

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 518 416**

51 Int. Cl.:

G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2009 E 09174430 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 2182473**

54 Título: **Dispositivo electrónico que permite comunicaciones sin contacto en entorno próximo**

30 Prioridad:

03.11.2008 FR 0857470

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

05.11.2014

73 Titular/es:

**OBERTHUR TECHNOLOGIES (100.0%)
50, QUAI MICHELET
92300 LEVALLOIS-PERRET, FR**

72 Inventor/es:

**LE GARREC, LOÏC y
CAPITAINE, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 518 416 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

Dispositivo electrónico que permite comunicaciones sin contacto en entorno próximo

5 Ámbito de la invención

La presente invención se refiere a los dispositivos electrónicos portátiles que incluyen una antena planar conectada a por lo menos un circuito integrado del dispositivo, que permiten comunicaciones sin contacto en entorno próximo con un dispositivo externo, y que incluyen además uno o varios componentes periféricos que son alimentados a distancia por la antena. Estos componentes periféricos permiten aportar funcionalidades adicionales. Se trata por ejemplo, de manera no limitativa, de una pantalla de visualización, diodos electroluminiscentes, una alarma o un vibrador. La integración de estas funcionalidades adicionales va a la par que la ampliación de la oferta de servicios de dichos dispositivos electrónicos portátiles.

15 Descripción del estado de la técnica

Dado que los dispositivos electrónicos portátiles son, por definición, de dimensiones reducidas, la alimentación a distancia de un componente periférico debe diseñarse para obtener una alimentación suficiente, al mismo tiempo que se tienen en cuenta las limitaciones de espacio en el dispositivo.

La solicitud de patente internacional WO 02/01496 describe el uso del acoplamiento de energía entre dos antenas, una conectada al circuito integrado que comunica con un lector externo, la otra conectada al circuito periférico que alimenta a distancia. El problema planteado por esta técnica es el escaso rendimiento de la transmisión mediante acoplamiento de la energía entre ambas antenas, que prohíbe el uso de componentes periféricos de consumo significativo y degrada la alimentación del circuito integrado que comunica con el lector.

Otra técnica descrita en la solicitud de patente internacional WO 03/056510 consiste en conectar el o los circuitos periféricos y el circuito integrado que comunica con el lector externo en paralelo a la antena. Aunque esta técnica es más eficaz que la anterior, plantea un problema de distribución de la corriente en el circuito integrado y los componentes periféricos: la corriente suministrada al circuito integrado es más débil, lo que tiene especialmente por efecto reducir el alcance de la comunicación sin contacto.

La presente invención tiene por objeto proponer otra alternativa de alimentación a distancia de uno o varios componentes periféricos, que sea más eficaz, sin efecto retroactivo negativo sobre el alcance de comunicación sin contacto y que sea fácil de emplear, especialmente en dispositivos de pequeñas dimensiones, por ejemplo en objetos portátiles sensiblemente planos, como una tarjeta con microprocesador o un lápiz USB.

La antena realizada en estos dispositivos electrónicos portátiles es una antena planar, es decir una antena realizada en el plano de superficie de una capa soporte integrada en el dispositivo, por medio de un arrollamiento de una pista o de un hilo metálico que forma, por lo tanto, uno o varios bucles metálicos planos, en el plano de superficie de la capa soporte.

Compendio de la invención

La idea básica de la invención es realizar una antena que incluye varios arrollamientos unidos entre ellos por medios de conducción de corriente, con los extremos de cada arrollamiento conectados a bornes de conexión de un circuito. Por lo tanto, la antena incluye por lo menos un arrollamiento conectado a los bornes de conexión al circuito integrado capaz de establecer comunicaciones sin contacto con un sistema externo, y un arrollamiento conectado a los bornes de conexión a un circuito periférico, que puede incluir uno o varios componentes conectados en serie y/o en paralelo.

Por lo tanto, la invención se refiere a un dispositivo electrónico portátil que incluye por lo menos un circuito integrado y una antena planar conectada a dicho circuito integrado para establecer una comunicación sin contacto con un sistema externo, incluyendo además el dispositivo por lo menos un circuito periférico conectado a dicha antena, que permite su alimentación a distancia, caracterizado porque dicha antena incluye:

- un arrollamiento inductivo que incluye uno o varios bucles, uno de cuyos extremos parte de un primer borne de conexión a dicho circuito integrado y cuyo otro extremo llega por otro borne de conexión a dicho circuito integrado, y

60 - un arrollamiento inductivo que incluye uno o varios bucles, uno de cuyos extremos parte de un primer borne de conexión a dicho circuito periférico y cuyo otro extremo llega por otro borne de conexión a dicho circuito periférico;

y porque dichos arrollamientos están conectados por medios conductores de corriente.

65 Según un modo de realización, los arrollamientos de la antena, el circuito integrado y el o los circuitos periféricos están integrados en el cuerpo de un objeto plástico plano, preferentemente una tarjeta con microprocesador de

formato ISO 7816.

Según otro modo de realización, uno o varios circuitos periféricos y los arrollamientos asociados están realizados en un plano de una caja en una cavidad, de la cual se coloca el objeto plástico plano que incluye el circuito integrado de comunicación sin contacto y el arrollamiento asociado.

Otras características y ventajas de la invención se detallan en la siguiente descripción de modos de realización de la invención, proporcionada a modo indicativo y no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 10 - la figura 1 es un esquema de principio de una antena que incluye tres arrollamientos conectados según la invención;
- 15 - la figura 2 ilustra un primer modo de realización de una antena según la invención, en un mismo plano de superficie;
- la figura 3 es un esquema eléctrico equivalente de la antena de la figura 2;
- 20 - la figura 4 ilustra otro modo de realización de los arrollamientos de una antena según la invención, en distintos planos de superficie;
- las figuras 5a a 5f son vistas desde arriba y en corte que ilustran un modo de realización de una antena con dos arrollamientos, con un arrollamiento en cada cara de una capa dieléctrica soporte, más concretamente destinado a integrarse en una tarjeta con microcircuito de formato ID 1;
- 25 - la figura 6 ilustra las curvas de nivel de retromodulación obtenidas con una tarjeta con microcircuito que integra dicha capa soporte, con una antena según la invención y con dos antenas no conectadas según el estado de la técnica;
- 30 - las figuras 7a y 7b son vistas en corte y desde arriba que ilustran otro modo de realización de una antena según la invención, en dos soportes distintos.

