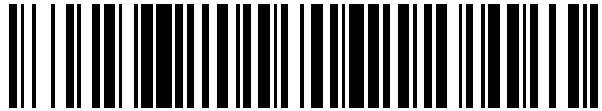


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 176**

51 Int. Cl.:

G06K 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2010 E 10163193 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015 EP 2256663**

54 Título: **Activación de un dispositivo sin contacto por un dispositivo capacitivo**

30 Prioridad:

28.05.2009 FR 0953533

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

16.12.2015

73 Titular/es:

**INGENICO GROUP (100.0%)
192 avenue Charles de Gaulle
92200 Neuilly sur Seine, FR**

72 Inventor/es:

LACROIX, PIERRE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 554 176 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

Activación de un dispositivo sin contacto por un dispositivo capacitivo

5 1. CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a los lectores de circuito integrado sin contacto y a la transmisión de datos mediante acoplamiento inductivo.

10 Más en particular, la presente invención se refiere a la implementación de los lectores de circuitos integrados sin contacto.

15 Son ya numerosas las aplicaciones en que se utilizan los lectores de circuitos integrados sin contacto. En efecto, en el transcurso de estos últimos años, se han multiplicado las aplicaciones de los circuitos integrados sin contacto, tales como los chips llamados RFID (del inglés "Radio Frequency Identification"): estas van desde la identificación (por ejemplo, la identificación de productos que están siendo fabricados o la identificación de personas con ayuda de pasaporte o de tarjetas de acceso) hasta el pago (tales como las operaciones de micropago en distribuidores de bebidas o para parquímetros).

20 De este modo, en numerosos lugares ya se encuentran instalados lectores de circuitos integrados sin contacto (también denominados, en lo sucesivo, lector sin contacto).

La presente invención concierne, más en particular, a la implementación de tales lectores sin contacto con el fin de optimizar su funcionamiento.

25 2. TÉCNICA ANTERIOR

Tal como se representa esquemáticamente en la figura 1, un lector convencional y bien conocido de circuito integrado sin contacto 10 que funciona por acoplamiento inductivo es un sistema activo que emite un campo magnético alterno FLD por medio de una antena 11 y envía datos por modulación de la amplitud del campo magnético emitido.

30 A la inversa, un circuito integrado sin contacto 20 (también denominado chip sin contacto o etiqueta RFID), es un dispositivo generalmente pasivo que no emite campo magnético, e incluye una antena 21 equivalente al arrollamiento secundario de un transformador cuyo arrollamiento primario estaría constituido por el circuito de antena 11 del lector de circuito integrado. El campo magnético FLD emitido por el lector hace que aparezca en el circuito de antena del circuito integrado 20 una tensión alterna inducida "Vac", que copia las modulaciones de amplitud del campo magnético y permite al circuito integrado 10 recibir los datos emitidos por el lector, previo filtrado y demodulación de la tensión inducida "Vac".

40 Por otro lado, un circuito integrado sin contacto 20 envía datos al lector mediante modulación de carga, es decir, cortocircuitando su circuito de antena por medio de un interruptor pilotado por una señal de modulación de carga "Sx". Los cortocircuitos de antena originan una perturbación del campo magnético FLD que incide en el circuito de antena del lector 10. De este modo, este último puede extraer la señal de modulación de carga "Sx" mediante filtrado de la señal presente en su circuito de antena 11, e inferir de la misma los datos enviados por el circuito integrado sin contacto.

45 Para poder leer el circuito integrado sin contacto en cuanto es presentado ante el lector, es necesario recurrir a una emisión continua del campo magnético FLD. Dependiendo de las regiones del mundo, tal emisión de radiofrecuencia se realiza en frecuencias variables que pueden oscilar entre 125 kHz y 2,45 GHz. Estas frecuencias están regidas por unas normas (915 MHz en Estados Unidos, de 865 MHz a 868 MHz en la Unión Europea para la UHF).

50 Así, el campo magnético emitido por el lector sin contacto para poder realizar operaciones con el circuito integrado sin contacto precisa de potencias eléctricas consecuentes. Ahora bien, tales potencias pueden no estar adaptadas a dispositivos que funcionan de manera autónoma, es decir, sin aporte eléctrico con origen en una red de distribución de electricidad. Este es el caso, por ejemplo, de los parquímetros que funcionan con energía solar. Tales dispositivos que funcionan de manera autónoma generalmente disponen de un aporte eléctrico solar (por mediación de sensores fotovoltaicos) y de baterías que permiten almacenar la electricidad obtenida. Sin embargo, cuando el aporte fotovoltaico es insuficiente, las baterías de almacenamiento de la electricidad se descargan muy deprisa y conllevan una desconexión bastante rápida del aparato.

60 Para mitigar este problema, se ha propuesto dotar a estos aparatos de botones (pulsadores mecánicos u otros botones de puesta en tensión) para la activación del lector sin contacto durante un límite de tiempo en cuyo transcurso el usuario debe presentar, ante el lector sin contacto, el circuito integrado sin contacto que obra en su poder. Estos botones, aparte de que son susceptibles de verse expuestos a deterioros, presentan el inconveniente de reducir las ventajas ligadas a la utilización de un circuito integrado sin contacto.

65

Y es que, para activar el lector de circuito integrado sin contacto, el usuario tiene que realizar entonces una operación suplementaria (la activación del lector con ayuda del botón de puesta en tensión) lo cual reduce indiscutiblemente el atractivo del "sin contacto" que se supone que permite al usuario no tener que preocuparse del aspecto procedimental de la utilización de tal circuito. Además, es necesario que el usuario presente el circuito sin contacto (que se halla contenido, por ejemplo, en una tarjeta chip) ante el lector sin contacto en un límite de tiempo sobre el que carece de potestad: este límite de tiempo es el que más pertinente ha estimado el fabricante acto seguido a la activación del botón de puesta en tensión del lector sin contacto.

