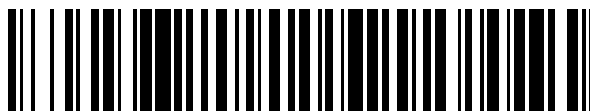


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 256**

51 Int. Cl.:

G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2012** **PCT/EP2012/059024**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.11.2012** **WO12156403**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2012** **E 12720528 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016** **EP 2710523**

54 Título: **Dispositivo transpondedor de radiofrecuencia con circuito resonante pasivo optimizado**

30 Prioridad:

17.05.2011 EP 11305594

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

16.06.2017

73 Titular/es:

GEMALTO SA (100.0%)
6, rue de la Verrerie
92190 Meudon, FR

72 Inventor/es:

LAHOUI, NIZAR;
BUYUKKALENDER, AREK y
SEBAN, FRÉDÉRIC

74 Agente/Representante:

ISERN CUYAS, María Luisa

ES 2 617 256 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).

DESCRIPCION

Dispositivo transpondedor de radiofrecuencia con circuito resonante pasivo optimizado.

5 La invención concierne al campo de los transpondedores de radiofrecuencia con antena y la estructura de dichos transpondedores de radiofrecuencia.

Más particularmente, la invención se refiere a portadores de tarjetas inteligentes sin contacto, como las tarjetas inteligentes sin contacto cuya comunicación se amplifica por una antena pasiva.

10 La invención puede igualmente tener por objetivo los sistemas de documentos de viaje electrónicos sin contacto tales como pasaportes electrónicos y visados electrónicos en forma de transpondedores dispuestos de manera conjunta. En particular, estos documentos y visados se ajustan a las especificaciones de la ICAO (acrónimo de la expresión anglosajona "Organización Internacional de Aviación Civil") y la norma ISO/IEC 14443.

15 El documento US 6 378 774 ilustrado en las figuras 1 y 2, describe una tarjeta inteligente que comprende un módulo de circuito integrado (2) con interfaces de comunicación de contactos y antena. El cuerpo de la tarjeta comprende una antena pasiva que incluye dos bobinas (3,4) montadas en paralelo en un condensador, una bobina grande cerrada pudiendo estar dispuesta sustancialmente en la periferia del cuerpo de tarjeta y una bobina estrecha dispuesta de manera centrada con la antena del módulo. La bobina grande tiene la función de comunicar vis-à-vis un lector externo y el bucle estrecho sirve para acoplar y comunicarse con el módulo.

20 Estos soportes tienen el inconveniente, con una antena pasiva de dos bucles principales en forma de un ocho, de presentar una construcción compleja.

25 El documento US5955723 ilustrado en la figura 3, describe un soporte de datos que comprende un circuito integrado 16 conectado a un primer bucle de conductor 18, al menos un segundo bucle conductor 14 de superficie de acoplamiento que corresponde aproximadamente a la del soporte y un tercer bucle 13 perteneciente al segundo de bucle y que tiene aproximadamente las dimensiones del primer bucle. El primer y el tercer bucles están dispuestos sustancialmente de manera concéntrica y están acoplados entre sí. En una forma de realización ilustrada en la figura 3 el tercer bucle se encuentra abierto hacia el exterior; Se corresponde con una porción entrante en hueco o cóncava del primer bucle desde el exterior hacia el interior de la superficie de acoplamiento delimitado por la superficie interna de la antena 14.

30 El soporte resultante tiene el inconveniente de requerir una antena pasiva en la que el bucle principal se extiende sobre toda la periferia del soporte. Además, las construcciones descritas no permiten alcanzar un nivel objetivo de rendimiento conforme al estándar ISO/IEC 14443.

