo que lleva a elegir para las superficies de contactos una distribución igualmente regular, con simetría en la práctica relativa a una línea central que se extiende en la dirección de la longitud del cuerpo de tarjeta considerada; en el caso de una tarjeta de formato 4FF, se busca así disponer las superficies de contactos C1 y C3 (respectivamente C5 y C7) simétricamente con respecto a una línea central del cuerpo que pasa por el medio de la superficie de contactos C2 (respectivamente C6). Del mismo modo, se suele tratar de disponer las superficies C1 a C3 en una columna que es prácticamente simétrica a la columna formada por las superficies C5 a C7, conviniendo señalar que, en la práctica, cuando no está prevista una superficie específica para tipo C4 o C8, es habitual que la superficie de contactos C5 se extienda hacia la columna C1-C3 y luego hacia abajo para ocupar el espacio situado entre estas columnas; esto en la práctica tiene un efecto de refuerzo mecánico debido a la presencia del material conductor que forma las superficies de contactos mientras que le confiere una cierta estética a la zona de contacto formada por el conjunto de las superficies de contactos. Además, se entiende que la resistencia mecánica de una tarjeta que tiene un formato pequeño tal como el formato 4FF es mucho mejor ya que el módulo que contiene se coloca de forma centrada con respecto a su contorno, lo que equivale a decir que es deseable que la zona de contacto esté centrada en relación con el contorno del cuerpo de tarjeta, al menos en la dirección de su dimensión más pequeña (es decir, su anchura, medida verticalmente de conformidad con el acuerdo definido con anterioridad).

El objetivo de la invención es satisfacer, de manera simultánea, los dos objetivos mencionados con anterioridad, es decir, hacer posible fabricar una tarjeta que comprenda un microcircuito rodeado por al menos un pre-corte en el formato 4FF y un pre-corte en el formato 3FF, mientras permite que el material ubicado entre estos pre-cortes constituya un adaptador que permita, sin romperse inadvertidamente, convertir la tarjeta de formato 4FF a formato 3FF al tiempo que preserva las reglas de diseño de las superficies de contacto.

Se entiende que se plantea dicho problema desde cuando se tiene una tarjeta cuyo formato es al menos igual al formato 2FF, pero que la invención tiene un interés muy particular cuando el formato de la tarjeta es 1FF, en donde se sabe cómo producir eficientemente una gran cantidad de tarjetas.

La invención proporciona para este propósito una tarjeta de microcircuito de conformidad con la reivindicación 1.

Se entiende que la condición de simetría mencionada con anterioridad no impide que una u otra de las superficies individuales se extienda, si fuere necesario, hasta que ocupe un espacio intermedio entre dichas columnas.

De hecho, se ha podido constatar, contrariamente a lo sugerido por el documento FR - 2 982 690, que era posible formar una zona de contacto global que respetara las reglas habituales de simetría mientras abarcaba las zonas de contacto proporcionadas por las normas para el formato 4FF, pero también las proporcionadas para el formato 3FF, incluso cuando el contorno de este formato 3FF se desplaza en varias decenas de micrómetros en relación con el borde superior del contorno del formato 4FF. De hecho, incluso añadiendo las diversas tolerancias de fabricación implicadas en la fabricación de una tarjeta de formato al menos igual al formato 2FF y que comprende cortes en el formato 3FF y en el formato 4FF alrededor de la zona de contacto, las superficies de contactos están suficientemente extendidas, transversalmente a la mayor dimensión de la zona global de contactos, de modo que se pueda tener la certeza de continuar abarcando las zonas de contacto teóricas del formato 3FF cuando este último se desplaza de manera significativa de su posición recomendada (pero no impuesta) según las normas, en comparación con el formato 4FF.

Esta tarjeta puede estar en el formato 2FF o en un formato superior; sin embargo, preferiblemente, esta tarjeta está en el formato 2FF y está formada dentro de una tarjeta mayor, de manera ventajosa en el formato 1FF. Así, de manera preferida, el cuerpo de tarjeta en el formato 2FF está delimitado, por una ranura discontinua, dentro de una tarjeta en

el formato 1FF cuyas zonas de contacto teóricas de la tarjeta en el formato 4FF se fusionan con las de la tarjeta en el formato 2FF.