De este modo, la solución que permite reducir el consumo eléctrico con ayuda de un botón o de un interruptor no es satisfactoria, ya que impone exigencias que los usuarios acogen negativamente.

Son conocidos otros procedimientos de reducción del consumo de corriente por el documento WO/2003/052672. Este procedimiento está basado en la inductancia mutua que se crea entre el lector sin contacto y el circuito integrado sin contacto cuando estos dos elementos están cercanos entre sí. Sin embargo, el lector descrito en ese documento precisa asimismo de una emisión de campo magnético y, por lo tanto, de un consumo de corriente en emisión, lo cual no es satisfactorio.

Para reducir el consumo eléctrico, el documento WO 00/65551 propone un lector que comprende un detector pasivo que permite detectar la introducción de una etiqueta RFID para activar la operación de lectura. Este detector pasivo puede ser un detector de infrarrojos o un detector capacitivo. Sin embargo, este no concreta la estructura y la ubicación de tal detector capacitivo. El documento DE 3740180 C1 describe una estructura de antenas planas para aplicación capacitiva, pero no se refiere a los lectores de circuito integrado sin contacto.

Para solucionar el mismo problema técnico (reducción del consumo eléctrico), el documento US 2005/156752 A1 describe un dispositivo de activación que utiliza una clave magnética. Sin embargo, requiere el empleo de un dispositivo específico (bobina de identificación) que es más costoso y complicado.

3. SUMARIO DE LA INVENCION

La invención no presenta los inconvenientes del estado de la técnica. En efecto, la invención se refiere a un lector de circuito integrado sin contacto que comprende una antena de emisión de un campo magnético que permite una comunicación con un circuito integrado sin contacto, medios de detección de la presencia de un circuito integrado sin contacto dentro de un perímetro de comunicación del lector y un circuito de lectura de circuito integrado sin contacto, caracterizado por que los medios de detección comprenden:

- unos medios de medida de una capacidad, que suministran una información de proximidad de dicho circuito integrado sin contacto;
- unos medios de activación de dicho circuito de lectura de circuito integrado sin contacto en función de dicha información de proximidad.

De este modo, el circuito de lectura de circuito integrado sin contacto tan sólo se activa cuando se mide una capacidad suficiente por los medios de medida de capacidad o de medida de variación de capacidad y cuando esta capacidad indica que el circuito integrado sin contacto se halla próximo al perímetro de comunicación del lector. De este modo, puesto que el circuito de lectura no está activado permanentemente, se reduce en gran manera el consumo eléctrico del conjunto del dispositivo. Por lo tanto, está adaptado para un uso itinerante (a batería) o para un uso desconectado de la red eléctrica tradicional (como, por ejemplo, un parquímetro de energía solar).

Según una característica particular de la invención, dichos medios de medida de una capacidad comprenden:

- un sensor capacitivo;
- un circuito de medida de una capacidad obtenida por dicho sensor capacitivo que suministra dicha información de proximidad cuando la capacidad medida excede de un umbral predeterminado.

Según la forma de realización de la invención de la reivindicación 1, dicho sensor capacitivo está determinado con el concurso de al menos una porción de un apantallamiento de dicha antena de emisión de un campo magnético, protegiendo dicho apantallamiento unos circuitos electrónicos de dicho circuito integrado sin contacto.

De este modo, se utiliza un elemento del lector sin contacto que preexiste a la función de detección capacitiva del lector. Así, la fabricación de tal lector según la invención no precisa de la añadidura de una nueva antena, por lo que es menos cara.

Según una forma de realización particular que no forma parte de la invención, dicho sensor capacitivo se constituye al menos a partir de una pista trazada sobre un circuito impreso que recibe componentes electrónicos de dicho lector.

De este modo, no es necesario añadir un elemento mecánico suplementario al lector de circuito integrado sin

contacto. De este modo, se realiza un sustancial ahorro en la fabricación del lector sin contacto.

Según la forma de realización de la invención de la reivindicación 2, dicho sensor capacitivo y dicha antena de emisión de dicho campo magnético determinan una única y misma antena cuyas inductancia y conductancia están adaptadas para cumplir las funciones de comunicación sin contacto y de detección capacitiva.

De este modo, no es necesario prever el trazado de dos pistas diferentes sobre el circuito impreso del lector. Sobre el circuito impreso se utiliza una única y misma pista para determinar una antena que cumple ambas funciones de comunicación sin contacto (mediante la emisión de un campo magnético) y de detección capacitiva. Para conseguir esto, se adapta la forma de la pista y se adaptan a la doble función la inductancia y la capacidad de esta pista.

Según la forma de realización de la invención de la reivindicación 3, dicho sensor capacitivo se halla dispuesto en una ubicación en la que el campo magnético emitido por dicha antena de emisión de dicho campo magnético es sensiblemente nulo.

Según una característica particular de la invención, dicho lector de circuito integrado sin contacto comprende además unos medios de captura capacitivos de una información.

Asimismo, la invención se refiere a procedimientos de activación de un circuito de lectura de un circuito integrado sin contacto, estando integrado dicho circuito de lectura en un lector de circuito integrado sin contacto, según las reivindicaciones 5 a 7.

Asimismo, la invención se refiere, según otro aspecto, a un producto de programa de ordenador descargable desde una red de comunicación y/o almacenado en un soporte legible por ordenador y/o ejecutable por un microprocesador, y que comprende instrucciones de código de programa para la ejecución del procedimiento de activación tal y como se ha descrito anteriormente.