35 También se conoce un modo de realización de la empresa SPS (Smart Card Solutions), que utiliza un módulo de contacto y una antena situada en una cavidad del cuerpo de la tarjeta inteligente bancaria. Este módulo está acoplado con una antena pasiva dispuesta sobre casi toda la superficie del cuerpo de tarjeta; Comprende bucles sustancialmente concéntricos dispuestos en espiral alrededor de la cavidad del módulo; El primer bucle adyacente a la cavidad siendo más grande por varios milímetros bajo la ubicación de la cavidad del módulo incluso 5 mm y los siguientes igualmente para permitir un gofrado en las espiras sin riesgo de seccionar las espiras del gofrado. Además, la antena está conectada a las placas del condensador metálicas situadas a cada lado del soporte de la antena. La última espira se extiende de manera periférica a la tarjeta para abarcar el máximo de flujo de radiofrecuencia de un lector.

40 Esta construcción tiene el inconveniente de presentar el riesgo de delaminación en la medida en que las láminas plásticas que forman el cuerpo de la tarjeta se adhieren mal a las superficies metálicas de las espiras de la antena y/o de las placas del condensador.

Además, se conoce una antena pasiva según JP2002150245 A.

45 La invención tiene como objetivo resolver los inconvenientes mencionados anteriormente.

En particular, su objetivo es mejorar el rendimiento de los dispositivos de radiofrecuencias o transpondedores de radiofrecuencia que incorporan una antena pasiva, mientras utilizan una construcción más sencilla para lograr la antena pasiva.

60 Igualmente tiene como objetivo utilizar menos superficie metálica para la antena pasiva y/o el condensador asociado principalmente para evitar una deslaminación y/o economía de superficie conductora.

65 Con este fin, la invención tiene como objeto una antena pasiva según la reivindicación 1. Además, la invención tiene como objeto un dispositivo de radiofrecuencia que comprende una antena pasiva destinada a ser sintonizada en la frecuencia de al menos un transpondedor,

- dicho transpondedor comprende un chip de circuito integrado conectado a una interfaz de antena que define una periferia de acoplamiento electromagnético,
- dicha antena pasiva comprendiendo:

- un bucle principal formado de espiras que comprenden al menos una porción de la superficie del interior del bucle,
- al menos un rebaje del bucle principal orientado desde el interior hacia el exterior del bucle principal, dicha porción de superficie (B) estando localizada en dicho rebaje para efectuar un acoplamiento electromagnético con un circuito transpondedor;

El dispositivo se caracteriza porque comprende dos rebajes (R, R2) que reciben o destinados a recibir cada uno un transpondedor (22, 22b).

Según otras características del dispositivo:

- Varias espiras de la antena pasiva se extienden o están destinadas a extenderse sensiblemente cerca de y a lo largo de la interfaz de antena del transpondedor (o módulo de radiofrecuencia) durante más de la mitad de la periferia;
- Dicha pluralidad de espiras de la antena pasiva están situadas o destinadas a ser situadas en aplomo de las espiras de dicha interfaz del módulo;
- Dicha pluralidad de espiras de la antena pasiva se extienden o son destinadas a ser extendidas sobre más de tres cuartas partes de la periferia de la interfaz del módulo;
- Dicho rebaje tiene la forma cóncava de una "U" o una "V" abierta hacia la superficie interna del bucle;
- El dispositivo incluye o está destinado a incluir un primer transpondedor en un módulo de contacto que desemboca en la superficie del dispositivo y un segundo transpondedor que no desemboca;
- Dicho primer transpondedor cumple con el estándar ISO/IEC 14443 de tipo A y el segundo de tipo B;
- La antena pasiva se extiende sustancialmente sólo sobre la mitad de la superficie normalizada de una tarjeta bancaria ISO 7816; La antena pasiva se extiende fuera de una zona de gofrado; La superficie de acoplamiento de la antena pasiva se extiende preferentemente sobre una superficie que es aproximadamente la mitad de la superficie de la tarjeta inteligente ISO 7816, siendo 81 x 25 mm o menos;
- Las ramificaciones paralelas exteriores de la "U" están separadas por distancia comprendida entre 5 mm y 15 mm;
- El rebaje está destinado a ser posicionado en aplomo de un módulo de identificación de abonado (SIM) constituyendo un transpondedor de radiofrecuencia o siendo de tipo NFC; El dispositivo puede incluir o constituir un soporte flexible posicionable alrededor de un módulo de identificación de abonado, principalmente en una carcasa de teléfono móvil para mejorar el acoplamiento con un transpondedor de radiofrecuencia o NFC contenido en el módulo.