5 Según la invención, las superficies individuales de contacto están separadas por intersticios centrados en los intersticios entre las zonas de contacto teóricas de la tarjeta en el formato 4FF, lo que contribuye a un buen aislamiento eléctrico entre las superficies de contacto, incluyendo cuando están en contacto con los elementos de unión de contacto de un dispositivo de comunicación por contacto.

10 De manera ventajosa, la distancia entre el borde superior del pre-corte en el formato 3FF y el borde superior del pre-corte en el formato 4FF es al menos igual a 490 micrómetros. Esta distancia es como máximo igual a 550 micrómetros o de manera preferible 545 micrómetros o incluso 542 micrómetros (valor verificado).

15 De manera ventajosa, la zona de contacto está, como actualmente, centrada con respecto a la tarjeta de formato 4FF, es decir, preferiblemente, la zona de contacto presenta un formato normalizado delimitado por una forma rectangular cuyas dimensiones son iguales a 11 x 8,32 mm. Es conveniente utilizar este formato, denominado M3, porque permite no modificar una gran cantidad de herramientas para fabricar los módulos, el mecanizado o el conjunto de inserción para dicho formato M3.

20 Los objetos, características y ventajas de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente, dada a modo de ilustración no limitativa, haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los que:

25 La Figura 1 es una vista superior de una tarjeta en el formato 2FF, dentro de una tarjeta más grande, que rodea un corteen el formato 3FF que a su vez rodea un corteen el formato 4FF, de modo que las zonas de contacto teóricas se superpongan.

La Figura 2 es una vista superior de una tarjeta en el formato 2FF según la invención, dentro de una tarjeta más grande, que rodea un corteen el formato 3FF que a su vez rodea un corteen el formato 4FF, de conformidad con la invención.

30 La Figura 3 es una vista superior de la tarjeta de la Figura 2 dentro de una tarjeta de formato 1FF, y

La Figura 4 es una vista de la tarjeta de la Figura 2 que muestra las zonas de contacto teóricas a través de las superficies de contacto.

35 La Figura 1 muestra una tarjeta 2, formada aquí dentro de un cuerpo de tarjeta más grande y rodeada por una ranura 6, en donde se forma un corte que delimita una tarjeta 3, dentro del cual se delimita un cortede una tarjeta 4; esta tarjeta 4 está provista de una zona contactos 5 formada por varias superficies de contacto.

40 La ranura 6 que rodea la tarjeta está, de manera conocida de por sí, interrumpida a lo largo del lado corto a la izquierda (el material está, a lo largo de este lado corto, cortado de manera incompleta) y en una zona ubicada en el lado superior de la tarjeta 2. Esta ranura, por lo tanto, define un corte incompleto.

45 De manera similar, el corte que define el contorno de la tarjeta 3 puede estar completo o no; por lo tanto, puede ser un corte completo realizado con una herramienta suficientemente fina para que la tarjeta 3 permanezca dentro de la tarjeta 2 por fricción entre su borde y el borde interno del corte en cuestión; como variante, puede permanecer, en algunos lugares, una continuidad de material entre la tarjeta 3 y el marco que completa esta tarjeta 3 para formar la tarjeta 2.

50 Se pueden hacer los mismos comentarios sobre el corte que delimita la tarjeta 4 dentro de la tarjeta 3.

Por acuerdo, los conceptos de corte y pre-corte designan ambos, en este caso, una reducción significativa en el enlace mecánico a través de este corte o pre-corte adecuado para facilitar el desprendimiento posterior a lo largo del contorno considerado, mientras que garantiza un enlace suficiente para mantener cada tarjeta en su lugar dentro de la tarjeta más grande.

55 De hecho, esta tarjeta 4 está en el formato 4FF definido por las normas ISO7816-2 y ETSI 102 221 V11.0.0; la zona de contacto global 5 comprende superficies individuales de contacto que se centran en zonas de contacto teóricas que se definen en estas normas (ello se detallará con referencia a la Figura 4), en posición y dimensión con respecto al borde superior de esta tarjeta.

60 En lo que respecta a la tarjeta 3, está en el formato 3FF tal como se define por las normas antes mencionadas, que también definen zonas de contacto teóricas en posición y tamaño con respecto al borde superior de esta tarjeta 3.

65 Por último, la tarjeta 2 está en el formato 2FF tal como se define por las normas antes mencionadas, que definen zonas de contacto teóricas en posición y tamaño con respecto al borde superior de esta tarjeta 2.

