

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 936 247**

51 Int. Cl.:

G06K 19/07 (2006.01)

G06K 19/073 (2006.01)

G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2019 PCT/FR2019/000025**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2019 WO19166706**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2019 E 19711955 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2022 EP 3759651**

54 Título: **Tarjeta de circuito integrado sin contacto con múltiples módulos electrónicos comunicantes**

30 Prioridad:

28.02.2018 FR 1800173

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

15.03.2023

73 Titular/es:

SMART PACKAGING SOLUTIONS (S.P.S)
(100.0%)

85 avenue de la Plaine, ZI de Rousset
13790 Rousset, FR

72 Inventor/es:

MEAR, BENJAMIN;
KAMBOURIAN, HAIG y
GERIN, GUILLAUME

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 936 247 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 circuito integrado sin contacto con múltiples módulos electrónicos comunicantes

5 La invención se refiere a objetos portátiles seguros y comunicantes, tales como, en particular, las tarjetas o documentos de identificación de circuito integrado, provistos de un primer módulo microelectrónico con funcionamiento sin contacto o con funcionamiento mixto de contacto y sin contacto, y con un segundo módulo o componente electrónico tal como un sensor biométrico destinado a comunicarse con el primer módulo, así como una antena integrada en el cuerpo del objeto portátil para comunicarse a distancia con un lector de radiofrecuencia. A modo de ejemplo y para simplificar la descripción, se describirá la invención en el contexto de su aplicación a las tarjetas de circuito integrado, sin por ello limitar el alcance de la invención a otros objetos portátiles u otros factores de forma.

10 Las tarjetas de circuito integrado que funcionan sin contacto y realizadas en el formato ISO 7816-1 constituyen el ejemplo más extendido de las tarjetas de identificación a las que se aplica la invención.

15 **ESTADO DE LA TÉCNICA**

La mayor parte de las tarjetas de circuito integrado sin contacto o tarjetas duales con funcionamiento mixto de contacto y sin contacto conocidas, comprenden un cuerpo de tarjeta, un módulo electrónico insertado en una cavidad del cuerpo de la tarjeta y provisto de un circuito integrado microelectrónico, y una antena dispuesta en el cuerpo de la tarjeta y conectada eléctricamente a los bornes de salida del circuito integrado microelectrónico.

20 De manera alternativa, existen tarjetas de circuito integrado en las que la antena del cuerpo de la tarjeta está en acoplamiento inductivo con el propio módulo electrónico provisto de una antena.

25 La antena del cuerpo de la tarjeta suele estar constituida por espiras realizadas mediante pistas conductoras de electricidad, realizadas sobre un inserto o sustrato flexible que se integra en el cuerpo de la tarjeta durante el montaje de la misma.

30 Con el fin de obtener un rendimiento de comunicación sin contacto adecuado y, en particular, un alcance operativo suficiente, las espiras de la antena deben ser de gran tamaño, concretamente en el denominado formato ID1, que corresponde a las dimensiones de 85,60 x 53,98 mm para el cuerpo de la tarjeta. Este formato se suele utilizar, en particular, para las tarjetas bancarias.

35 En un cierto número de aplicaciones, se hace necesario integrar en la tarjeta de circuito integrado uno o más módulos electrónicos complementarios al módulo principal, por ejemplo, para la integración de sensores biométricos capaces de recoger información biométrica y transmitirla al módulo principal con el propósito de identificación biométrica del usuario de la tarjeta de circuito integrado.

40 En este caso, como, por ejemplo, en el caso de la tarjeta representada en la Figura 1, los sensores y el módulo están dispuestos sobre un sustrato del tipo PCB e interconectados por pistas físicas, cableadas o en una fina capa metálica. Esta disposición tiene diversos inconvenientes.

45 De hecho, la interconexión de varios módulos dispuestos sobre un sustrato de PCB es costosa porque requiere componentes adicionales y una modificación de los procesos de fabricación convencionales para las tarjetas de circuito integrado. También es poco fiable con el tiempo porque las repetidas flexiones que el producto tendrá que sufrir en el curso de su utilización constituyen un riesgo de romper las interconexiones eléctricas entre los módulos con más o menos rapidez.