Gracias a la invención:

- El motivo de la antena pasiva no necesita presentar dos bobinas cerradas de las cuales una es sustancialmente concéntrica con la antena del módulo;
- Se obtiene una buena funcionalidad del producto en los tests ISO 14443-2 gracias al acoplamiento optimizado entre la antena pasiva y la del o de los módulos;
- El rebaje (forma cóncava de la antena abierta hacia el interior de la antena) en U, V o C permite el acoplamiento con una forma de antena pasiva de una sola bobina y con una superficie de acoplamiento reducida a la mitad para permitir el gofrado en una tarjeta bancaria;
- La invención asegura un buen acoplamiento con un bucle menos extenso y con menor superficie de las espiras; Tiene la ventaja de evitar un problema de la delaminación, mientras libera toda la superficie de gofrado estándar reservada para el gofrado;
- La invención permite liberar la superficie ocupada por la antena; así, una tarjeta puede recibir elementos de personalización gráficos, tales como ventanas o partes transparentes;
- La invención permite racionalizar la producción con un único tipo de antena pasiva para varias aplicaciones potenciales, comprendiendo la antena varias cavidades sustancialmente en forma de "U" o "C", en las que la superficie de cada rebaje se corresponde sustancialmente con la superficie de cada módulo.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la descripción realizada a título de ejemplo no limitativo y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- Las figuras 1 y 2 ilustran una tarjeta inteligente con interfaz dual de acuerdo con la técnica anterior;
- La figura 3 ilustra una tarjeta inteligente sin contacto de la técnica anterior;
- La figura 4A ilustra una vista esquemática del dispositivo que no se corresponde con un modo de realización de la invención;
- La figura 4B ilustra una vista esquemática de una tarjeta inteligente que comprende el dispositivo de la figura 4A;
- La figura 4C ilustra una vista esquemática del rebaje R de la figura 4A;
- La figura 5 ilustra una vista esquemática de otro modo que no se corresponde con un modo de realización de la invención reivindicada del rebaje R de la figura 4A;

- La figura 6 ilustra una vista esquemática de un modo de realización de la invención reivindicada;
- Las figuras 7a y 7b ilustran módulos de radiofrecuencia;
- La figura 8 ilustra un dispositivo que comprende dos rebajes (R, R2) que reciben cada uno un transpondedor (22, 22b).

Las figuras 1-3 de la técnica anterior han sido descritas anteriormente en la introducción.

Las antenas pasivas están referenciadas respectivamente (3, 4) y (13, 14). Comprenden respectivamente un bucle pequeño (3, 13) y un bucle grande (4, 14).

En la figura 3, el flujo electromagnético inducido en el interior del bucle 14 es contrario al inducido en el bucle 13 y puede perjudicar la eficacia del acoplamiento electromagnético.

En la figura 4A, se representa esquemáticamente un dispositivo de radiofrecuencia 1A de acuerdo con la invención (sin ilustración de un condensador de sintonización de frecuencia conectado, en principio, a los terminales de antena). Este dispositivo está aquí en el ejemplo de una tarjeta inteligente sin contacto y/o con contacto conforme al estándar ISO 7816 e ISO/IEC 14443. Puede ser un pasaporte electrónico u otro objeto sin contacto como una etiqueta electrónica, una credencial, un billete de transporte, etc.