Descripción detallada

La figura 1 muestra un esquema de principio de un dispositivo electrónico portátil 1 según la invención. Incluye una antena planar ANT conectada a un circuito integrado CI capaz de comunicar en entorno próximo con un sistema externo y de ser alimentado a distancia por dicho sistema, típicamente según la norma ISO 14443. Incluye asimismo componentes periféricos, en el ejemplo dos componentes CP1 y CP2, alimentados a distancia por la antena ANT. Estos componentes periféricos no se comunican con el lector. Un componente periférico será, por ejemplo, un diodo, una alarma o un vibrador, o también una pantalla, que pueden garantizar especialmente una función de interfaz de usuario como, por ejemplo, una función de advertencia de la presencia del entorno de un lector activada por la alimentación del o de los componentes. La advertencia se traduce por su activación: emisión de un haz de luz, un sonido o una vibración. Esta función puede advertir de la apertura de una sesión de comunicación con el lector externo. Pero pueden existir otros componentes periféricos como, por ejemplo, una batería o un disco duro miniaturizado. Estos componentes periféricos permiten, de manera general, ampliar las funcionalidades del dispositivo electrónico portátil y/o mejorar la interfaz de usuario.

La antena está realizada, en la práctica, según cualquier técnica conocida, de un material metálico adecuado, por ejemplo según una tecnología de grabado o serigrafía de metal, o según una tecnología alámbrica, con un hilo metálico recubierto de aislante.

La antena ANT incluye varios arrollamientos conectados, que permiten la circulación de la corriente entre cada arrollamiento.

Más concretamente, en el ejemplo ilustrado, la antena incluye:

55 un arrollamiento E1, uno de cuyos extremos e1 está conectado a un borne de conexión c1 al circuito integrado CI y cuyo otro extremo e1' está unido a otro borne de conexión c1' al circuito integrado CI;

60 un arrollamiento E2, uno de cuyos extremos e2 está conectado a un borne de conexión c2 a un componente periférico CP1 y cuyo otro extremo e2' está conectado a otro borne de conexión c2' al componente periférico CP1;

un arrollamiento E3, uno de cuyos extremos e3 está conectado a un borne de conexión c3 a un componente periférico CP2 y cuyo otro extremo e3' está conectado a otro borne de conexión c3' al componente periférico CP2.

65 En la invención, cabe entender por componente periférico como CP1 o CP2, un circuito periférico, por ejemplo un diodo, o varios circuitos periféricos conectados en serie o en paralelo, por ejemplo dos diodos en serie.

Los arrollamientos de la antena están unidos entre ellos con la ayuda de medios de conducción de corriente. Típicamente, una unión conductora I1 se realiza entre dos puntos p1 y p2 de los arrollamientos E1 y E2, y una unión I2 se realiza entre dos puntos p2 y p3 de los arrollamientos E2 y E3.

5 Estos puntos de conexión p1, p2, p3 están situados cada uno preferentemente en la proximidad de un extremo del arrollamiento correspondiente E1, E2, E3, en el ejemplo el extremo e1', e2 y e3 respectivamente. En efecto, se ha podido observar que dichos puntos de conexión permitían obtener los mejores resultados en términos de alimentación de corriente de cada uno de los componentes, circuito integrado y componentes periféricos, con un alcance de comunicación óptimo.

15 La antena realizada posee una frecuencia de resonancia que es función de las características de los arrollamientos de la antena y de las características de los componentes que lleva conectados, especialmente su capacidad de entrada y su resistencia equivalente. Esto se ilustra en la figura 2, que representa un esquema eléctrico equivalente de una antena según la invención, que incluiría dos arrollamientos, por ejemplo los arrollamientos E1 y E2 de la figura 1, conectados respectivamente al circuito integrado CI y al componente periférico CP1.

20 El conjunto E1, CI, E2, CP1 según la invención es equivalente a dos antenas que tuvieran cada una su propia frecuencia de resonancia si funcionaran solas. Dado que están unidas, se obtiene una antena que resuena a una determinada frecuencia de resonancia para corresponder a la frecuencia del sistema de comunicación sin contacto.

Más concretamente, si retomamos la figura 2, se tiene:

25 - un primer circuito resonante correspondiente al arrollamiento E1 y al circuito integrado CI, que incluye: una capacidad C1, en paralelo con una capacidad Ca1, en paralelo con el conjunto en serie de una resistencia R1 y una inductancia L1; donde R1 es la resistencia equivalente del circuito integrado CI, L1, la inductancia restablecida por el arrollamiento E1, Ca1, la capacidad restablecida por el arrollamiento E1 y C1 la capacidad de entrada del circuito integrado. De manera clásica, la frecuencia de resonancia propia f1 de este circuito si funcionara de forma aislada sería tal que $L1.C1 (2\pi f_1)^2=1$;

30 - un segundo circuito resonante correspondiente al arrollamiento E2 y al componente periférico CP1, que incluye: una capacidad C2, en paralelo con una capacidad Ca2, en paralelo con el conjunto en serie de una resistencia R2 y una inductancia L2; donde R2 es la resistencia equivalente del componente periférico CP1, L2, la inductancia restablecida por el arrollamiento E2, Ca2, la capacidad restablecida por el arrollamiento E2 y C2 la capacidad de entrada del componente periférico. La frecuencia de resonancia propia f2 de este circuito si funcionara de forma aislada sería tal que: $L2.C2 (2\pi f_2)^2=1$.

40 Dado que los arrollamientos E1 y E2 de la antena según la invención están unidos, los dos circuitos resonantes están unidos: se obtiene una antena que resuena a una frecuencia f tal que $(2\pi f)^2 = (L1+L2)/(L1.L2 (C1+C2))$.