4. LISTA DE FIGURAS

Otras características y ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto con la lectura de la siguiente descripción de una forma preferente de realización, dada a título de mero ejemplo ilustrativo y no limitativo, y de los dibujos que se acompañan, de los que:

La figura 1, ya reseñada, presenta una representación de un lector convencional de circuito integrado sin contacto;
 la figura 2, el principio general de la invención;
 la figura 3 describe una primera forma de realización de una antena;
 la figura 4 describe una segunda forma de realización de una antena;
 la figura 5 describe una tercera forma de realización de una antena; y
 la figura 6 describe el procedimiento de activación según una forma de realización de la invención.

5. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

5.1 Recapitulación del principio de la Invención

La idea en que se fundamenta la invención consiste en acoplar un sistema de detección capacitiva a un sistema de comunicación sin contacto de un terminal de pago o cualquier otro equipo que pueda llevar embarcados los dos sistemas.

Según la invención, el acoplamiento de estos dos sistemas permite la parada del lector sin contacto cuando no es utilizado y efectuar la detección de la presencia de una tarjeta sin contacto mediante el sistema capacitivo, que es mucho menos consumidor de energía.

En efecto, este último sistema es pasivo, al contrario del lector sin contacto, que debe emitir para poder detectar la presencia de una carta dentro de su entorno. Según la invención, el pilotaje de los dos sistemas recae en el procesador del sistema principal, que pone en servicio el lector sin contacto tras la detección de una presencia mediante el sistema capacitivo. Una vez activado el lector sin contacto, el sistema de detección capacitivo puede ofrecer funciones suplementarias (consulta de saldo, ...) sin sobrecostes.

La invención propone dotar al lector sin contacto de medios de detección capacitivos de la presencia del circuito integrado sin contacto o de la mano o de otra parte del cuerpo del usuario que portara este circuito integrado sin contacto (por ejemplo, y según ocurre muchas veces, el circuito integrado sin contacto puede materializarse en forma de una tarjeta chip). Estos medios de detección capacitivos se materializan, por una parte, en forma de una antena y, por otra, en forma de un circuito electrónico adecuado.

En algunas formas de realización de la invención, el dispositivo de detección capacitivo y el dispositivo de detección sin contacto (también denominado dispositivo RF, por "radiofrecuencia") utilizan antenas independientes: hay una

antena para la detección capacitiva y una antena para la detección y la comunicación sin contacto.

En otras formas de realización de la invención, que presentan otras ventajas, el sensor capacitivo y la antena sin contacto determinan una única y misma antena. Esta antena está especialmente diseñada para responder a las imposiciones del lector sin contacto y a las imposiciones del sistema capacitivo. Tal integración presenta indudables ventajas: no es necesario recurrir a dos antenas para respectivamente realizar la detección de presencia del circuito sin contacto y establecer un diálogo con el mismo. Por lo tanto, la fabricación de tal antena se puede realizar trazando, sobre un circuito impreso destinado a recibir los componentes electrónicos del lector sin contacto, una pista que permita realizar tal antena.

Según una característica particular de la invención, la antena comprende asimismo unos lugares que permiten definir ubicaciones de captura de información. Más en particular, estos lugares, los cuales no quedarán visibles una vez montado y encerrado el dispositivo dentro de su caja, están destinados a determinar la presencia o la ausencia de un dedo de un usuario, por ejemplo en operaciones de mantenimiento del dispositivo. Estas ubicaciones de captura se denominan también "botones ocultos", ya que no son visibles por parte del usuario y únicamente los conocen los usuarios autorizados.

Según la invención, la implementación de tal lector sin contacto comprende las siguientes etapas:

- detección, por parte del circuito capacitivo, de una presencia en la proximidad del lector sin contacto;
- activación, por parte del circuito capacitivo, del circuito sin contacto cuando se comprueba dicha presencia.

La detección de la presencia se realiza cuando un valor o una variación de capacidad excede de un umbral previamente determinado. La variación con el tiempo de la capacidad permite en ciertos casos detectar la proximidad de un circuito integrado sin contacto. En efecto, los inventores han descubierto, a consecuencia de las experiencias realizadas, que un objeto podía crear una capacidad permanente cuando ese objeto, por ejemplo, se deposita sobre el sensor capacitivo por descuido. Sin embargo, tal objeto depositado por descuido no hace variar la capacidad. Esta alcanza un valor determinado mientras el objeto esté depositado, y no varía. De este modo, se puede contemplar detectar una variación de capacidad más que detectar la mera superación de umbral, con el fin de no mantener una activación del circuito sin contacto por error.

El umbral que ha de excederse se puede parametrizar en función, bien de condiciones de utilización del lector sin contacto, bien de una ubicación del mismo. La detección proporciona una información de presencia. Se hace constar que se proporciona sólo una información de presencia. En el momento en que se detecta la presencia (por mediación del sensor capacitivo y del circuito de detección asociado), aún no se ha establecido que esta presencia se corresponde con un circuito integrado sin contacto. De este modo, se prevé, según la invención, detectar una presencia en la proximidad del lector, realizar uno o varios intentos de comunicación con un circuito integrado sin contacto y desactivar el circuito sin contacto cuando los sucesivos intentos de comunicación no han culminado en una comunicación con el circuito integrado sin contacto.

En lo sucesivo, se presentan unas formas de realización de un dispositivo lector sin contacto según la invención y, en especial, unas formas de realización de las antenas que permiten la doble función de detección capacitiva y de comunicación sin contacto. Queda claro, no obstante, que la invención no se limita a esta aplicación particular, sino que asimismo puede ser implementada en otros numerosos contextos de detección, por ejemplo, en vistas a la utilización de terminales de pago portátiles y, más en general, en todos los casos en que son interesantes las ventajas listadas.