El dispositivo comprende una antena pasiva 24 prevista o destinada a ser sintonizada en la frecuencia con un transpondedor de radiofrecuencia 22 o 22B; El transpondedor comprende un chip de circuito integrado de radiofrecuencia 16 conectado a una interfaz de antena 28 o 36 (que se muestra aquí esquemáticamente). Una espira exterior 29 de la interfaz de la antena 28 define una periferia P de la superficie de acoplamiento electromagnético del transpondedor; El módulo también incluye una espira interna 30. El transpondedor puede ser en el ejemplo un módulo de interfaz dual 22 (antena y placas de contacto 36 en la superficie del cuerpo de tarjeta) o un módulo sin contacto de tarjeta inteligente 22b (fig. 7B).

De una manera general, en el marco de la presente descripción, se entiende por transpondedor todo circuito electrónico de radiofrecuencia que se comunica por medio de un campo electromagnético y que incorpora una bobina conectada a un condensador y/o a un circuito integrado.

Los transpondedores se utilizan en diversos ámbitos económicos como el bancario (monedero electrónico), la comunicación, el transporte, la identidad (pasaporte electrónico, tarjeta de identificación). En la identidad particularmente, resulta común efectuar la identificación de una persona mediante la comunicación por radiofrecuencia con un objeto electrónico portátil sin contacto de tipo RFID.

El módulo puede o no puede incluir un sustrato aislante soporte de las placas de contacto y/o de la antena. La antena pasiva puede realizarse sobre un sustrato aislante mediante cualquier técnica conocida por los expertos en la técnica, principalmente por incrustación de hilo de la antena, por grabado por serigrafía. En el ejemplo, la antena está grabada.

La antena pasiva 24 comprende un bucle principal único formado por al menos una o más espiras; incluye al menos una parte de superficie (A) en el interior del bucle para efectuar un acoplamiento electromagnético con al menos un circuito transpondedor.

Preferiblemente, para un mejor resultado del acoplamiento y rendimiento satisfactorio principalmente de los tests del estándar ISO/IEC 14443 se extienden o están destinadas a extenderse varias espiras de la antena pasiva 24 sensiblemente cerca y a lo largo de la interfaz 28 de los módulos sobre más de la mitad de su periferia (P). Es decir, que una parte del recorrido de las espiras de la antena pasiva 24 definen el rebaje acompañado de muy cerca y/o de forma sustancialmente paralela al recorrido de las espiras de la interfaz de antena 28 del transpondedor sobre al menos una distancia correspondiente a la mitad de la longitud de la espira periférica (29) P.

En el ejemplo, en el caso del módulo de tarjeta inteligente, las antenas 24 y 28 están dispuestas en proximidad inmediata una de la otra, por ejemplo, separadas por menos de un milímetro. En otros dispositivos, por ejemplo memoria USB, teléfono, esta proximidad puede ser más importante, por ejemplo del orden de unos pocos milímetros o incluso uno o más centímetros.

En la figura 4B (o 4A), se observa que la antena 24 se extiende sobre una mitad de la superficie de un cuerpo 10 de tarjeta inteligente con dimensiones ISO 7816. La parte del rebaje de la antena pasiva tiene la forma de una letra "U" tumbada o de una letra "C"; esa parte forma aquí un gancho de la antena pasiva 24 que se extiende hacia una ubicación 37 del módulo para englobar o rodear dicha ubicación.

Gracias a las disposiciones anteriores, se mejora la comunicación por radiofrecuencia de la tarjeta con un lector y puede cumplir con el estándar ISO/IEC 14443 con simplemente la mitad de la superficie de una tarjeta inteligente estándar ISO 7816.

El flujo electromagnético inducido en la superficie (A) tiene el mismo sentido que el inducido en la superficie B del rebaje.

5 La antena pasiva puede extenderse sensiblemente sobre toda la longitud de la tarjeta misma más allá del módulo (a la izquierda en la figura).

10 En la figura 4C, que corresponde a una parte ampliada de la esquina extraída de la figura 4A, el rebaje R tiene la forma de la letra "C". La superposición entre la antena principal 24 y la interfaz de antena 28 se lleva a cabo, respectivamente, sobre tres de sus lados adyacentes perpendiculares Cp, Dp, Ep y Cm, Dm, Em, como se muestra en la figura 5.