50 También se conoce por el documento EP 2 098 981 A1 un objeto portátil que comprende una primera antena inductiva y una pluralidad de circuitos integrados que comprenden, cada uno, un circuito integrado y una segunda antena inductiva para alimentar y comunicar dicho circuito integrado. Algunos de los circuitos integrados no están destinados a comunicarse con un lector externo, sino solamente con otros circuitos integrados del objeto portátil. Por tanto, este documento proporciona una arquitectura según la cual los circuitos integrados pueden comunicarse entre sí de forma independiente sin utilizar la antena prevista para comunicarse con el exterior, sino por acoplamiento inductivo entre los mismos.

55 El documento FR 2 727 227 A1 describe un dispositivo de seguridad de memoria activa destinado a la protección de información secreta contenida en la memoria. Para evitar el acceso a la información secreta por medios externos de exploración, este dispositivo prevé que la información se distribuya entre dos circuitos, y la conexión entre los dos circuitos se realice por varios medios de comunicación, incluyendo un enlace optoelectrónico, dispuestos de tal manera que la más mínima perturbación de la disposición relativa de los circuitos conduzca a una ruptura del enlace.

OBJETO DE LA INVENCION

5 Por lo tanto, el objeto general de la invencion es proponer una nueva estructura de objeto portatil comunicante, en particular de una tarjeta de circuito integrado o equivalente que no presente los inconvenientes anteriores, y en particular una estructura que permita comunicar entre si, sin conexion electrica, los diferentes modulos electronicos y sensores integrados en la tarjeta de circuito integrado o documentos de seguridad equivalentes.

10 Otro objeto de la invencion es comunicar varios modulos dentro de la misma tarjeta de circuito integrado o equivalente, utilizando un proceso de fabricacion ya existente y bien dominado, a saber, la transferencia de modulos electronicos a cavidades dispuestas en el cuerpo de la tarjeta, sin utilizar PCB que cubra la superficie de la tarjeta.

SUMARIO DE LA INVENCION

15 Segun el principio de la invencion, los distintos modulos se alimentan electricamente mediante una antena capaz de recibir energia desde la antena del lector para ser autosuficientes energeticamente. Ademais, para comunicarse entre si, los distintos modulos electronicos estan conectados entre si mediante un enlace optico que se realiza en el cuerpo de la tarjeta.

20 Por lo tanto, el conjunto permite realizar tarjetas con funcionalidades complejas, de manera segura, puesto que la informacion circula en el espesor del objeto, en particular en el tramo de la tarjeta de circuito integrado, pero no conduce al exterior.

25 Por tanto, la invencion se refiere a un documento de identificacion de circuito integrado con funcionamiento sin contacto o con funcionamiento mixto de contacto y sin contacto, capaz de comunicarse por radiofrecuencia con un lector externo, segun las reivindicaciones independientes 1 y 3.

30 Segun una forma de realizacion de la invencion, dicha interfaz optica comprende, para cada modulo, un fotodiodo y un diodo LED de emision, estando acoplado opticamente el fotodiodo de una determinada interfaz optica al diodo LED de emision de otra interfaz optica.

35 En una forma de realizacion ventajosa, el objeto portatil comunicante comprende dos modulos electronicos que estan dispuestos uno frente al otro para presentar sus interfaces opticas enfrentadas, y cada modulo comprende una gota de recubrimiento transparente que permite que la onda optica, por ejemplo, la luz visible, pueda pasar entre las interfaces opticas de los dos modulos, al menos para ciertas longitudes de onda.

Segun otra forma de realizacion, el objeto comprende dos modulos electronicos dispuestos enfrentados de manera que presentan sus interfaces opticas una frente a la otra, y un tercer modulo conectado opticamente a al menos uno de los otros modulos por una capa optica transparente.

40 Segun una forma de realizacion ventajosa de la invencion, al menos uno de los modulos electronicos del objeto comprende un sensor biométrico, por ejemplo, un sensor de huellas dactilares.

45 De manera preferible, cada modulo electronico comprende su propia inductancia capaz de recuperar la energia de la señal de radiofrecuencia del lector. Lo que antecede hace posible alimentar el modulo electronico directamente por el lector, sin necesidad de una bateria incorporada en el objeto portatil comunicante.

50 Con el fin de asegurar un alcance suficiente de comunicacion por radiofrecuencia, cada inductancia propia de cada modulo esta acoplada electromagneticamente a una antena amplificadora colocada en el cuerpo del objeto y asegurando el enlace de radiofrecuencia con la antena del lector.