5.2 Descripción de una forma de realización

En esta forma de realización, se presenta un lector sin contacto según la invención en el que, sobre el circuito impreso, se ha montado un dispositivo de detección con el fin de permitir la detección del acercamiento de la mano del usuario o de una tarjeta en posesión del mismo previamente a la activación del dispositivo de contacto como tal.

En esta forma de realización, el acoplamiento de los dispositivos se efectúa por medio de la antena del lector sin contacto, que está diseñada con objeto de cumplir las dos funciones de sensor sin contacto y de antena de comunicación sin contacto por RF (radiofrecuencia) que puede ser utilizada a la vez por los dos dispositivos (capacitivo y sin contacto), simultáneamente o no.

Para cumplir con los requerimientos de ambas funciones (antena RF para el lector sin contacto y de sensor capacitivo para el dispositivo capacitivo), la antena está diseñada con objeto de conservar el coeficiente de calidad requerido para la función sin contacto, al propio tiempo que presenta una impedancia que permita un acoplamiento por capacidad de valor relativamente pequeño, con el fin de representar una capacidad parásita aceptable y el aislamiento galvánico necesario para el dispositivo de detección capacitivo.

Esta antena está realizada por medio de conductores o pistas conductoras dispuestos sobre circuitos flexibles o rígidos. La anchura, longitud y la forma de estas pistas realizan a la vez la inductancia y la capacidad necesarias

para las dos funciones. Estas dimensiones se adaptan en función del producto en el que va embarcada la antena.

La utilización de la antena del sistema sin contacto así realizada permite obtener un sensor capacitivo de gran tamaño que hace muy sensible el sistema de detección capacitivo.

5 La aplicación directa de esta invención es la de permitir la parada del sistema sin contacto (circuito y emisión de campo magnético) y la de efectuar la detección de la presencia de una tarjeta mediante el sistema capacitivo, que es mucho menos consumidor de energía.

10 En efecto, este último es pasivo, al contrario del sistema sin contacto, que debe pasar a emisión para poder detectar la presencia de una tarjeta dentro de su entorno.

15 Tal como se ilustra en la figura 2, en esta forma de realización de la invención, una antena, la antena 1 (que sustenta la doble función sin contacto y capacitiva) está unida a un dispositivo de adaptación de antena 12. Este es el encargado de realizar el acoplamiento entre las funciones capacitivas y las funciones sin contacto. El dispositivo de adaptación de antena 12 está conectado al dispositivo sin contacto 13, al cual proporciona las señales recibidas del circuito integrado sin contacto 20 cuando este se halla en la proximidad de la antena 11 y cuando el dispositivo sin contacto ha sido activado anteriormente por el dispositivo de detección capacitivo 14 que ha transmitido una petición de activación al procesador principal 15 del lector sin contacto 10. El procesador principal 15 procede entonces a la activación del dispositivo sin contacto 13, el cual emite una petición de identificación por mediación de un campo magnético producido por la antena 11. El dispositivo de detección capacitivo 14 está conectado también a la antena 11. Puesto que este dispositivo es un dispositivo pasivo, sólo consume muy poca corriente (algunas decenas de μA en promedio).

25 El dispositivo de adaptación de la antena 12 (también denominado circuito de acoplamiento) está intercalado entre la antena 11 y los dos dispositivos sin contacto 13 y de detección capacitiva 14. Este circuito se encarga a la vez del acoplamiento de las funciones y del necesario aislamiento con el fin de que ambos sistemas no se perturben.

30 En una forma particular de realización de la invención, el sistema de adaptación de impedancia de la antena sin contacto se puede aprovechar para realizar esta función de acoplamiento de los dos sistemas.

5.2.1 Descripción de la antena en su función sin contacto

35 Para su función sin contacto, la antena 11 puede adoptar diversas formas físicas o geométricas. Se constituye principalmente a partir de un conductor que puede estar realizado de diferentes maneras, como por ejemplo, por medio de una pista impresa sobre un sustrato aislante flexible (o rígido) diseñado con objeto de realizar una inductancia.

40 Para una forma regular (circular), el valor de la inductancia así realizada se puede evaluar según la siguiente fórmula:

$$L = \frac{24,6N^2 \times D}{1 + 2,75 \frac{S}{D}}$$

Donde

45 "L" es la inductancia en nH;
 "D" corresponde al diámetro medio de la antena (en centímetros);
 "S" es la sección de la antena (en centímetros);
 "N" es el número de vueltas de la espira.

50 Las características principales de la antena para esta función se pueden resumir como sigue:

- un valor de inductancia del orden de 1 μH (dependiendo de la electrónica utilizada para la función);
- una mínima superficie de radiación (p. ej., 36 cm^2 aproximadamente necesarios actualmente en nuestras aplicaciones para las prestaciones de interés);
- 55 - una mínima dimensión con relación a la superficie anteriormente definida (6 cm x 6 cm, por ejemplo).

Finalmente, esta inductancia (o antena) así determinada puede estar rodeada de o superpuesta por un conductor para así crear un apantallamiento en vistas a limitar parcial o totalmente su sensibilidad al campo E (campo eléctrico).

60 En al menos una forma de realización de la invención, este apantallamiento podrá ser utilizado de la misma manera que la propia antena como sensor para la función detección capacitiva. En efecto, los inventores han probado por

experiencias que este apantallamiento podía, en ciertos casos al menos, constituir una antena de detección capacitiva con posibilidad de ser utilizada dentro del ámbito de la invención.

5.2.2 Descripción de la función sensor capacitivo de la antena

La función sensor capacitivo necesaria para el circuito de detección capacitiva se realiza por medio de un material conductor de cualquier forma geométrica. La superficie conductora está dimensionada con objeto de realizar un electrodo compatible con el circuito sin contacto ("CTLSS" por "contactless") utilizado y la sensibilidad perseguida.