En esta realización, varias espiras de la antena pasiva se extienden o están destinadas a extenderse sobre tres cuartas partes o más de la periferia de la interfaz de antena 28 del módulo.

15 Alternativamente, la antena pasiva puede rodear un poco más al transpondedor o la ubicación 37 por una porción complementaria sin cerrar por completo la superficie B y aislarla de la superficie A.

20 La antena pasiva puede estar conectada a dos placas del condensador C1, C2, por ejemplo, realizadas a ambos lados del sustrato de la antena (alternativamente, el condensador puede ser un chip de circuito integrado). Una trama 40 a ambos lados del sustrato permite por su perforación y deformación conectar las dos placas, ellas mismos conectadas a los extremos de la antena pasiva.

Según la invención, la antena pasiva comprende en el rebaje R, una espira interior 33 extendida hacia la mediatriz del rebaje R.

25 La ventaja es poder eventualmente fabricar una cavidad de módulo con tolerancias de fabricación amplias sin riesgo de cortar la espira interna de la antena 24 ó 34 al nivel del rebaje; Es posible proporcionar de ese modo una pluralidad de dimensiones de la cavidad con un mismo perfil de antena pasiva. La ampliación de la espira se produce aquí sólo en este rebaje cubierto por la antena del transpondedor.

30 De acuerdo con otras variantes de ejecución, la invención prevé realizar condensadores en serie multiplicando las placas superpuestas. Estas placas o cuadrículas pueden formarse con el recorrido continuo de un hilo.

Además, la invención prevé realizar placas o cuadrículas superpuestas sobre el recorrido de las espiras de la antena.

35 Así, se obtiene un conjunto de condensadores en serie, ya sea mediante la superposición de al menos tres cuadrículas, o mediante la realización de al menos dos condensadores en el recorrido de una misma espira (o de una misma pista conductora si no hay antena).

40 Por ejemplo, en el curso de la realización de una espira, el instrumento de guía del hilo en el sustrato realiza una placa en zigzag o en forma de cuadrícula cualquiera, después el hilo de una segunda vuelta o vuelta subsiguiente de espira realiza la segunda placa y/u otras placas subsiguientes para tener condensadores en serie uno con el otro.

45 La ventaja del condensador en serie es ganar espacio de la superficie dedicada a las placas.

Alternativamente, después de haber realizado una primera placa, la invención prevé realizar la segunda placa o n-ésima placa en la estela de la primera con un hilo continuo, por ejemplo haciendo repasar el hilo en la cuadrícula que viene de ser formada antes de proseguir el recorrido de la antena.

50 Las cuadrículas superpuestas que forman el condensador se pueden ajustar mediante el corte de un hilo de acuerdo con el valor de condensador deseado. Por ejemplo, si una porción de cuadrícula terminal se desconecta del circuito por la sección de un hilo en un lugar de la cuadrícula o que conduce a la cuadrícula, tiene tanta condensación que es desactivada. Otro ejemplo, si una porción terminal de cuadrícula contiene N líneas que cruzan otras N líneas como se muestra en la figura 3, la invención prevé poder seccionar un hilo, preferentemente, a nivel de las líneas situadas en el borde de las cuadrículas o a distancia de las cuadrículas. La invención prevé una tabla de correspondencias, entre "N" líneas suprimidas y el valor de condensador correspondiente eliminado.

60 La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos con una antena pasiva según la figura 8 y un módulo sustancialmente de acuerdo con la figura 7B. El módulo utilizado para los tests puede ser conforme a un módulo estándar de la empresa SPS. Estos valores satisfacen ampliamente el estándar ISO 14443 con solo la mitad de superficie de antena, al contrario de la técnica anterior para un tipo de producto de antena pasiva.