45 Los arrollamientos de una antena según la invención están, por lo tanto, dimensionados en función de las características del circuito integrado y del componente periférico para obtener una frecuencia f de resonancia de la antena correspondiente a la frecuencia óptima requerida para el sistema de comunicación sin contacto en entorno próximo, es decir, típicamente una frecuencia próxima a 13,56 MHz (megahercios). En la práctica, las frecuencias f1 y f2 de cada circuito resonante considerado de forma aislada están incluidas entre 10 MHz y 25 MHz.

50 Se recuerda que, en el ámbito de las comunicaciones en entorno próximo, el alcance es típicamente inferior a 20 centímetros, estableciéndose normalmente la comunicación por acción voluntaria del portador del dispositivo electrónico portátil, que posiciona su dispositivo en una zona de lector prevista al efecto.

55 En este ámbito, unos dispositivos electrónicos portátiles ampliamente utilizados son las tarjetas con microcircuito conformes a la norma ISO 7816, o los pasaportes electrónicos, incluso los lápices USB. Estos distintos dispositivos son objetos sensiblemente planos, de material dieléctrico: plástico para las tarjetas y los lápices, generalmente un material fibroso como el papel para los pasaportes electrónicos. Son objetos sensiblemente planos de dimensiones normalizadas, que pueden presentar además distintas restricciones mecánicas que limitan el espacio disponible para la realización de una antena.

60 Se van a presentar distintos modos de realización de una antena según la invención, que son especialmente aplicables a tales objetos.

En adelante, el término circuito integrado designa el circuito integrado capaz de establecer una comunicación sin contacto en entorno próximo con un sistema externo y un componente periférico, un componente alimentado a distancia por la antena. Un componente periférico no entra en comunicación con el sistema externo.

65 La figura 3 es una vista desde arriba de una capa soporte en la que está formada una antena según un primer modo de realización conforme a la invención.

La capa soporte de antena es, por ejemplo, una capa destinada a integrarse en el grosor del cuerpo de un objeto sensiblemente plano como, por ejemplo, una tarjeta con microprocesador o un pasaporte electrónico.

5 En el ejemplo, la capa soporte incluye los bornes de conexión c_1 , c_1' al circuito integrado y los bornes de conexión a un componente periférico. En el ejemplo, el componente periférico incluye dos circuitos en serie, por lo que existen los dos bornes de conexión adicionales en la figura c_2 , c_2'' , entre los bornes de conexión más "externos" c_2 y c_2' . Siempre se puede considerar, para simplificar, que existe un componente periférico CP conectado entre los dos bornes c_2 y c_2' .

10 La antena incluye dos arrollamientos realizados en el plano de superficie del soporte 2. Un arrollamiento E1 tiene sus dos extremos e_1 y e_1' conectados a los bornes c_1 y c_1' de conexión para la conexión al circuito integrado CI; un arrollamiento E2 tiene sus dos extremos e_2 y e_2' conectados a los bornes c_2 , c_2' , para la conexión al componente periférico CP.

15 Dicha capa soporte de antena puede estar integrada en el grosor de un objeto portátil plano, como una tarjeta con microcircuito, un lápiz USB o un pasaporte electrónico según cualquier técnica conocida.

20 Es el motivo por el cual el circuito integrado y el componente periférico no están representados en la figura 2. En efecto, pueden estar conectados a sus respectivos bornes de conexión en la capa soporte 2 en una fase de fabricación posterior del objeto portátil, según cualquier técnica conocida.

25 El arrollamiento E2 está preferentemente realizado en el interior del arrollamiento E1, como se muestra, lo que permite especialmente utilizar de manera óptima la superficie disponible. En este caso, el arrollamiento exterior que forma la antena más grande está preferentemente conectado al circuito integrado; el arrollamiento E2, realizado en el interior del arrollamiento E1, es más pequeño pero suficiente para garantizar la alimentación a distancia del componente periférico CP1.

30 En el ejemplo ilustrado, el arrollamiento E1 parte del extremo e_1 , conectado al borne c_1 , para formar espiras o bucles en el plano de superficie del soporte que son cada vez más anchos, hasta llegar a un contacto v_1 con orificio metalizado, que está conectado a un contacto v_2 con orificio metalizado mediante un cortocircuito 3 realizado en la cara posterior del soporte 2, y continúa hasta el extremo e_1' conectado al borne c_1' .

35 El arrollamiento E2 parte del extremo e_2 , conectado al borne c_2 , para formar espiras o bucles en el plano de superficie del soporte 2 que son cada vez más anchos, hasta llegar al contacto v_2 con orificio metalizado, que está conectado a un contacto v_3 con orificio metalizado mediante el cortocircuito 3 en la cara posterior del soporte 2, y continúa hasta el extremo e_2' conectado al borne c_2' .

40 Los terminales con orificios metalizados v_1 , v_2 , v_3 corresponden a un modo de realización de los arrollamientos mediante grabado o serigrafía, que requiere el uso de puentes de conexión para permitir tener los dos extremos del arrollamiento del mismo lado, en el ejemplo en el interior del arrollamiento considerado. Dichos orificios se utilizan en este caso para garantizar al mismo tiempo la conexión de los dos arrollamientos E1 y E2, según el principio de la invención. De este modo, en el ejemplo, un motivo de cortocircuito 3 permite unir los tres terminales v_1 , v_2 , v_3 , y permite al mismo tiempo terminar la formación de los arrollamientos, y realizar la unión entre los dos arrollamientos.

45 Esta unión está bien garantizada en la proximidad de un extremo de cada arrollamiento. Se entiende por proximidad el hecho de que la distancia entre el extremo del arrollamiento considerado, por ejemplo el extremo e_2' del arrollamiento E2 y el punto de conexión donde se realiza la unión de este arrollamiento E2 al otro arrollamiento E1, es decir el punto v_1 o v_3 , es pequeña ante la longitud del arrollamiento E2 considerado.