Otras caracteristicas y ventajas de la invencion apareceran con la lectura de la descripcion detallada proporcionada en la aplicacion de la invencion a una tarjeta de circuito integrado, y los dibujos adjuntos en los que:

55 la Figura 1 representa una tarjeta de circuito integrado sin contacto conocido, en una vista en perspectiva en desglose;

la Figura 2 representa un diagrama de bloques de una tarjeta de circuito integrado segun la invencion;

60 la Figura 3 representa una vista en seccion transversal de una primera forma de realizacion de una tarjeta de circuito integrado segun la invencion;

la Figura 4 representa una vista en seccion transversal de una segunda forma de realizacion de una tarjeta de circuito integrado segun la invencion;

65 la Figura 5 representa un diagrama de flujo del metodo de puesta en practica de una tarjeta de circuito integrado segun la invencion.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Se hace referencia a la Figura 1, que muestra una vista en perspectiva en desglose de una tarjeta de circuito integrado conocida 10 con funcionamiento mixto de contacto y sin contacto. Esta tarjeta de circuito integrado comprende un primer módulo electrónico 11 provisto de contactos ISO 7816 normalizados, y un segundo módulo electrónico 12, que comprende, en particular, sensores biométricos tales como sensores de huellas dactilares. El primer módulo electrónico comprende un circuito integrado microelectrónico que, en particular, almacena, de forma segura, las huellas dactilares biométricas de referencia del titular de la tarjeta. Para autorizar una operación con la tarjeta de circuito integrado, el usuario deberá enviar su huella biométrica al segundo módulo electrónico 12, y esta huella a continuación debe transmitirse de forma segura al primer módulo electrónico 1. Por lo tanto, es necesario establecer un canal de comunicación entre el primer y el segundo módulo 11, 12.

Para ello, la tarjeta de circuito integrado 10 conocida comprende un circuito impreso 13 (o PCB por "Printed Circuit Board" en terminología inglesa) que permite establecer un circuito complejo 14 entre los dos módulos 11, 12, realizando tanto la alimentación del segundo módulo por el primer módulo, y la comunicación entre los dos módulos. Este circuito impreso 13 debe integrarse entre las caras externas 15, 16 de la tarjeta de circuito integrado, lo que es más complicado y costoso de realizar que simplemente transferir un módulo electrónico a una cavidad dispuesta en un cuerpo de tarjeta monolítico.

La Figura 2 muestra la arquitectura de un nuevo tipo de tarjeta de circuito integrado 20 con varios módulos según la invención. En este sistema, por sencillez, no se ha representado el cuerpo de la tarjeta, sino solamente los elementos funcionales que son los módulos electrónicos y las antenas.

La tarjeta de circuito integrado 20 comprende un primer módulo 21 o módulo maestro, un segundo módulo 22 o módulo sensor, una antena de amplificación 23 para la comunicación con un lector sin contacto 24 y un canal de comunicación 25 entre los dos módulos 21, 22.

El primer módulo 21 comprende un circuito integrado microelectrónico 26 que es, por ejemplo, un circuito integrado seguro convencional tal como los que se suelen utilizar en las tarjetas de circuito integrado, configurado para procesar información segura del titular en el contexto de aplicaciones de tarjetas de circuito integrado convencionales, tales como aplicaciones bancarias, de control de acceso físico o lógico, o equivalente. El circuito integrado 26 está conectado a una inductancia propia 27 que está acoplada electromagnéticamente con una inductancia propia 28 de la antena de amplificación 23.

El primer módulo 21 comprende, además, un microcontrolador 29 conectado por un lado al circuito integrado 26 y por otro lado a una etapa de comunicación óptica que comprende un diodo de emisión LED 30 y un fotodiodo de recepción 31.

La tarjeta de circuito integrado 20 comprende, además, un segundo módulo electrónico 22, que comprende un circuito integrado microelectrónico 32, que puede variar dependiendo de las aplicaciones previstas para la tarjeta de circuito integrado 20. En una forma de realización ventajosa, puede ser un circuito integrado asociado a un sensor biométrico (no ilustrado), tal como un sensor de huellas dactilares. El circuito integrado 32 está conectado a una inductancia propia 33 que está acoplada electromagnéticamente con una inductancia propia 34 de la antena de amplificación 23.