65 La invención permite obtener una antena universal para tres usos posibles: una versión con dos módulos, una versión con solo módulo de interfaz dual y una versión de un módulo sin contacto. Así, se puede reducir el stock y racionalizar la producción con un sólo tipo de antena para varios usos.

ES 2 617 256 T3

La tabla indica los valores obtenidos por las bandas laterales alta (USB) y baja (LSB). La antena pasiva puede ser una antena grabada de manera clásica; Tiene las siguientes características:

- Número de vueltas : 4
- Inductancia : 3,2 μ H
- Impedancia : 3,1 Ohm
- C: aprox. 53pF

10

			Antena de doble módulo
	Frecuencia de resonancia		14,02 MHz
	Factor Q		23,7
	Hmin		0,85 A/m
Modulación de carga ISO	1,50 A/m	LSB	25,00 mV
		USB	61,00 mV
	2,00 A/m	LSB	27,00 mV
		USB	68,00 mV
	2,50 A/m	LSB	27,00 mV
		USB	70,00 mV
	3,00 A/m	LSB	27,00 mV
		USB	71,00 mV

REIVINDICACIONES

1. Antena pasiva (24), que comprende

- un bucle principal (24) formado de espiras,
- un rebaje (R) del bucle principal abierto desde el interior hacia el exterior del bucle principal, destinado a recibir un transpondedor (22),

caracterizado porque la antena comprende en dicho rebaje una espira interna ampliada (33) hacia la mediatriz del rebaje.

2. Dispositivo de radiofrecuencia que comprende una antena pasiva (24) según la reivindicación precedente, estando dicha antena sintonizada en la frecuencia de al menos un transpondedor (22, 2b),

- dicho transpondedor comprende un chip de circuito integrado (16) conectado a una interfaz de antena (28) que define una periferia (P) de superficie de acoplamiento electromagnético,
- dicho bucle principal (24) formado de espiras comprendiendo al menos una porción de superficie (B) en el interior del bucle,
- al menos un rebaje (R, R2) del bucle principal estando orientado del interior hacia el exterior del bucle principal.

caracterizado porque dicha porción de superficie (B) está localizada dentro de dicho rebaje (R, R2) para efectuar un acoplamiento electromagnético con un circuito transpondedor.

3. Dispositivo según la reivindicación precedente, **caracterizado porque** varias espiras de la antena pasiva se extienden o están destinados a extenderse de manera sustancialmente adyacente a y a lo largo (Dm, Cm, Em) de la interfaz de antena (28) en más de la mitad de la periferia (P).

4. Dispositivo según las reivindicaciones 2 a 3, **caracterizado porque** dicha pluralidad de espiras de la antena pasiva (24) están colocados o destinadas a ser colocadas al aplomo de las espiras de dicha interfaz de antena (28).

5. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado porque** dicha pluralidad de espiras de la antena pasiva (24) se extienden o están destinadas a extenderse sobre más de tres cuartas partes de la periferia (P) de la interfaz de antena (28).

6. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado porque** dicho rebaje (R, R2) tiene la forma de una "U" o de una "V" o "C", abierta hacia la superficie interior de la antena pasiva (24).

7. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado porque** incluye dos rebajes (R, R2) que reciben o están destinados a recibir cada uno un transpondedor (22, 22b).

8. Dispositivo según la reivindicación precedente, **caracterizado porque** comprende o está destinado a comprender un primer transpondedor (22) en un módulo de contacto (36) que desemboca en la superficie del dispositivo y un segundo transpondedor que no desemboca.

9. Dispositivo según la reivindicación precedente, **caracterizado porque** dicho primer transpondedor (22) se ajusta al estándar ISO/IEC 14443 de tipo A y el segundo (22b) se ajusta al tipo B o a la inversa.