Conviene señalar que estas normas indican el posicionamiento que puede tener cada una de las tarjetas para que las zonas de contacto teóricas definidas para un formato dado se superpongan a las zonas de contacto teóricas del formato superior.

5 De hecho, se entiende que la zona global de contactos 5 debe permitir la comunicación de la tarjeta 2 con un lector de comunicación por contacto asociado con el formato 2FF, pero también permitir una comunicación de la tarjeta 3 (después del desprendimiento con respecto al resto de la tarjeta 2) con un lector asociado con el formato 3FF, y permitir una comunicación de la tarjeta 4 (después de la separación con respecto al resto de la tarjeta 3, o incluso al resto de la tarjeta 2). Para que las superficies de contactos de esta zona global de contactos 5 estén correctamente centradas en las zonas de contacto teóricas de cada uno de los formatos, es lógico que los cortes que delimitan las tarjetas 3 y 4 estén posicionados de manera que las zonas de contacto teóricas de la tarjeta 2 también constituyan las zonas teóricas de las tarjetas definidas por estos cortes.

15 Cuando se compara los contornos de las tarjetas 3 y 4 para que tengan las mismas zonas de contacto teóricas que las definidas para los formatos 3FF y 4FF, se constata que el borde superior de la tarjeta 3 está ubicado a una distancia de 0.330 mm desde el borde superior de la tarjeta 4.

20 Ello equivale a decir que la tarjeta 3 comprende, como complemento de la tarjeta 4, un marco cuyo filamento superior tiene un grosor de  $h = 330$  micrómetros. Dicha anchura no plantea a priori ningún problema para separar la tarjeta 4FF de la tarjeta 3FF (aún colocada o no) dentro de la tarjeta 2; por otro lado, se entiende que, si posteriormente se desea convertir la tarjeta 4 al formato 3FF mediante el acoplamiento dentro del marco mencionado con anterioridad, es probable que el filamento superior de este marco se rompa, por lo que este marco no puede constituir un adaptador efectivo para convertir esta tarjeta de formato 4 a 3FF.

25 La Figura 2 muestra una tarjeta 12 que, como la tarjeta 2, tiene una zona global de contactos 15, rodeada por un corte que delimita una tarjeta 4, rodeada, así mismo, por un corte que delimita una tarjeta 13, y a su vez, esta última rodeada por un corte que delimita una tarjeta 12. Como se describió con anterioridad, la tarjeta 14 está en el formato 4FF, la tarjeta 13 está en el formato 3FF y la tarjeta 12 está en el formato 2FF; el corte que delimita la tarjeta 12 es una ranura 16 idéntica a la ranura 6 en la Figura 1, dentro de un cuerpo de tarjeta 11.

30 La zona global de contactos 15 es idéntica a la zona global de contactos 5 en la Figura 1 y sus superficies individuales de contacto son idénticas a las de esta zona 5. Tal como se ilustra en las figuras, esta zona está conforme al formato normalizado cuyas dimensiones son 11 mm x 8,32 mm; de manera similar, el corte que delimita la tarjeta 14 está dispuesto de la misma manera que el corte que delimita la tarjeta 4 dentro de la propia tarjeta 4, alrededor de esta zona global de contactos 15, y la ranura 16 tiene la misma situación con respecto a la zona global de contactos 15 tal como la ranura 6 con respecto a la zona global de contactos 5.

35 Por otro lado, el corte que delimita la tarjeta 13 se desplaza hacia arriba, en una distancia  $d$  con respecto al corte de la tarjeta 3 alrededor de la zona global de contactos 15. De ello se deduce que la tarjeta 13 comprende, como complemento de la tarjeta 14, un marco cuyo filamento superior tiene una anchura de  $(h + d)$  y, por lo tanto, tiene una mejor resistencia mecánica que el filamento superior que comprende la tarjeta 3 como complemento de la tarjeta 4.

40 La Figura 3 muestra el cuerpo completo de la tarjeta 11 dentro del cual está situado el conjunto de las tarjetas 12 a 14 de la Figura 2. De manera ventajosa, como complemento de este conjunto de tarjetas 12 a 14, este cuerpo de tarjeta 11 forma una tarjeta conforme al formato 1FF cuyas zonas de contacto teóricas se fusionan con las zonas de contacto teóricas de las tarjetas 12 y 14.

45 El desplazamiento hacia arriba del contorno de la tarjeta 13 en relación con el contorno de la tarjeta 3 se selecciona de modo que las zonas de contacto teóricas definidas por las normas con respecto a este contorno de la tarjeta 13 se incluyan completamente en las superficies de contactos de la zona global de contactos 15 que incluye la tarjeta 14.