De manera similar al módulo 21, el módulo 22 comprende, además, un microcontrolador 35 conectado, por un lado, al circuito integrado 32 y por otro lado a una etapa de comunicación óptica que comprende un diodo LED de emisión 36 y un fotodiodo de recepción 37. Por supuesto, los dos módulos 21, 22 están dispuestos en la tarjeta de circuito integrado de modo que las etapas ópticas sean opuestas para definir una ruta óptica 25 entre los dos módulos 21, 22. En particular, la onda óptica, por ejemplo, la luz emitida por el diodo LED 30 debe poder ser captada por el fotodiodo 37, y la luz emitida por el diodo LED 36 debe poder ser captada por el fotodiodo 31. La comunicación óptica se realiza mediante cualquier protocolo apropiado, por ejemplo, según el protocolo denominado LIFI, y en cualquier longitud de onda adecuada, por ejemplo, dentro del espectro de luz visible, pero no necesariamente.

La antena de amplificación 23 comprende una inductancia propia principal 38 de gran tamaño, próxima al denominado formato ID1 de la tarjeta de circuito integrado, que permite comunicarse con un lector de tarjeta de circuito integrado 24 situado a distancia de la tarjeta de circuito integrado.

Esta disposición hace posible, cuando se utiliza la tarjeta de circuito integrado, capturar datos biométricos del usuario mediante sensores biométricos asociados con el circuito integrado 32, y luego transmitir los datos biométricos del módulo 22 hacia el módulo 21 a través del canal de comunicación óptica 25 que procesará los datos para autorizar, o no, una operación con la tarjeta de circuito integrado.

Conviene señalar que la tarjeta de circuito integrado 20 puede comprender, según se requiera, un único módulo 22, o varios módulos, todos conectados al módulo principal 21 por un canal óptico completamente integrado en la tarjeta de circuito integrado, de modo que los datos sensibles intercambiados entre los módulos se desplacen en el interior de la tarjeta de circuito integrado sin que puedan ser detectados por dispositivos externos.

A continuación, se hace referencia a las Figuras 3 y 4 para describir formas de realización prácticas del canal de comunicación óptica entre los diferentes módulos de la tarjeta de circuito integrado. Las figuras son esquemáticas y el grosor de la tarjeta de circuito integrado está exagerado para mayor claridad.

En la Figura 3, dos módulos 21, 22, se integran en el mismo lado de la tarjeta de circuito integrado, mediante transferencia y pegado en cavidades dispuestas en el cuerpo de la tarjeta como es bien conocido por sí mismo. La antena de amplificación 23 se inserta entre las capas del cuerpo de la tarjeta y es visible solamente en el tramo de esta figura. Las referencias de los componentes son las de la Figura 2. El módulo 21 comprende una gota 39 de revestimiento de los componentes 26, 29, 30, 31 del módulo, destinada a proteger estos componentes. El módulo 22 comprende igualmente una gota de recubrimiento 40 de los componentes 32, 35, 36, 37 del módulo.

Es importante que las gotas de recubrimiento 39, 40 estén realizadas de un material transparente a la onda óptica que debe pasar, por ejemplo, la luz visible, al menos en ciertas longitudes de onda de la misma. En la forma de realización mostrada, la tarjeta de circuito integrado comprende, además, una capa 41 de un material también ópticamente transparente, estando esta capa 41 acoplada ópticamente con las gotas de recubrimiento 39, 40, de manera que una señal óptica emitida por el diodo LED de uno de los módulos 21, 22 pueda ser detectada por el fotodiodo del otro módulo. De manera preferible, la capa transparente 41 no se abre sobre los bordes de la tarjeta, de manera que la señal óptica permanece confinada dentro del cuerpo de la tarjeta. En lugar de una simple capa ópticamente transparente, la señal óptica podría transmitirse de un módulo a otro a través de una fibra óptica.

En la Figura 4 se muestra, de manera esquemática, otra forma de realización aún más sencilla, en donde los dos módulos están dispuestos, cada uno, en un lado de la tarjeta de circuito integrado y uno frente al otro. En esta forma de realización, una capa de material ópticamente transparente 41 es innecesaria, en la medida en que las gotas de recubrimiento 39, 40 están dispuestas frente a frente para permitir una comunicación óptica directa entre los dos módulos 21, 22.

Por supuesto, en el caso de una tarjeta de circuito integrado con tres o más módulos, las formas de realización de las Figuras 3 y 4 pueden combinarse, estando dispuestos unos módulos opuestos y otros conectados ópticamente por una capa transparente 41.

A continuación, se describirá, con referencia a la Figura 5, un ejemplo de un caso de utilización de la invención, en el que el módulo maestro 21 del objeto portátil comunicante es un módulo de tarjeta de circuito integrado y el módulo esclavo 22 es un módulo sensor de huellas dactilares.