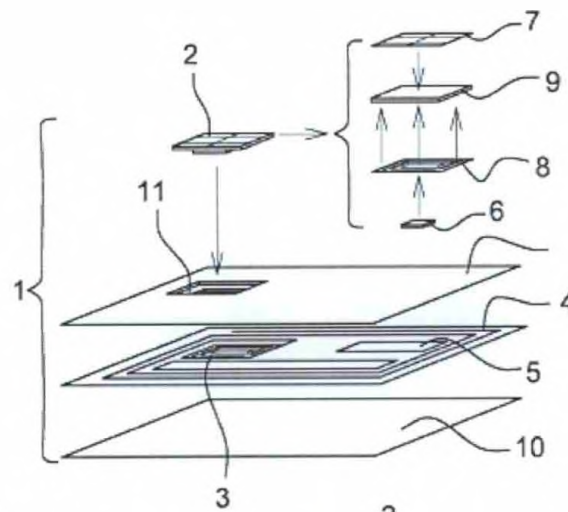
10. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, **caracterizado porque** la superficie de acoplamiento de la antena pasiva (A) se extiende preferentemente sobre una superficie que es aproximadamente la mitad de la superficie de la tarjeta inteligente de acuerdo con ISO 7816, siendo 81 x 25 mm o menos.

11. Dispositivo según la reivindicación precedente, **caracterizado porque** la antena pasiva (24) se extiende fuera de una zona de gofrado (EMB).

12. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, **caracterizado porque** las ramificaciones paralelas Cp, Ep) externas de la "U" tienen una separación comprendida entre 5 mm y 15 mm.

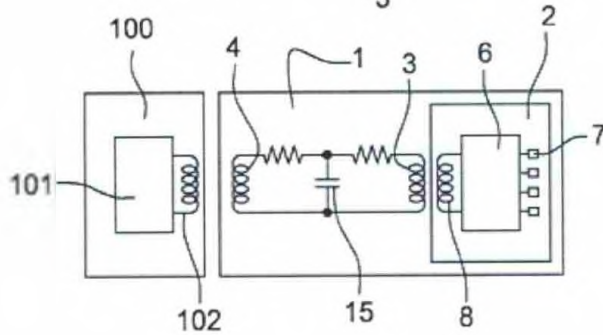
13. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 12, **caracterizado porque** el rebaje (R, R2) está destinado a ser colocado al aplomo de un módulo de identificación de abonado (SIM) que constituye un transpondedor de radiofrecuencia o de tipo NFC.

14. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 13, **caracterizado porque** comprende un sólo transpondedor posicionado al aplomo de uno de los rebajes.