50 Es evidente que, habida cuenta del nivel actual de las tolerancias asociadas con las diversas etapas de fabricación de dicha tarjeta 12 en varios formatos, era posible ampliar de manera significativa la anchura del filamento superior que tiene la tarjeta 13 como complemento de la tarjeta 14.

55 Esto surge del examen de la Figura 4, donde se muestran las tarjetas 12 a 14, así como las zonas teóricas de contacto de las tarjetas 12 y 14; estos contactos son designados de manera convencional por C1 a C3, C5 a C7, recordando que las normas prevén otras dos zonas de contacto C4 y C8 que pueden estar en la extensión de las columnas formadas por las zonas C1 a C3, por un lado, y las zonas C5 a C7, por otro lado, o estar situadas entre estas columnas. Estas zonas C4 y C8 a menudo no tienen utilidad, no están representadas aquí y ninguna superficie de contactos individual está asociada con las mismas; sin embargo, se entiende que en una aplicación donde estas zonas C4 y C8 serían útiles, sería suficiente modificar la zona C5 para que no se extienda hacia la izquierda en relación con los contactos C6 y C7, y la superficie de contactos ubicada entre las columnas podría modificarse para descomponerse en dos superficies individuales de contactos que cubran, respectivamente, las zonas teóricas asociadas con los contactos C4 y C8.

Conviene señalar que las superficies individuales de contactos C1 a C3, por un lado, y C5 a C7, por otro lado, definen dentro de la zona global de contactos (y, por lo tanto, dentro de la tarjeta) dos columnas paralelas ubicadas cerca de dos bordes de esta zona global de contactos.

5 La razón por la cual una de las superficies de contactos, aquí asociada con el contacto C5, se extiende hasta ocupar el espacio no ocupado por las otras superficies de contactos, permite que el conjunto de las superficies de contacto ocupen casi la totalidad de la superficie de la zona global de contactos 5. Como variante, en particular por razones de personalización, se puede, sin embargo, prever dejar, dentro de esta zona global, espacios no cubiertos por dichas superficies de contacto.

10 Las zonas de contacto teóricas mencionadas con anterioridad están representadas por rectángulos en líneas continuas.

15 De conformidad con la geometría elegida actualmente para las zonas globales de contacto, las superficies de contactos C1 y C5 son, dentro de las columnas mencionadas con anterioridad, simétricas de las superficies de contactos C3 y C7 con respecto a una línea central de la zona global de contactos 15, mostrada esquemáticamente por la línea XX, y las superficies C2 y C6 son simétricas con respecto a esta línea; se entiende que esta línea central es tal que los bordes superior e inferior de la zona de contacto, por lo general paralelos a los bordes de las tarjetas, están a la misma distancia de esta línea central; en la práctica, esta línea coincide al menos aproximadamente con una línea central del cuerpo de la tarjeta de la tarjeta 14 (prescindiendo de la esquina cortada en la parte inferior derecha); ello equivale a decir que el borde superior de la zona global de contactos está a una distancia del borde superior de la tarjeta 14, que es igual a la distancia entre los bordes inferiores de esta zona y de esta tarjeta. La dimensión vertical de las superficies C1, C3, C5 y C7 es aquí mayor que la dimensión vertical de estas superficies intermedias C2 y C6. Los intersticios entre estas superficies, que suelen ser idénticos entre cualquier par de superficies adyacentes, se centran en los intersticios entre las zonas de contacto teóricas de la tarjeta 14 en el formato 4FF.

25 Se entiende que el hecho de que una u otra de las superficies individuales se pueda conectar, o no, a una zona central sigue siendo compatible con el concepto de simetría mencionado con anterioridad.

30 Debido al desplazamiento  $d$  hacia arriba del contorno de la tarjeta 13 (con referencia a la tarjeta 14) con respecto al contorno de la tarjeta 3 (con referencia a la tarjeta 4). Las zonas de contacto teóricas definidas por las normas para el formato 3FF de esta tarjeta 13 tienen, con respecto a las zonas teóricas asociadas con las tarjetas 12 y 14, un mismo desplazamiento  $d$ . Estas zonas teóricas, denominadas C1', C2', C3', C5', C6' y C7', están representadas por rectángulos discontinuos, que solamente se pueden distinguir de los rectángulos de líneas continuas por sus lados superior e inferior.