En la referencia 50, el usuario coloca la tarjeta de circuito integrado 20 en el campo electromagnético de un lector sin contacto de un sistema de identificación de usuarios. En consecuencia, las inductancias 28, 24 de la tarjeta (Figura 2) están bajo tensión y al estar acopladas a las bobinas 27, 33 de los módulos 21, 22, dichos módulos son alimentados con energía.

En la referencia 52, el lector 24 inicia la comunicación por radiofrecuencia con el módulo maestro 21. Cuando se establece la comunicación entre la tarjeta 20 y el lector 24, el lector 24 muestra una solicitud para que el usuario coloque un dedo en el sensor de huellas dactilares de su tarjeta de circuito integrado. En la referencia 54, el módulo sensor 22 captura la huella dactilar y el módulo maestro 21 le solicita que le comunique la huella dactilar capturada. En la referencia 55, el módulo sensor 22 transmite la huella dactilar del usuario, a través del canal óptico 25 tal como se ha descrito con anterioridad. En la referencia 56, el módulo maestro 21 compara la huella dactilar recibida desde el sensor de huellas dactilares 22, con una huella dactilar de referencia del usuario, almacenada previamente de forma segura en una memoria del módulo maestro 21. En la referencia 57, si las dos huellas dactilares difieren, el lector inicia una nueva operación de entrada de huellas dactilares y procede a su comparación. Si las dos huellas coinciden, se identifica al usuario, y en la referencia 58 se autoriza la operación prevista con el módulo maestro (acceso físico o lógico).

En este caso la autenticación del usuario es del tipo "match on card" según la terminología anglosajona dedicada, es decir, que tiene lugar dentro de la tarjeta de circuito integrado, y el usuario no tiene que proporcionar su huella dactilar a un lector externo que podría utilizarla sin su conocimiento.

VENTAJAS DE LA INVENCION

En definitiva, la invención propone un objeto portátil comunicante, en particular una tarjeta de circuito integrado o un pasaporte electrónico, que permite alcanzar los objetivos perseguidos. En particular, el uso de una comunicación óptica entre módulos elimina la necesidad de un circuito impreso PCB, lo que contribuye a reducir el coste de fabricación de la tarjeta de circuito integrado y a aumentar el rendimiento de fabricación. Además, la estructura de la tarjeta de circuito integrado, según la invención, es compatible con los métodos habituales de fabricación de alto rendimiento y de bajo coste, consistentes en integrar módulos electrónicos en cavidades superficiales del cuerpo de la tarjeta. Además, no existen posibles interferencias entre la comunicación por radiofrecuencia entre tarjeta y lector, y la comunicación óptica entre módulos. La tecnología propuesta permite integrar y comunicar con facilidad varios

módulos de diferentes tipos en una tarjeta de circuito integrado o en un dispositivo de comunicación equivalente, sin necesidad de conexiones por cable entre los módulos, lo que significa que los dispositivos serán particularmente resistentes a las pruebas de fiabilidad y tendrán una larga vida útil. La comunicación óptica entre módulos hace que la solución propuesta sea especialmente segura y difícil de interceptar por un posible estafador.