La capacidad así determinada puede expresarse según la fórmula:

$$C = E0 \times Er \frac{S}{E}$$

Siendo el otro electrodo, en este caso, la tarjeta sin contacto.

De este modo, por ejemplo, una superficie de algunos centímetros cuadrados permite con facilidad la detección de un circuito integrado sin contacto a aproximadamente dos centímetros del lector. Cabe así la posibilidad de activar el sistema sin contacto cuando la detección la realiza el dispositivo de detección capacitivo.

5.3 Variantes de realización

Seguidamente se presentan varias variantes de realización de la invención. Para mayor facilidad, se han conservado las referencias numéricas de las anteriores figuras.

En una primera variante, presentada con relación a la figura 3, no se modifica la forma de la antena sin contacto (11) para cumplir una función capacitiva. Por el contrario, se utiliza el apantallamiento de la antena sin contacto (16) como antena de detección capacitiva. En efecto, los lectores sin contacto generalmente están dotados de un apantallamiento que permite preservar los componentes electrónicos que van montados sobre el circuito electrónico (tales como los procesadores). Este apantallamiento 16 permite hacer que el campo magnético emitido para la función sin contacto no sea perturbado por el funcionamiento general del dispositivo (campo eléctrico). Ahora bien, tal apantallamiento presenta una superficie conductora que puede ser utilizada para realizar una detección capacitiva. Tal forma de realización presenta la ventaja de no tener que modificar las formas de las antenas sin contacto de los dispositivos producidos en la actualidad.

En una segunda variante, presentada con relación a la figura 4, un punto medio 17, punto que corresponde a un punto "frío" RF (una ubicación en la que el campo magnético emitido por la antena sin contacto es nulo). Los inventores han tenido la ingeniosa idea de utilizar este punto frío como posición para ubicar el sensor capacitivo 16. De este modo, en esta variante, sigue sin ser necesario proceder a una modificación de la antena RF para que esta cumpla las funciones capacitivas. Basta con posicionar el sensor capacitivo en un lugar donde su funcionamiento no estará perturbado por la antena RF.

En una tercera variante de realización, presentada con relación a la figura 5, sobre la antena sin contacto 11 se hallan repartidas unas zonas capacitivas (16.1, 16.2, 16.3, 16.4 y 16.5). Estas zonas permiten, en virtud de su anchura, una detección de un objeto cercano. Esta variante de realización es interesante porque, con el concurso de una única y misma antena, permite realizar las dos funciones: detección capacitiva y sin contacto.

En otra variante de realización, no representada, se realiza a la vez una modificación de la antena sin contacto 11 y la adición de zonas de detección capacitivas (por ejemplo, tres) que asimismo sirven de botones ocultos para implementar funciones suplementarias en el terminal. Estos botones ocultos pueden servir, por ejemplo, para el mantenimiento del terminal por parte de un operador o también para proponer al usuario servicios suplementarios, servicios que pueden ser activados una vez que se habrá comprobado, por parte del terminal, con ayuda del circuito integrado sin contacto, la validez de una información de identificación o de autenticación. Cabe así la posibilidad de retroiluminar los botones ocultos para provocar su aparición una vez que se hayan comprobado los parámetros necesarios para su activación.

5.4 Procedimiento de activación

Con relación a la figura 6, se presentan las etapas del procedimiento de activación del lector sin contacto según la invención. Un lector sin contacto en el que es de aplicación el procedimiento de la invención comprende, por una parte, unos medios de lectura de circuitos impresos sin contacto 13. Estos medios de lectura comprenden al menos una antena sin contacto 11, cuya función es la de emitir un campo magnético con destino a un circuito sin contacto potencialmente presente. Un circuito de procesamiento 15, que comprende por ejemplo un procesador, es el encargado de gestionar las comunicaciones con el circuito integrado sin contacto. El lector sin contacto comprende asimismo unos medios de detección capacitivos 14. Estos medios de detección 14 pueden materializarse especialmente en forma de una antena dedicada específicamente a esta función o bien mediante una modificación de la antena sin contacto. Los medios de detección capacitivos pueden comprender asimismo un circuito de

procesamiento que comprende un microprocesador.

Según la invención, el procedimiento de activación comprende las siguientes etapas:

- 5 - una etapa de detección 601, con el concurso de los medios de detección capacitivos, de una presencia en la proximidad del lector sin contacto, que suministran una información de presencia;
- una etapa de activación 602, 603 del circuito de lectura sin contacto cuando la información de presencia es positiva;
- 10 - una etapa de emisión de un campo magnético 604 que permite la detección de un circuito integrado sin contacto que suministra una información de presencia de un circuito integrado sin contacto;
- una etapa de desactivación 605 del circuito de lectura sin contacto cuando la información de presencia de un circuito integrado sin contacto es negativa.