35 A diferencia de las zonas teóricas de las tarjetas 12 y 14 que están centradas con respecto a las superficies de contactos materializadas en la zona global de contactos 15, estas zonas teóricas C1'-C3' y C5'-C7' están descentradas con respecto a estas superficies de contacto; pero permanecen contenidas en el contorno de estas superficies de contacto, lo que garantiza que la tarjeta 3FF puede comunicarse de manera fiable con un dispositivo de comunicación por contacto asociado con el formato 3FF.

40 La amplitud del desplazamiento aplicado al contorno de la tarjeta 13, y por lo tanto a las zonas teóricas asociadas con respecto a las de las tarjetas 12 y 14, es menor o igual a un umbral máximo correspondiente a una configuración donde el borde superior de una de estas zonas teóricas se superpone, dentro de las tolerancias de fabricación, al borde superior de la superficie de contactos que la recubre.

45 Si se designa por  $e$  la anchura del intersticio entre las superficies de contacto, (que se ha indicado que suelen ser idénticos entre todas las superficies de contactos paralelas a las columnas C1-C3 y C5-C7), y por  $E$  la anchura del intersticio entre las zonas de contacto teóricas asociadas con el formato 3FF, y si se designa por  $T$  el valor acumulado de las tolerancias asociadas con las diversas operaciones que intervienen en la fabricación de una tarjeta tal como la representada en la Figura 2 (en particular en el caso de una tarjeta grande 11 en el formato 1FF), se puede concluir, si los intersticios entre las superficies de contacto están centrados en los intersticios entre las zonas de contacto teóricas del formato 4FF, que el desplazamiento pueda llegar hasta un valor  $d_{max}$  igual a

$$55 \quad D_{max} = (E-e)/2 - T$$

60 En una configuración habitual, el intersticio entre las superficies de contactos es de 150 micrómetros, de modo que, el intersticio entre las zonas de contacto teóricas es de 840 micrómetros, cada zona de contacto se extiende más allá de la zona teórica asociada de  $(Ee)/2 = 345$  micrómetros.

65 Si se evalúa en aproximadamente 50 micrómetros la tolerancia con respecto al grabado del material de contacto (en la práctica, del cobre), la tolerancia del mecanizado de la ranura, la tolerancia del corte del módulo (es decir, el conjunto de la zona de contacto y el microcircuito asociado) y la tolerancia en la inserción de este módulo en la tarjeta, así como la tolerancia de corte del contorno de la tarjeta 13 (preferiblemente por punzonado), llegamos a una tolerancia global de

0.183 micrómetros, mediante métodos de cálculo conocidos por los expertos en esta técnica para establecer las tolerancias acumulativas.

5 Al deducir esta tolerancia de la amplitud del desbordamiento mencionado con anterioridad, se obtiene un valor  $d_{max}$  de 162 micrómetros. Se entiende que, al elegir un desplazamiento a este valor máximo, la anchura del filamento superior del marco que comprende la tarjeta 13 como complemento de la tarjeta 14, se incrementa de 330 micrómetros a 492 micrómetros, lo que corresponde a un aumento muy importante en esta anchura (casi un 50%).

10 En la práctica, se puede estimar que la resistencia mecánica del filamento superior, teniendo en cuenta los materiales habituales de los que están realizados los cuerpos de tarjeta, se vuelve satisfactoria cuando la anchura es de al menos 400 micrómetros.

15 Conviene señalar que el filamento superior en cuestión está delimitado por dos operaciones de corte (preferiblemente por punzonado), para las cuales la tolerancia se puede evaluar a 50 micrómetros, por lo tanto, una tolerancia acumulada de 70 micrómetros (en la práctica una tolerancia acumulada se define como siendo el producto de la suma de las tolerancias por la mitad de la raíz cuadrada de 2). Esto equivale a decir que este valor mínimo elegido, de forma empírica, a 400 micrómetros, corresponde efectivamente a un ensanchamiento del filamento superior, incluso teniendo en cuenta las tolerancias.

20 Por supuesto, es ventajoso que el filamento superior tenga una anchura aún mayor, por ejemplo, al menos igual a 450 micrómetros, o incluso 500 micrómetros.

25 Se entiende que el valor máximo del desplazamiento del contorno de la tarjeta 3FF depende de la anchura elegida para el intersticio entre las superficies de contacto; de hecho, cuanto más estrecho es esta anchura, tanto más se extienden las superficies de contactos más allá de las zonas de contacto teóricas.