REIVINDICACIONES

1. Documento de identificación de circuito integrado (20) con funcionamiento sin contacto o con funcionamiento mixto de contacto y sin contacto, capaz de comunicarse por radiofrecuencia con un lector externo (24), y que comprende un cuerpo en el que se integra al menos una antena (23), un primer módulo electrónico (21), provisto de un circuito integrado microelectrónico (26), al menos un segundo módulo electrónico (22), dispuesto para poder comunicarse con dicho primer módulo electrónico (21), y una ruta óptica (25) dispuesta entre dicho primer módulo electrónico (21) y dicho al menos un segundo módulo electrónico (22), estando dichos módulos electrónicos (21, 22) físicamente separados y distribuidos en el cuerpo del documento de identificación (20) y comprendiendo cada uno una interfaz óptica (30, 31; 36, 37), caracterizado porque cada uno de los módulos electrónicos (21, 22) comprende una gota de resina de recubrimiento (39, 40) configurada de manera que sirva para proteger dichas interfaces ópticas y realizada en un material óptico transparente a al menos algunas longitudes de onda de luz, y estando dichas gotas de recubrimiento (39, 40) acopladas ópticamente a través de dicha ruta óptica (25).
2. Documento de identificación según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha ruta óptica (25) está constituida por una capa (41) de material ópticamente transparente o por una fibra óptica.
3. Documento de identificación de circuito integrado (20) con funcionamiento sin contacto o con funcionamiento mixto de contacto y sin contacto, capaz de comunicarse por radiofrecuencia con un lector externo (24), y que comprende un cuerpo en el que se integra al menos una antena (23), un primer módulo electrónico (21) provisto de un circuito integrado microelectrónico (26) y un segundo módulo electrónico (22) dispuesto con respecto al primer módulo electrónico (21), comprendiendo cada uno de dichos módulos electrónicos (21, 22) una interfaz óptica (30, 31; 36, 37), caracterizado porque cada uno de los módulos electrónicos (21, 22) comprende una gota de resina de recubrimiento (39, 40) configurada para proteger dichas interfaces ópticas y realizada en un material ópticamente transparente a al menos ciertas longitudes de onda de luz, y porque las gotas de recubrimiento (39, 40) están dispuestas una frente a otra para permitir una comunicación óptica directa entre los dos módulos (21, 22).
4. Documento de identificación de circuito integrado (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha interfaz óptica (30, 31; 36, 37) comprende, para cada módulo (20, 21), un fotodiodo (30; 36) y un diodo LED de emisión (31; 37), estando acoplado ópticamente el fotodiodo de una interfaz óptica dada al diodo LED de emisión de otra interfaz óptica.
5. Documento de identificación de circuito integrado (20) según una de las reivindicaciones 3 o 4, caracterizado porque comprende dos módulos electrónicos enfrentados de manera que presentan sus interfaces ópticas enfrentadas entre sí, y un tercer módulo conectado ópticamente a al menos uno de los otros módulos por una capa óptica transparente (41).
6. Documento de identificación de circuito integrado (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos uno de los módulos electrónicos (20, 21) comprende un sensor biométrico.
7. Documento de identificación de circuito integrado (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada módulo electrónico (20, 21) comprende una inductancia propia (27, 33) capaz de recuperar la energía de la señal de radiofrecuencia del lector (24) para alimentar eléctricamente el módulo electrónico (20, 21).
8. Documento de identificación de circuito integrado (20) según la reivindicación 7, caracterizado porque cada inductancia propia (27, 33) del módulo está acoplada electromagnéticamente a una antena de amplificación (23) dispuesta en el cuerpo del objeto (20) y que asegura el enlace de radiofrecuencia con la antena del lector (24).
9. Documento de identificación de circuito integrado (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se presenta bajo la forma de una tarjeta de circuito integrado en formato ISO 7816-1, o en formato de un pasaporte electrónico.