50 Por lo tanto, se puede realizar una antena que incluye dos arrollamientos o más en la superficie de un soporte plano, como se acaba de describir.

55 El soporte de antena obtenido puede integrarse, según las técnicas habituales bien conocidas, en una tarjeta con microcircuito, un pasaporte electrónico o un lápiz USB y, más generalmente, en cualquier objeto portátil sensiblemente plano, en el que los distintos bornes de conexión serán debidamente conectados a un circuito integrado y a uno o varios componentes periféricos.

60 La figura 4 ilustra otro modo de realización de una antena según la invención, en el que los arrollamientos no están realizados en el mismo plano. En la figura, se ha ilustrado de manera esquemática, en perspectiva, dos arrollamientos E1 y E2 que forman una antena ANT de un circuito integrado CI de un dispositivo electrónico portátil, con el arrollamiento E1 realizado en un plano P1 y conectado en este plano al circuito integrado CI, con el arrollamiento E2 realizado en un plano P2 paralelo al plano P1, y conectado en este plano a un componente periférico CP1 y con los dos arrollamientos unidos mediante una conexión 4, que incluye en el ejemplo:

65 Dos contactos 5 y 6 en el plano P1, dos contactos 7 y 8 y un cortocircuito 9 entre estos dos contactos en el plano P2, y dos enlaces 10 y 11.

Típicamente, los planos P1 y P2 pueden ser dos capas soporte distintas, o bien las caras reverso y anverso de una misma capa soporte. En este caso, las uniones 10 y 11 se realizarán típicamente mediante orificios metalizados.

5 Las figuras 5a a 5f ilustran una variante de realización correspondiente de los dos arrollamientos de la antena, cada uno en un plano de superficie distinto en el grosor del cuerpo de un objeto plano, preferentemente una tarjeta con microcircuito.

La figura 5a representa el plano de superficie P1 que soporta el arrollamiento E1.

10 La figura 5b representa el plano P2 que soporta el arrollamiento E2 y los bornes de conexión c1, c1' al circuito integrado y los bornes de conexión c2, c2' al componente periférico.

15 Se puede considerar que los dos planos tal como están representados están destinados a ser apilados en el cuerpo de un objeto plano 1, como se muestra en la figura 5c.

Preferentemente correspondiente a una realización práctica de un soporte plano de antena, la figura 5b debe mirarse como una vista desde arriba en transparencia del plano P2, con los elementos representados en la figura realizados en realidad en la parte posterior de esta cara, correspondiente a la realización de los arrollamientos E1 y E2, cada uno en una cara respectiva de una misma cara capa soporte 2, destinada a ser integrado en el grosor del cuerpo de un objeto plano 1, como se muestra en la figura 5d.

Unos orificios metalizados y unas pistas de cortocircuito debidamente dispuestos permiten garantizar:

25 - la conexión de los extremos e1 y e1' del arrollamiento E1 a los bornes de conexión c1 y c1', para la conexión del circuito integrado CI: orificios t1 y t2;

30 - el paso del final del arrollamiento E1 en el interior de este arrollamiento para llevar el extremo e1' de este arrollamiento a ángulo recto del orificio metalizado correspondiente t2: orificios t5, t4, t3, pista b1 de cortocircuito t4-t5, pista b2 de cortocircuito t4-t3;

35 - el paso del final del arrollamiento E2 en el interior de este arrollamiento para llevar el extremo e2' de este arrollamiento al borne de conexión correspondiente c2': orificios t5, t4, t3, pista b1 de cortocircuito t4-t5, pista b2 de cortocircuito t4-t3.

La figura 5e es una vista en corte transversal según la línea de corte 01, 02, 03, 04, 05, y la figura 5f es una vista en corte transversal según la línea de corte D, D'. Estas figuras muestran los enlaces sobre y entre las dos caras, para una realización correspondiente en las caras reverso (P1) y anverso (P2) de una misma capa soporte 2 como en la figura 5d.

40 Una aplicación práctica de dicho modo de realización es una tarjeta con microcircuito con formato ISO 7816, con un arrollamiento E1 con formato ID 1, es decir que adopta sensiblemente el contorno de la tarjeta, y conectado al circuito integrado, y un arrollamiento E2 con formato semi ID 1, es decir que adopta sensiblemente el contorno de la mitad superior de la tarjeta, y conectado al componente periférico. La figura 6 muestra la curva 20 del nivel de retro-modulación, medido en milivoltios, obtenida con una antena correspondiente, con un banco de pruebas normalizado ISO-10373. Esta curva muestra que con la antena obtenida según la invención, el nivel de retromodulación medido está por todas partes por encima de la curva límite 21 impuesta por la norma. Se obtiene la curva 22 con los dos mismos arrollamientos E1 y E2 conectados de la misma manera al circuito integrado y al componente periférico, pero no unidos: en este caso, la curva es muy alborotada y se derrumba bajo el nivel mínimo impuesto, en varios puntos. Esta figura 6 muestra todas las ventajas de una antena según la invención.

Las figuras 7a y 7b ilustran otro modo de realización de la invención. En este modo de realización, los dos arrollamientos E1 y E2 están realizados en distintos planos de superficie. El primer arrollamiento E1 está realizado en un objeto plano 100 destinado a colocarse en una caja 200, en una cavidad 201 dispuesta al efecto. El objeto plano 100, típicamente una tarjeta con microcircuito, incluye en su grosor el arrollamiento E1, cuyos extremos están conectados a los bornes de conexión c1 y c1' al circuito integrado, y el circuito integrado CI conectado a estos bornes c1 y c1', mediante cualquier técnica conocida, por ejemplo mediante conexión directa a dichos terminales (montaje flip-chip), como se ilustra esquemáticamente en la figura 7b.