30 Por ejemplo, si se elige una anchura de apenas 50 micrómetros para estos intersticios, se obtiene, con la misma evaluación de las tolerancias, un valor de desplazamiento máximo de 212 micrómetros, lo que equivale a permitir que el filamento superior tenga una anchura de 542 micrómetros. Esta anchura tiene un valor máximo de 550 micrómetros.

35 Por ejemplo, en una tarjeta tal como la de la Figura 3, el borde superior del contorno de la tarjeta 13 está situado a 17.73 micrómetros desde el borde superior de la tarjeta completa en el formato 1FF, mientras que la tarjeta 12 y la tarjeta 14 tiene bordes superiores que están, respectivamente, a 16,48 mm y 18,22 mm de este borde superior de la tarjeta completa.

40 También conviene señalar que, cuando se indica que las superficies de contacto de la zona global de contactos son simétricas con respecto a una línea central de esta zona, esta simetría debe interpretarse según las tolerancias de fabricación; de manera similar, cuando se indica que los intersticios entre las superficies individuales de contacto son iguales o que están centrados en los intersticios, esta noción de centrado o de igualdad debe interpretarse según las tolerancias de fabricación; en la práctica, las tolerancias acumuladas para estas expresiones son menores o iguales al orden de magnitud de un centenar de micras.

45

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Tarjeta de microcircuito que comprende una zona global de contactos (15), cuya zona global de contactos comprende al menos superficies individuales de contacto C1 a C3, C5 a C7 conectadas a este microcircuito en un cuerpo de tarjeta (12), teniendo el cuerpo de tarjeta un formato al menos igual al formato 2FF, cuyo cuerpo de tarjeta se forma con un pre-corte en el formato 4FF que rodea la zona global de contactos y un pre-corte en el formato 3FF que rodea el pre-corte en el formato 4FF, siendo estos pre-cortes tales como las superficies individuales de contacto C1 a C3, C5 a C7 que tienen, en relación con cada uno de los pre-cortes, posiciones y dimensiones de modo que abarquen las zonas de contacto teóricas definidas por las normas ETSI 102 221, versión V11.0.0 e ISO 7816 que definen estos formatos 4FF, 3FF y 2FF, definiendo las superficies individuales de contacto C1 a C3, C5 a C7, dos columnas paralelas ubicadas en la proximidad de dos bordes de esta zona, estando el borde superior del pre-corte en el formato 3FF definido por el borde longitudinal del pre-corte más alejado de la esquina de este pre-corte que comprende un bisel que forma un elemento polarizador, que se encuentra a una distancia al menos igual a 400 micrómetros desde el borde superior del pre-corte en el formato 4FF y en una distancia máxima de 550 micrómetros desde el borde superior del pre-corte en el formato 4FF, siendo las superficies individuales de contacto C1 y C5, dentro de estas columnas, simétricas con las superficies individuales de contacto C3 y C7 con respecto a una línea central (xx) de la zona global de contactos de la tarjeta en el formato 4FF, cuya línea central se extiende paralela a la vertical de las columnas formadas por esta zona global de contactos, estando las superficies individuales de contacto separadas por intersticios centrados en los intersticios entre las zonas de contacto teóricas de la tarjeta en el formato 4FF.
- 10 20
2. Tarjeta de microcircuito según la reivindicación 1, cuyo cuerpo de tarjeta en el formato 2FF está delimitado, por una ranura discontinua (16), dentro de una tarjeta en el formato 1FF cuyas zonas de contacto teóricas de la tarjeta en el formato 4FF se confunden con las de la tarjeta en el formato 2FF.
- 25
3. Tarjeta de microcircuito según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, cuya distancia entre el borde superior del pre-corte en el formato 3FF y el borde superior del pre-corte en el formato 4FF es al menos igual a 490 micrómetros.
- 30
4. Tarjeta de microcircuito según la reivindicación 3, cuya dicha distancia es como máximo igual a 542 micrómetros.
5. Tarjeta de microcircuito según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la distancia entre el borde superior de esta zona global de contactos y el borde superior del pre-corte en el formato 4FF es igual a la distancia entre el borde inferior de esta zona global de contactos y el borde inferior del pre-corte en el formato 4FF.
- 35
6. Tarjeta de microcircuito según la reivindicación 5, en donde la zona de contacto presenta un formato normalizado delimitado por una forma rectangular cuyas dimensiones son iguales a 11 x 8.32 mm.