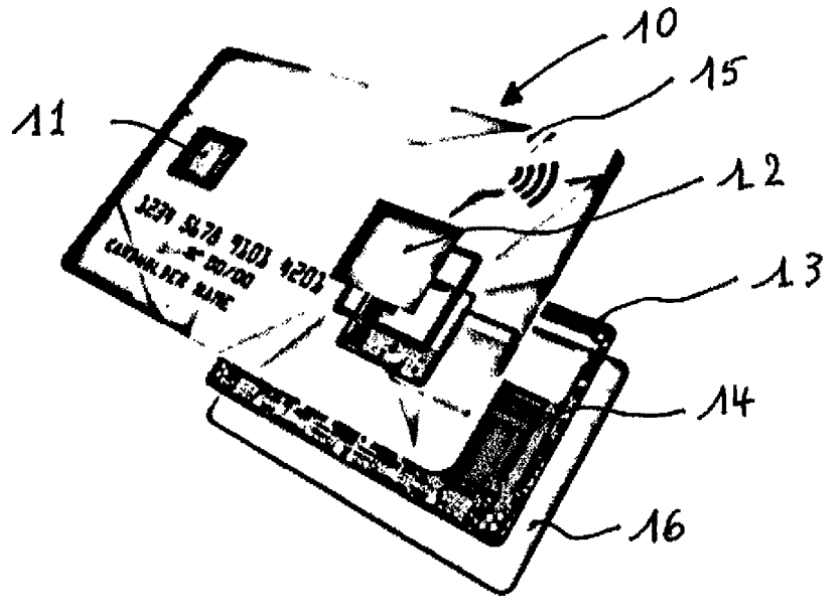


FIGURA 1

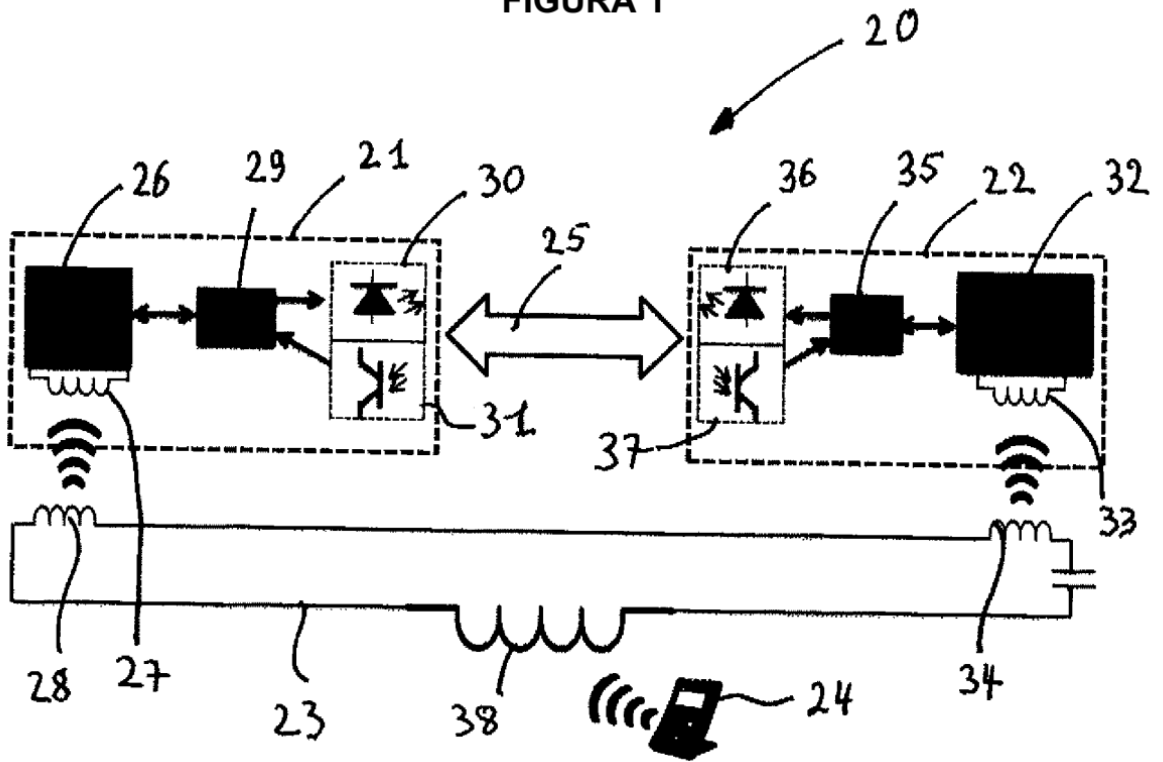


FIGURA 2

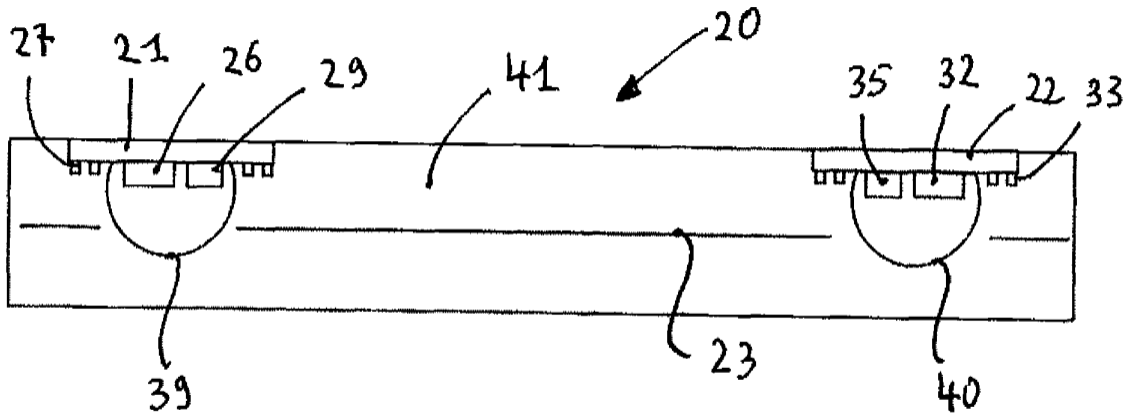