60 El arrollamiento E2 y el componente periférico CP asociado están formados en la caja, en un plano paralelo del objeto 100, y preferentemente en la tapa 203 de la caja (figura 7b). La referencia 204 de la figura 7b representa las bisagras que permiten levantar o bajar la tapa de la caja. La unión K entre los dos arrollamientos puede realizarse simplemente previendo contactos de superficie que se corresponden, uno, 101, en la superficie del objeto plano 100, y el otro, 205, en la superficie de la cara interna (interior) de la tapa 203. El contacto de superficie 101 en el objeto plano está conectado al arrollamiento E1 mediante un orificio metalizado, como se muestra en la figura 7b.

En el ejemplo ilustrado, el arrollamiento E2 y el componente periférico están ventajosamente integrados en el grosor de la tapa, por ejemplo utilizando una técnica de moldeo, para protegerlos. Se prevé entonces un orificio metalizado en la tapa, entre el plano del arrollamiento y la superficie de la tapa, para unir el arrollamiento E2 al contacto de superficie 205.

5 Se pueden plantear variantes de este modo de realización. Especialmente, el arrollamiento y el componente periférico pueden estar integrados de otras maneras en la caja, y la conexión entre este arrollamiento de componente periférico y el arrollamiento en el objeto plano puede realizarse de distinta manera, por ejemplo en el interior de la cavidad con la ayuda de los medios de conexión adecuados.

10 Otros componentes periféricos y sus arrollamientos pueden integrarse en la caja y/o en el objeto portátil 100. En cualquier caso, la antena del dispositivo está formada por todos estos arrollamientos unidos entre ellos. Los arrollamientos están unidos en el interior del soporte sobre o en el que están realizados. Los arrollamientos de la caja y del objeto portátil están unidos entre ellos cuando el objeto se coloca en la caja, con la ayuda de cualquier medio adecuado.

15 Los distintos arrollamientos de la antena, situados en la caja 200 y en el objeto portátil 100, están definidos, cada uno, de manera que, al final, cuando están unidos, la antena posee entonces la frecuencia de resonancia deseada, cercana a 13,56 MHz.

20 Dicho dispositivo portátil formado por un objeto plano colocado en una caja puede utilizarse ventajosamente en asociación con otra entidad electrónica portátil, para permitir a esta entidad realizar funcionalidades adicionales. Se prevé entonces ventajosamente una capa de ferrita 202 en el fondo de la cavidad, para impedir las perturbaciones de campo que pudieran causar elementos metálicos en la proximidad del objeto.

25 En un ejemplo, la entidad electrónica portátil es un teléfono móvil y el objeto plano es una tarjeta bancaria que permite realizar funcionalidades adicionales con el teléfono portátil, típicamente pagos seguros.

30 La invención que se acaba de describir en relación con distintos modos de realización permite realizar un dispositivo electrónico portátil, que permite comunicaciones sin contacto en entorno próximo, con componentes periféricos alimentados a distancia, que conllevan funcionalidades adicionales, sin reducir la calidad de la comunicación.

35 La invención no se limita a los ejemplos de realización descritos. Especialmente, los ejemplos ilustrados corresponden a arrollamientos de antena obtenidos mediante grabado o serigrafía, que requieren el empleo de orificios metalizados para hacer puentes para los cruces de pistas. Pero se sabe realizar arrollamientos en tecnología alámbrica, con hilo revestido de aislante, que permite cruces en el plano.

40 Por lo tanto, según la tecnología, la unión entre los arrollamientos empleará más o menos orificios metalizados. La unión entre los arrollamientos puede incluir asimismo un único punto de conexión en cada arrollamiento.

45 Según las posibilidades de implantación de los arrollamientos, por ejemplo según las áreas reservadas al repujado efectivamente utilizadas al efecto, según las dimensiones del objeto plano, por ejemplo una tarjeta con las dimensiones normalizadas ISO 7816, con las dimensiones reducidas (tarjeta sim), es posible realizar varios arrollamientos, que permiten integrar varios componentes periféricos. Todos los arrollamientos de la antena son unidos entre ellos con la ayuda de medios conductores de corriente. Preferentemente, los arrollamientos dispuestos en un mismo plano de superficie serán tales que un primer arrollamiento se realiza en el interior de un segundo arrollamiento más grande, y así sucesivamente hasta el último arrollamiento que será el más grande.

50 Preferentemente, el mayor arrollamiento estará conectado al circuito integrado que garantiza las comunicaciones sin contacto con un sistema externo, siendo los demás arrollamientos de los componentes periféricos de dimensiones inferiores o iguales a las dimensiones del arrollamiento del circuito integrado.

55 Los bornes de conexión al circuito integrado y al o los componentes o circuitos periféricos pueden, según los modos de realización, realizarse en un mismo plano, o en distintos planos, o en el reverso y el anverso de una misma capa, y los propios circuitos pueden estar conectados a dichos bornes de distintas maneras, según las técnicas utilizadas en el ámbito de las tarjetas con microcircuito