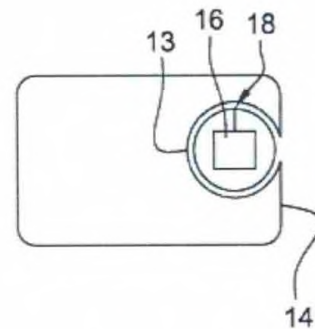
Arte anterior

Fig. 1



Arte anterior

Fig. 2



Arte anterior

Fig. 3

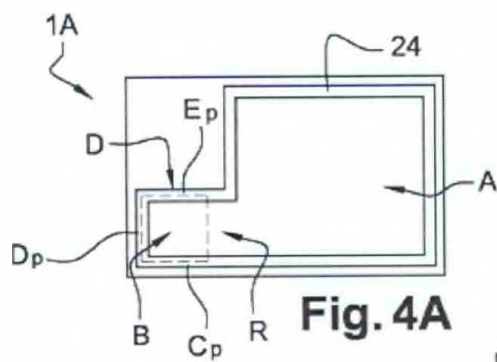


Fig. 4A

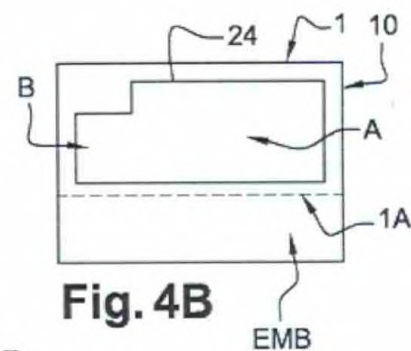


Fig. 4B

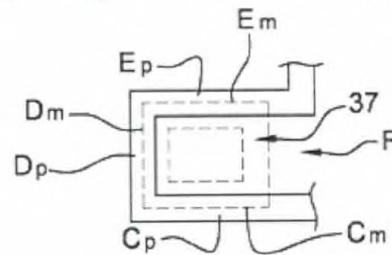


Fig. 4C

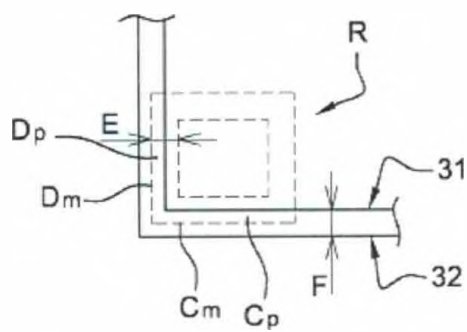


Fig. 5

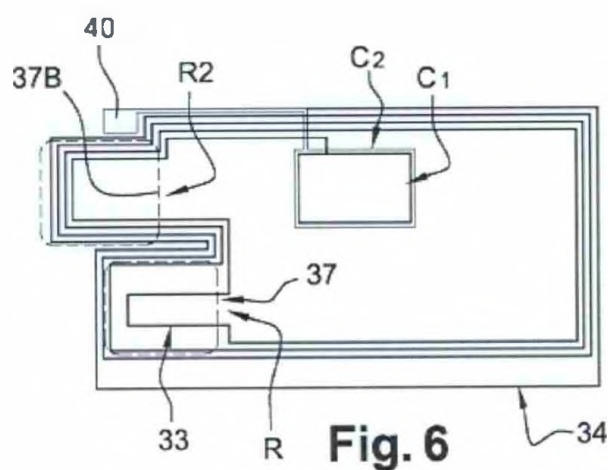


Fig. 6

Fig. 7A

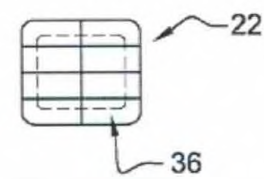
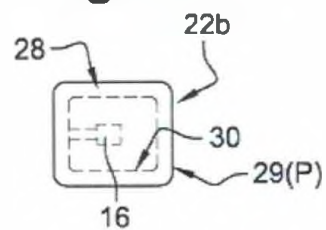


Fig. 7B

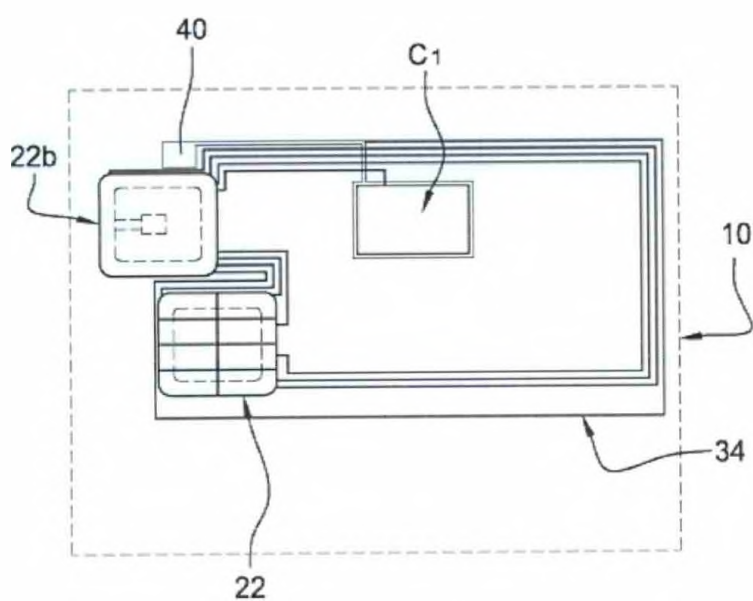


Fig. 8