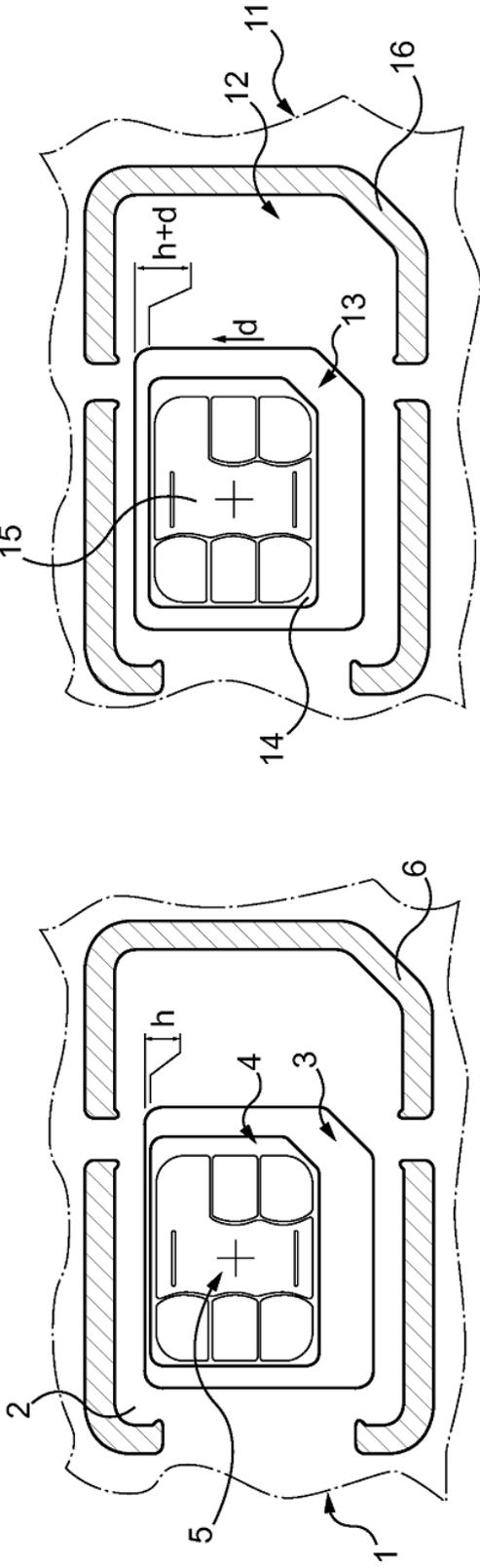


Fig. 1

Fig. 2

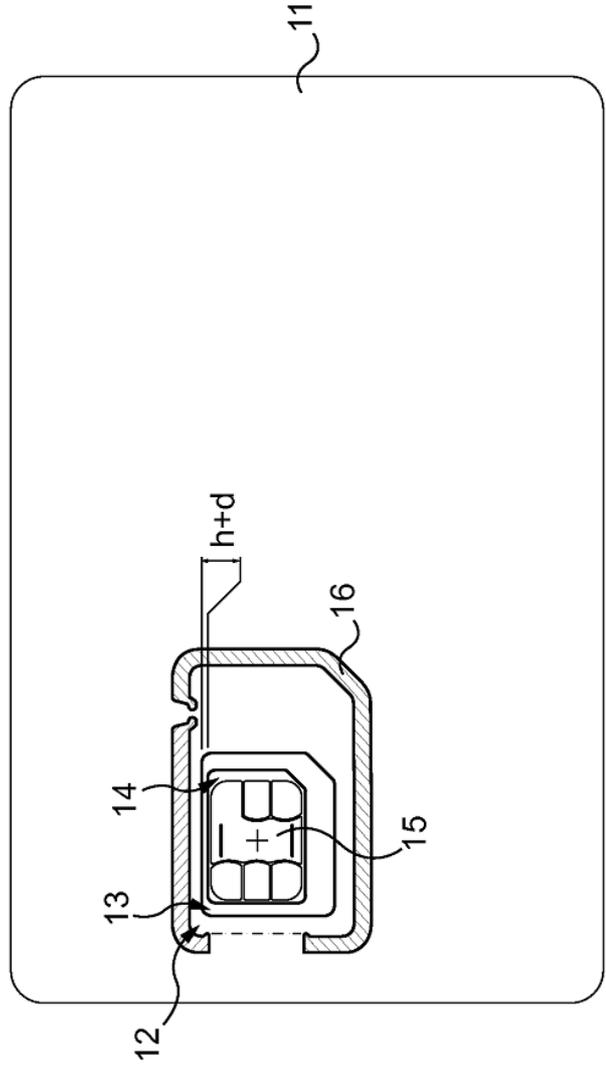