15 De este modo, cuando se acerca una mano o una tarjeta contenedora de un circuito integrado sin contacto en la proximidad del lector, el circuito capacitivo detecta este acercamiento y activa el lector sin contacto el cual, a su vez, trata de detectar un circuito integrado sin contacto. Si se trata de un error y el objeto que se ha acercado al lector no es un circuito integrado sin contacto, el lector sin contacto se desactiva para no consumir corriente inútilmente. En una forma de realización alternativa de la invención, se contempla realizar varios intentos de detección del circuito integrado sin contacto, con el concurso del lector sin contacto, antes de proceder a su desactivación, con el fin de evitar una desactivación demasiado rápida y dar tiempo al usuario, si fuera el caso, de presentar correctamente el circuito integrado sin contacto. De este modo, el lector sin contacto dispone del tiempo necesario para emitir ráfagas de campo magnético de una duración suficiente para permitir el envío de la petición de identificación del circuito integrado sin contacto y la recepción del mensaje de identificación con origen en el mismo.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Lector (10) de circuito integrado sin contacto (20) que comprende una antena de emisión (11) de un campo magnético que permite una comunicación con un circuito integrado sin contacto (20), medios de detección (14) de la presencia de un circuito integrado sin contacto (20) dentro de un perímetro de comunicación del lector (10) y un circuito de lectura de circuito integrado sin contacto, comprendiendo los medios de detección:
- 10 - unos medios de medida de una capacidad, que suministran una información de proximidad de dicho circuito integrado sin contacto, que comprenden:
- un sensor capacitivo;
 - un circuito de medida de una capacidad obtenida por dicho sensor capacitivo que suministra dicha información de proximidad cuando la capacidad medida excede de un umbral predeterminado;
- 15 - unos medios de activación de dicho circuito de lectura de circuito integrado sin contacto en función de dicha información de proximidad,
 dicho lector (10) de circuito integrado sin contacto **caracterizado por que** dicho sensor capacitivo se determina con el concurso de al menos una porción de un apantallamiento (16) de dicha antena de emisión de un campo magnético, protegiendo dicho apantallamiento (16) unos circuitos electrónicos de dicho circuito integrado sin contacto.
- 20 2. Lector (10) de circuito integrado sin contacto (20) que comprende una antena de emisión (11) de un campo magnético que permite una comunicación con un circuito integrado sin contacto (20), medios de detección (14) de la presencia de un circuito integrado sin contacto (20) dentro de un perímetro de comunicación del lector (10) y un circuito de lectura de circuito integrado sin contacto, comprendiendo los medios de detección:
- 25 - unos medios de medida de una capacidad, que suministran una información de proximidad de dicho circuito integrado sin contacto, que comprenden:
- 30 - un sensor capacitivo;
 - un circuito de medida de una capacidad obtenida por dicho sensor capacitivo que suministra dicha información de proximidad cuando la capacidad medida excede de un umbral predeterminado;
- 35 - unos medios de activación de dicho circuito de lectura de circuito integrado sin contacto en función de dicha información de proximidad,
 dicho lector (10) de circuito integrado sin contacto **caracterizado por que** dicho sensor capacitivo y dicha antena de emisión (11) de dicho campo magnético determinan una única y misma antena (11) cuyas inductancia y conductancia están adaptadas para cumplir las funciones de comunicación sin contacto y de detección capacitiva.
- 40 3. Lector (10) de circuito integrado sin contacto (20) que comprende una antena de emisión (11) de un campo magnético que permite una comunicación con un circuito integrado sin contacto (20), medios de detección (14) de la presencia de un circuito integrado sin contacto (20) dentro de un perímetro de comunicación del lector (10) y un circuito de lectura de circuito integrado sin contacto, comprendiendo los medios de detección:
- 45 - unos medios de medida de una capacidad, que suministran una información de proximidad de dicho circuito integrado sin contacto, que comprenden:
- 50 - un sensor capacitivo;
 - un circuito de medida de una capacidad obtenida por dicho sensor capacitivo que suministra dicha información de proximidad cuando la capacidad medida excede de un umbral predeterminado;
- 55 - unos medios de activación de dicho circuito de lectura de circuito integrado sin contacto en función de dicha información de proximidad,
 dicho lector (10) de circuito integrado sin contacto **caracterizado por que** dicho sensor capacitivo se halla dispuesto en una ubicación en la que el campo magnético emitido por dicha antena de emisión (11) de dicho campo magnético es sensiblemente nulo.
- 60 4. Lector de circuito integrado sin contacto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por comprender además unos medios de captura capacitivos de una información.
- 65 5. Procedimiento de activación de un circuito de lectura de un circuito integrado sin contacto (20), estando integrado dicho circuito de lectura en un lector (10) de circuito integrado sin contacto (20), procedimiento caracterizado por comprender:

- una etapa de medida de una capacidad, con el concurso de unos medios de detección capacitivos que suministran una información de proximidad de un circuito integrado sin contacto (20), comprendiendo dichos medios de detección capacitivos:

- 5
- un sensor capacitivo, estando determinado dicho sensor capacitivo con el concurso de al menos una porción de un apantallamiento (16) de una antena de emisión (11) de un campo magnético de dicho circuito de lectura de un circuito integrado sin contacto, protegiendo dicho apantallamiento (16) unos circuitos electrónicos de dicho circuito integrado sin contacto (20);
 - un circuito de medida de una capacidad obtenida por dicho sensor capacitivo que suministra dicha información de proximidad cuando la capacidad medida excede de un umbral predeterminado;
- 10

- una etapa de activación de un circuito de lectura sin contacto cuando la información de proximidad es positiva;
 - una etapa de emisión de un campo magnético que permite una detección de dicho circuito integrado sin contacto (20) que suministra una información de presencia de dicho circuito integrado sin contacto (20);
 - una etapa de desactivación de dicho circuito de lectura sin contacto cuando dicha información de presencia de dicho circuito integrado sin contacto (20) es negativa.
- 15

20 6. Procedimiento de activación de un circuito de lectura de un circuito integrado sin contacto (20), estando integrado dicho circuito de lectura en un lector (10) de circuito integrado sin contacto (20), procedimiento **caracterizado por que** comprende:

25 - una etapa de medida de una capacidad, con el concurso de unos medios de detección capacitivos que suministran una información de proximidad de un circuito integrado sin contacto (20), comprendiendo dichos medios de detección capacitivos:

- 30
- un sensor capacitivo, determinando dicho sensor capacitivo y una antena de emisión (11) de un campo magnético de dicho circuito de lectura de un circuito integrado sin contacto (20) una única y misma antena cuyas inductancia y conductancia están adaptadas para cumplir las funciones de comunicación sin contacto y de detección capacitiva;
 - un circuito de medida de una capacidad obtenida por dicho sensor capacitivo que suministra dicha información de proximidad cuando la capacidad medida excede de un umbral predeterminado;

- 35
- una etapa de activación de un circuito de lectura sin contacto cuando la información de proximidad es positiva;
 - una etapa de emisión de un campo magnético que permite una detección de dicho circuito integrado sin contacto (20) que suministra una información de presencia de dicho circuito integrado sin contacto (20);
 - una etapa de desactivación de dicho circuito de lectura sin contacto cuando dicha información de presencia de dicho circuito integrado sin contacto (20) es negativa.
- 40

45 7. Procedimiento de activación de un circuito de lectura de un circuito integrado sin contacto (20), estando integrado dicho circuito de lectura en un lector (10) de circuito integrado sin contacto (20), procedimiento **caracterizado por que** comprende:

50 - una etapa de medida de una capacidad, con el concurso de unos medios de detección capacitivos que suministran una información de proximidad de un circuito integrado sin contacto (20), comprendiendo dichos medios de detección capacitivos:

- 55
- un sensor capacitivo, estando dispuesto dicho sensor capacitivo en una ubicación en la que el campo magnético emitido por una antena de emisión (11) de un campo magnético de dicho circuito de lectura de un circuito integrado sin contacto (20) es sensiblemente nulo;
 - un circuito de medida de una capacidad obtenida por dicho sensor capacitivo que suministra dicha información de proximidad cuando la capacidad medida excede de un umbral predeterminado;

- 60
- una etapa de activación de un circuito de lectura sin contacto cuando la información de proximidad es positiva;
 - una etapa de emisión de un campo magnético que permite una detección de dicho circuito integrado sin contacto (20) que suministra una información de presencia de dicho circuito integrado sin contacto (20);
 - una etapa de desactivación de dicho circuito de lectura sin contacto (20) cuando dicha información de presencia de dicho circuito integrado sin contacto (20) es negativa.

65 8. Programa de ordenador **caracterizado por que** comprende instrucciones de código de programa para la implementación del procedimiento de activación según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, cuando este programa es ejecutado por un procesador.