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo electrónico que incluye por lo menos un circuito integrado (CI) y una antena planar (tant) conectada a dicho circuito integrado para establecer una comunicación sin contacto en entorno próximo con un sistema externo, incluyendo además el dispositivo por lo menos un componente periférico (CP1) conectado a dicha antena, que permite su alimentación a distancia, caracterizado porque dicha antena incluye:
- un arrollamiento inductivo (E1) que incluye uno o varios bucles, uno de cuyos extremos (e1) parte de un primer borne de conexión (c1) a dicho circuito integrado y cuyo otro extremo (e1') llega por otro borne de conexión (c1') a dicho circuito integrado, y
 - un arrollamiento inductivo (E2) que incluye uno o varios bucles, uno de cuyos extremos (e2) parte de un primer borne de conexión (c2) a dicho componente periférico y cuyo otro extremo (e2') llega por otro borne de conexión (c2') a dicho componente periférico;
- y porque dichos arrollamientos están conectados por medios conductores de corriente (v1, v2, v3, 3).
2. Dispositivo electrónico según la reivindicación 1, en el que los medios conductores de corriente que unen dos arrollamientos de la antena son tales que unen uno o varios puntos de conexión en cada arrollamiento, estando dichos puntos de conexión de un arrollamiento situados próximos a un extremo de dicho arrollamiento.
3. Dispositivo electrónico según la reivindicación 1 o 2, en el que dichos medios conductores de corriente incluyen orificios metalizados.
4. Dispositivo electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dos o más arrollamientos de la antena están dispuestos en un mismo plano de superficie, tal que un primer arrollamiento está realizado en el interior de un segundo arrollamiento más grande, y así sucesivamente hasta el último arrollamiento.
5. Dispositivo electrónico según una de las reivindicaciones anteriores, en el que cada componente periférico incluye un circuito o varios circuitos conectados en serie y/o en paralelo entre dichos bornes primero (c2) y segundo (c2') de conexión a dicho componente periférico.
6. Dispositivo electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos el arrollamiento (E1) del circuito integrado y el circuito integrado (CI) están integrados en el grosor de un objeto de material dieléctrico sensiblemente plano (1), estando formado dicho arrollamiento en una cara de una capa soporte (2) integrada en el grosor de dicho objeto.
7. Dispositivo según la reivindicación 6, en el que por lo menos un arrollamiento (E2) de un componente periférico y dicho componente periférico (C2) están integrados en el grosor de dicho objeto sensiblemente plano (1).
8. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que dicho arrollamiento de componente periférico y dicho arrollamiento del circuito integrado están formados en la misma cara de dicha capa soporte.
9. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que dicho arrollamiento de componente periférico y dicho arrollamiento del circuito integrado están formados respectivamente en caras opuestas de dicha capa soporte.
10. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que los bornes de conexión al circuito integrado y los bornes de conexión al componente periférico están realizados en una misma cara de dicha capa soporte.
11. Dispositivo según la reivindicación 6, en el que dicho objeto plástico (100) está colocado en una cavidad (201) de una caja (200), y en el que por lo menos un arrollamiento (E2) de un componente periférico y dicho componente periférico (CP1) están dispuestos en dicha caja, estando formado dicho arrollamiento del componente periférico en un plano paralelo de dicho objeto (100).
12. Dispositivo según la reivindicación 11, en el que dicho arrollamiento del componente periférico y dicho componente periférico están formados en una cara interna de una tapa (203) de dicha caja o integrados en el grosor de esta tapa, estando previstos terminales de contacto (205, 101) de los arrollamientos respectivamente en correspondencia en dicha tapa y en la superficie de dicho objeto plástico plano, para entrar en contacto cuando dicha tapa está cerrada por encima del objeto sensiblemente plano, uniendo así dichos arrollamientos (E1, E2) de circuito integrado y de componente periférico.
13. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 12, en el que dicho objeto dieléctrico plano es una tarjeta con microprocesador con formato ISO 7816 o un pasaporte electrónico.
14. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un componente periférico cumple

una función de advertencia de la presencia de un campo de un lector, activada por la alimentación de dicho componente.