Fig. 3

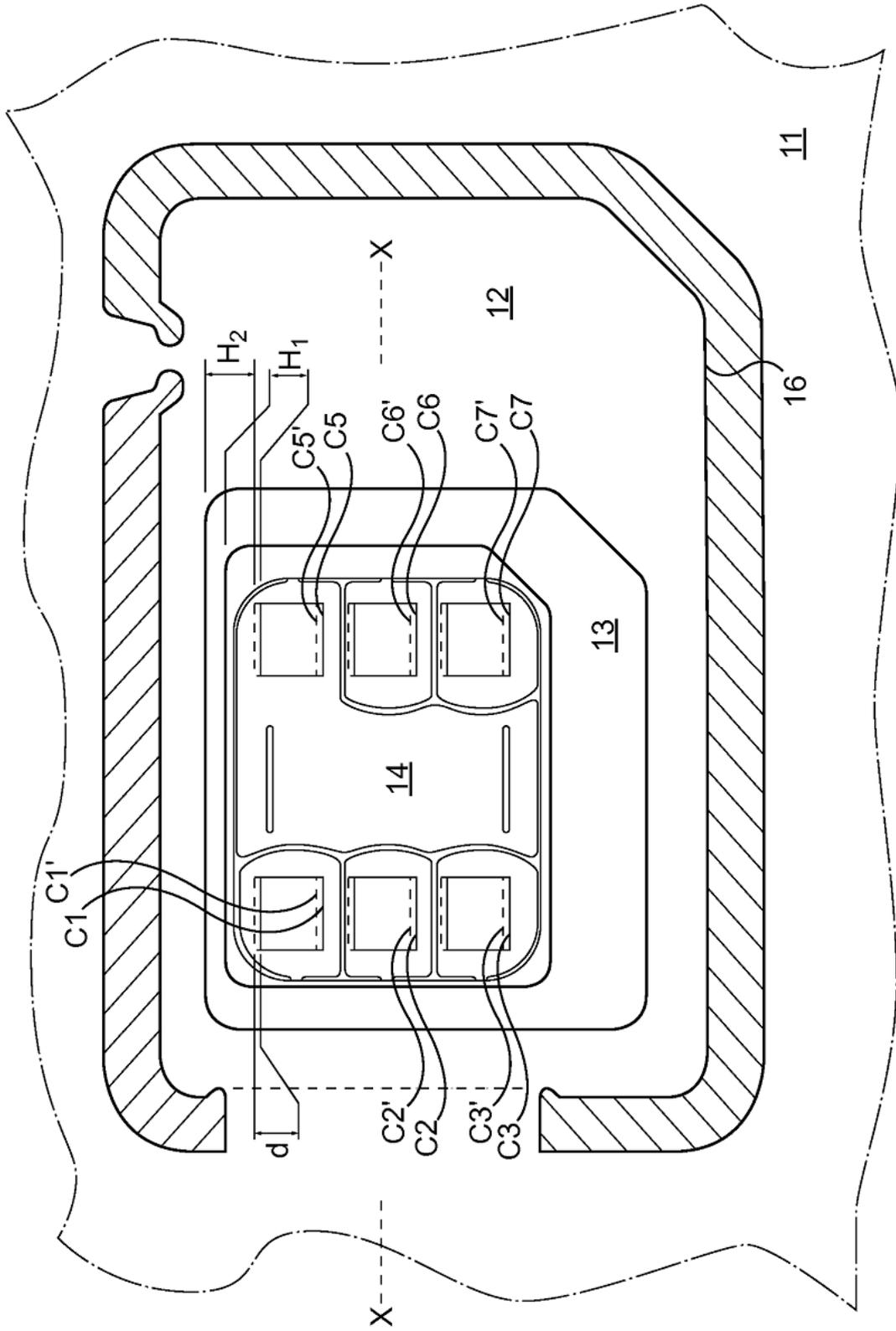


Fig. 4