FIGURA 3

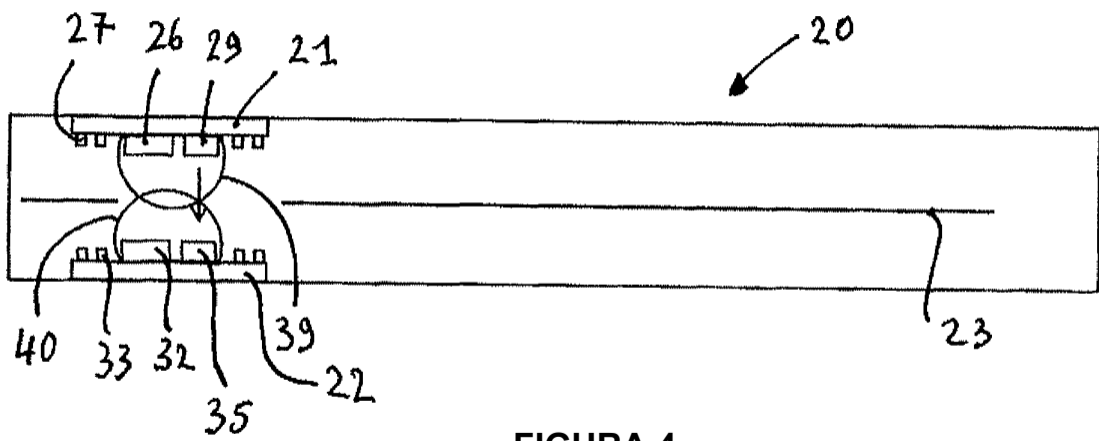


FIGURA 4

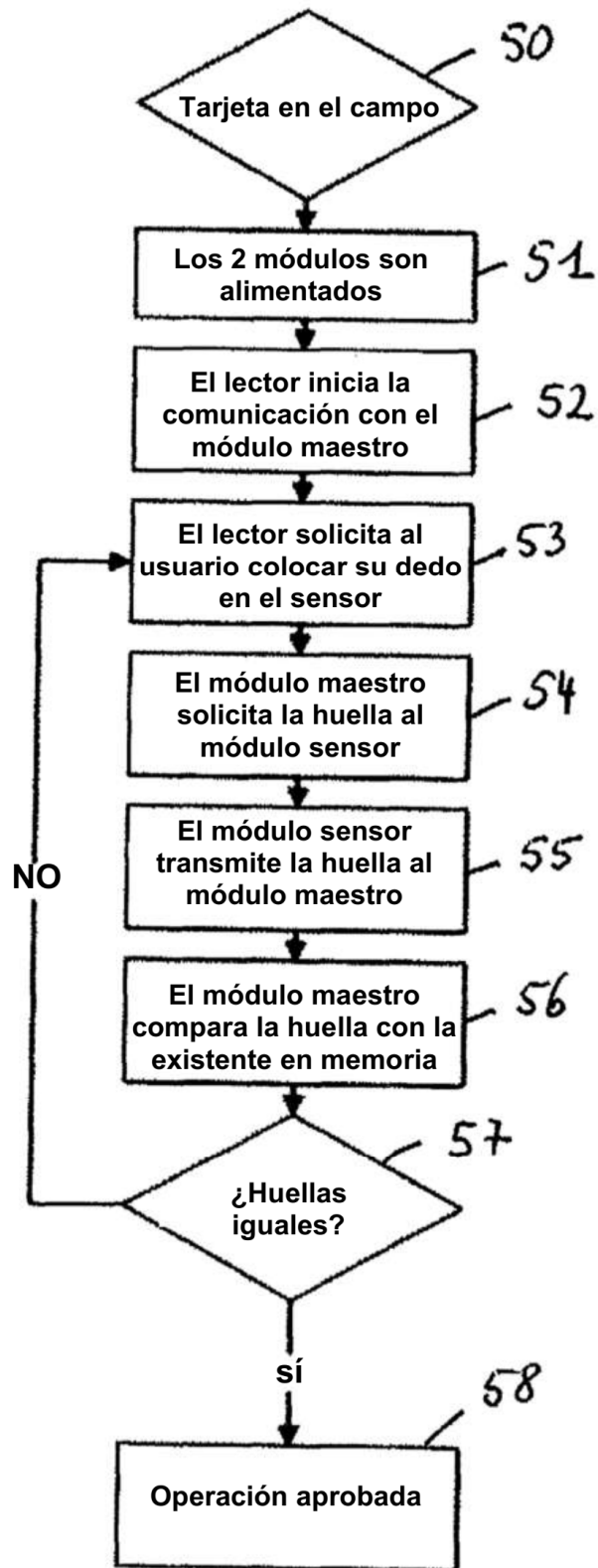


FIGURA 5