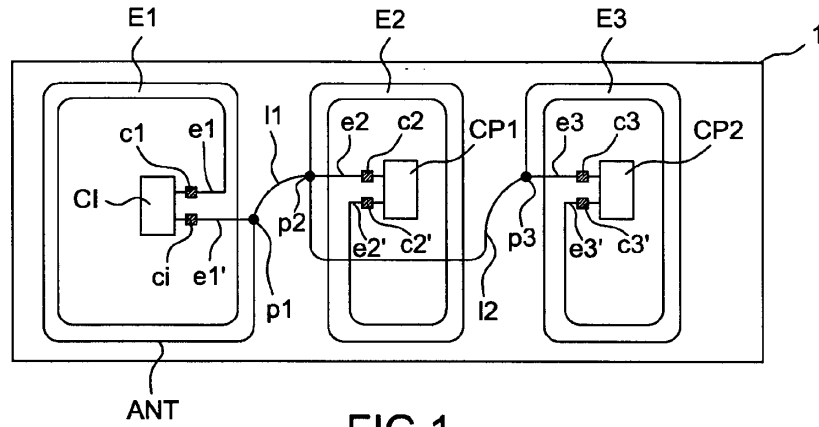


FIG.1

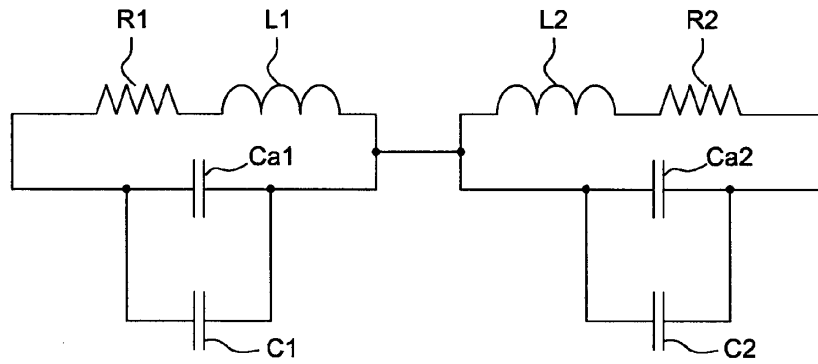


FIG.2

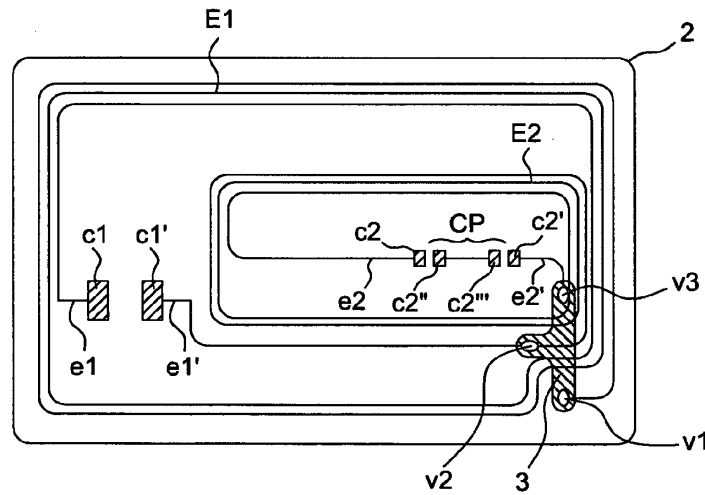


FIG.3

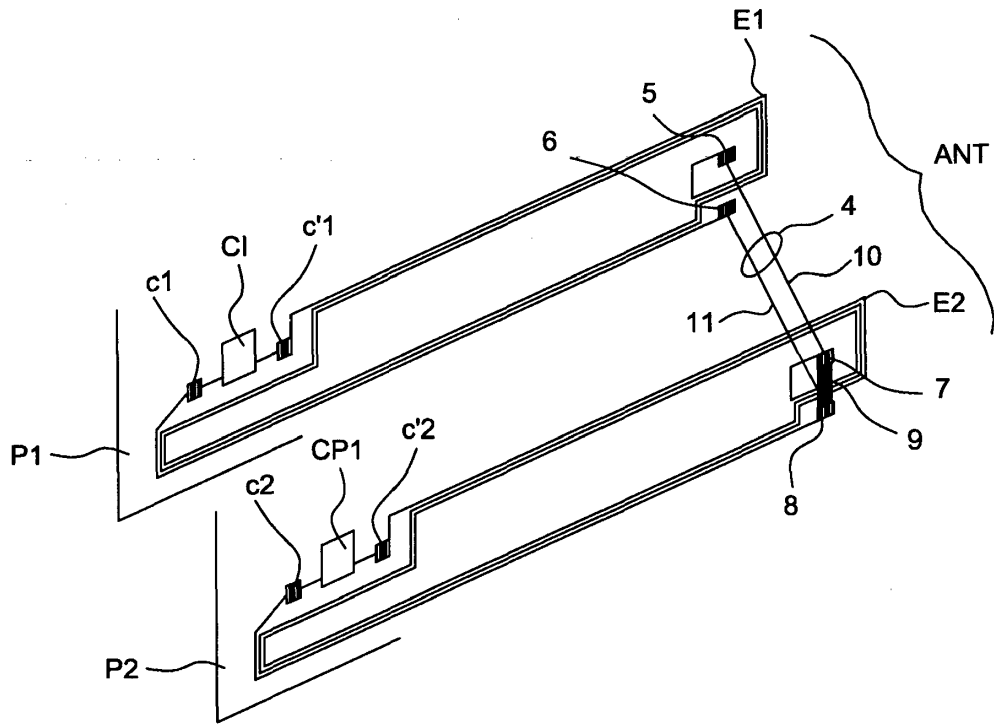


FIG.4

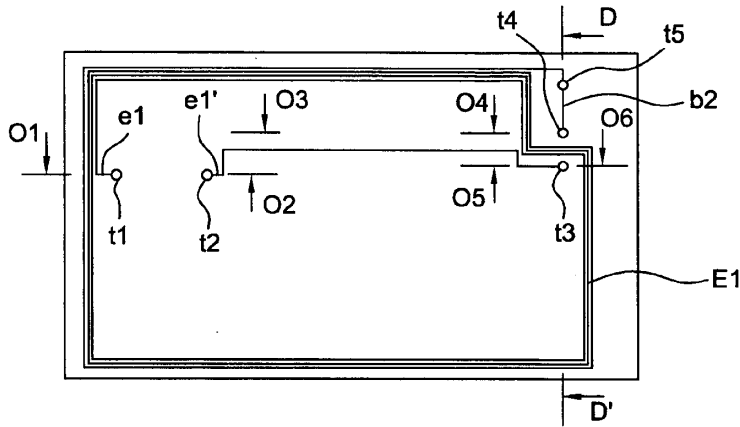


FIG. 5a

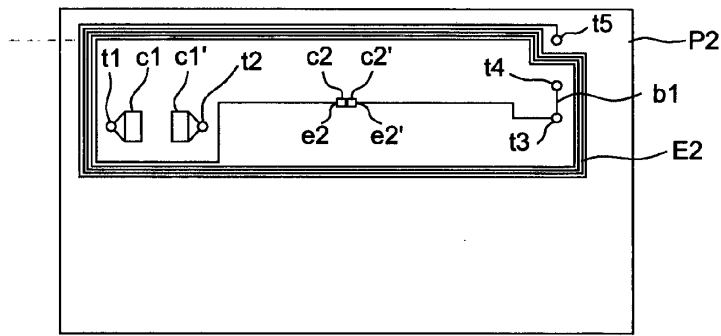


FIG. 5b

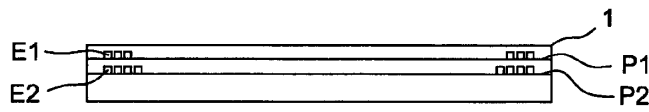


FIG. 5c

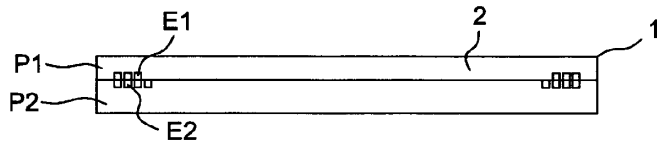


FIG. 5d

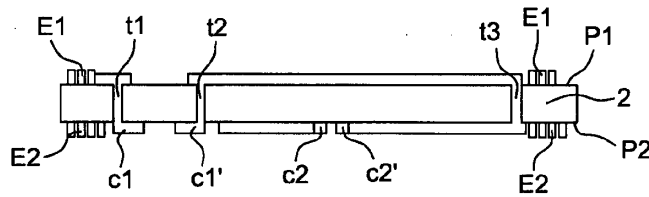


FIG. 5e

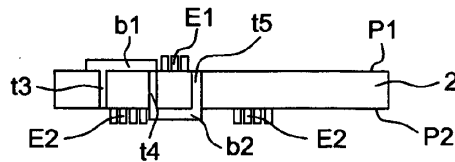


FIG. 5f

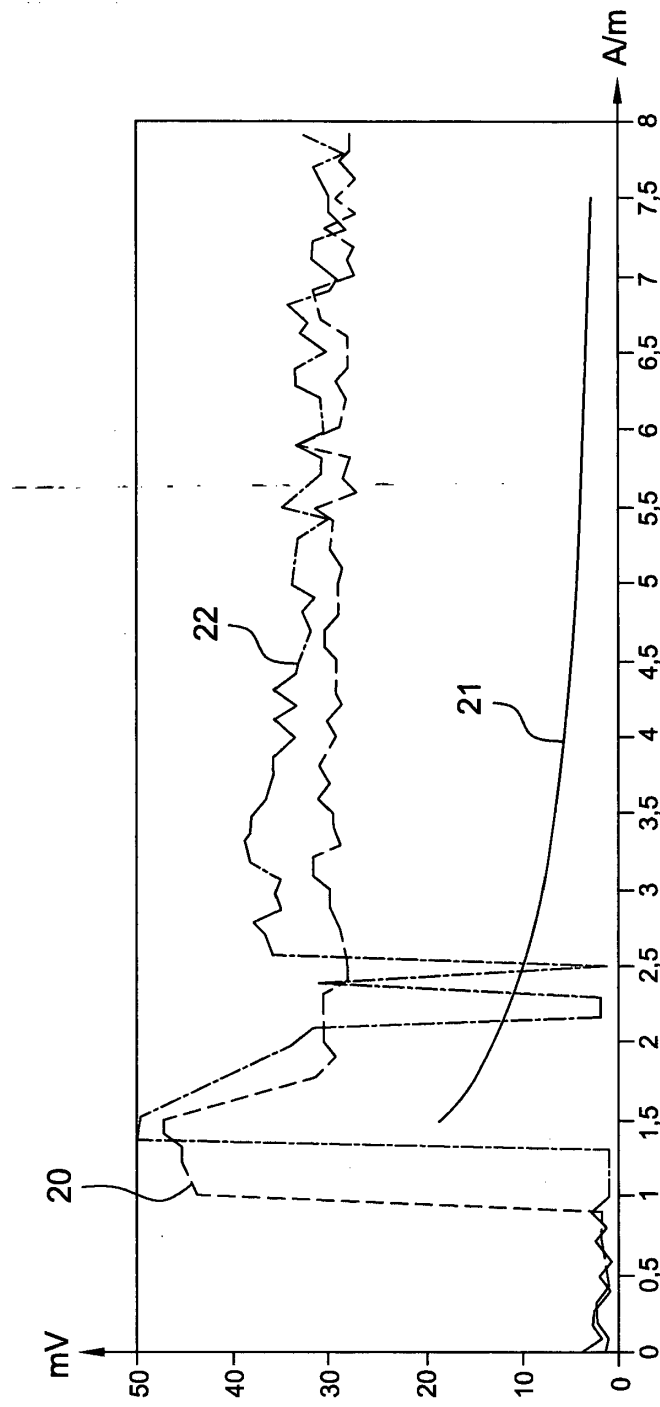


FIG.6

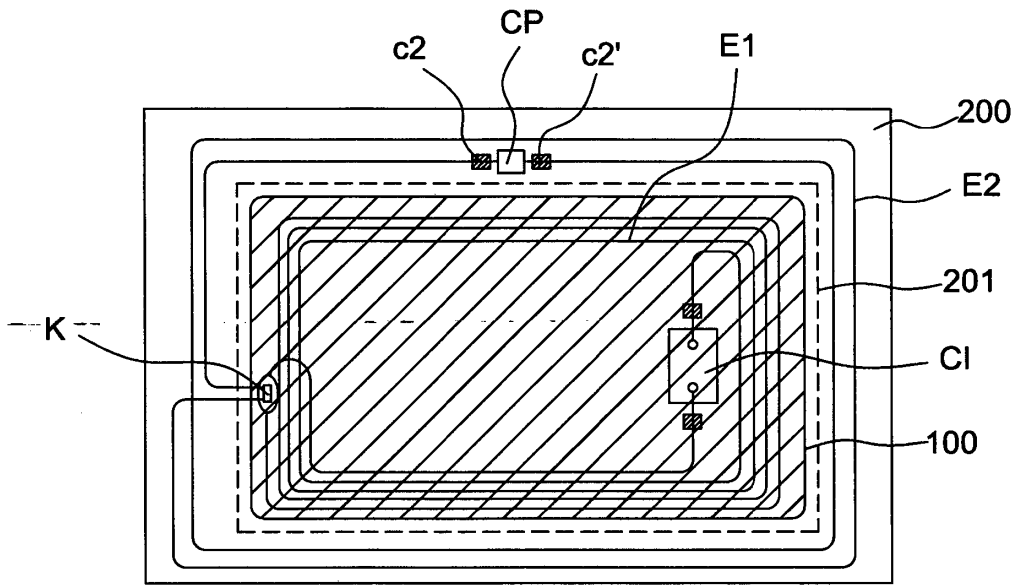


FIG.7a

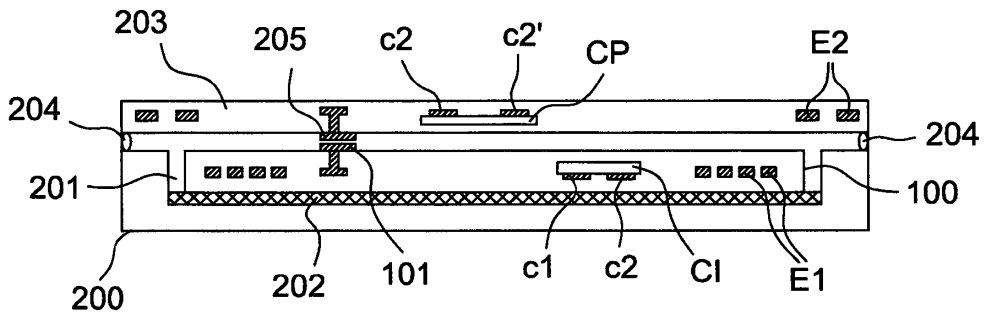


FIG.7b