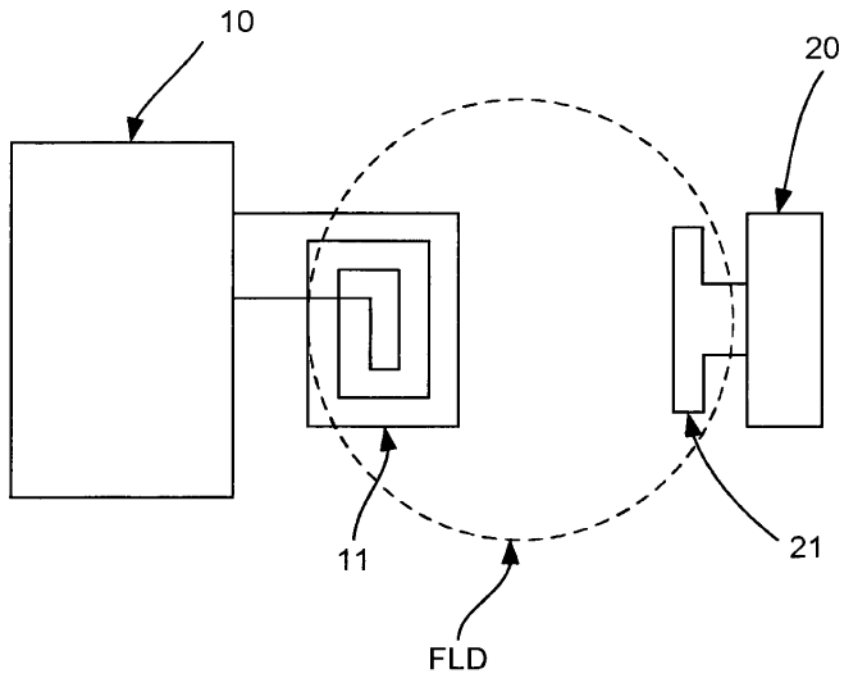


Figura 1

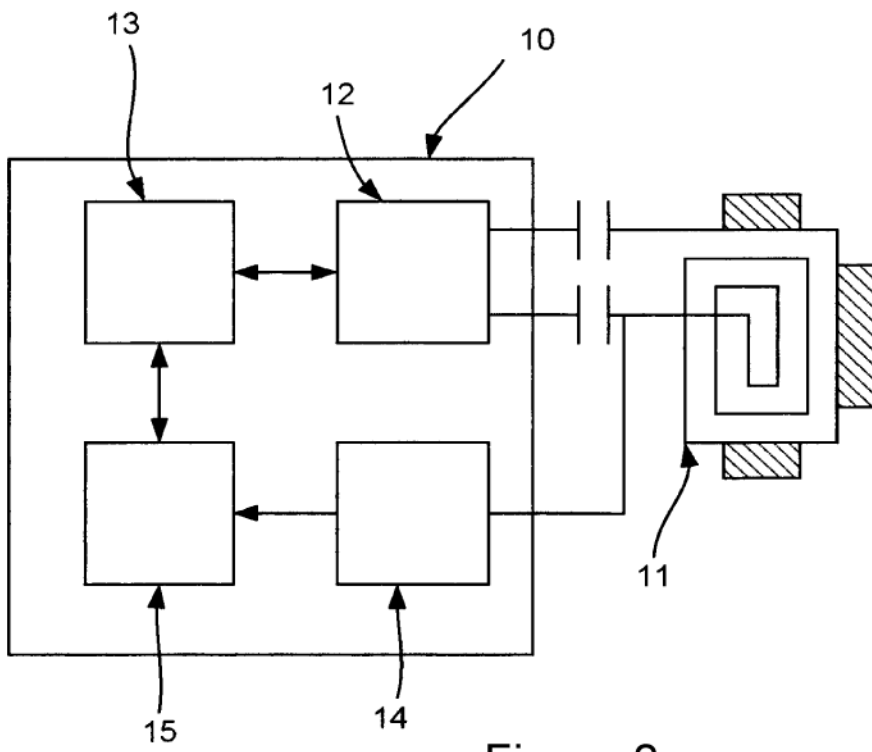


Figura 2

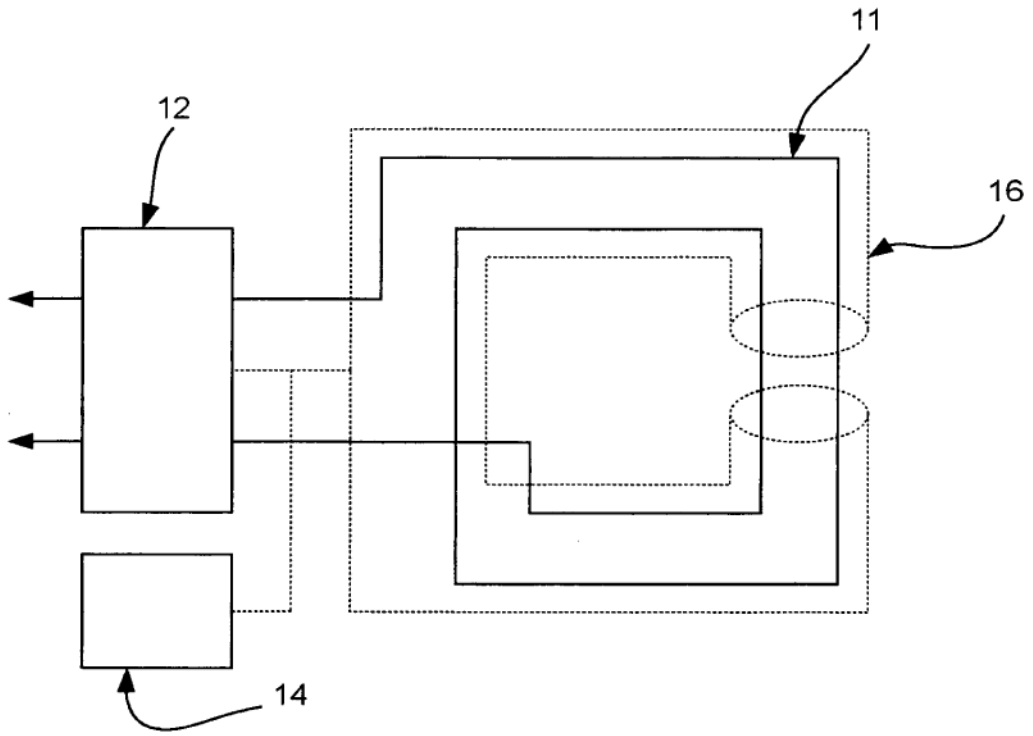


Figura 3

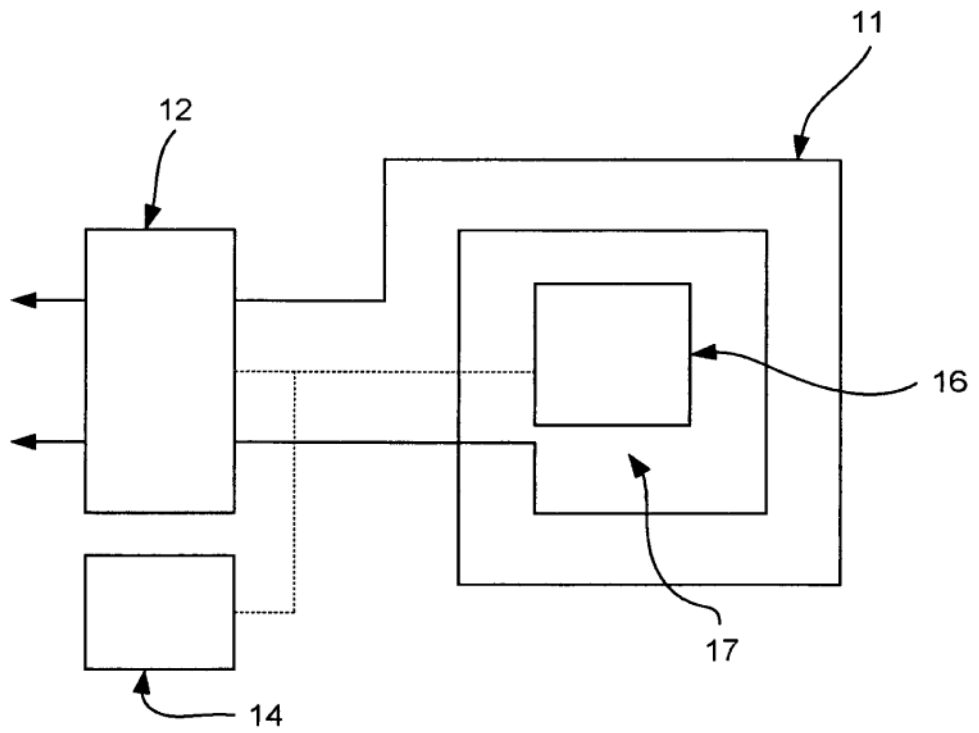


Figura 4

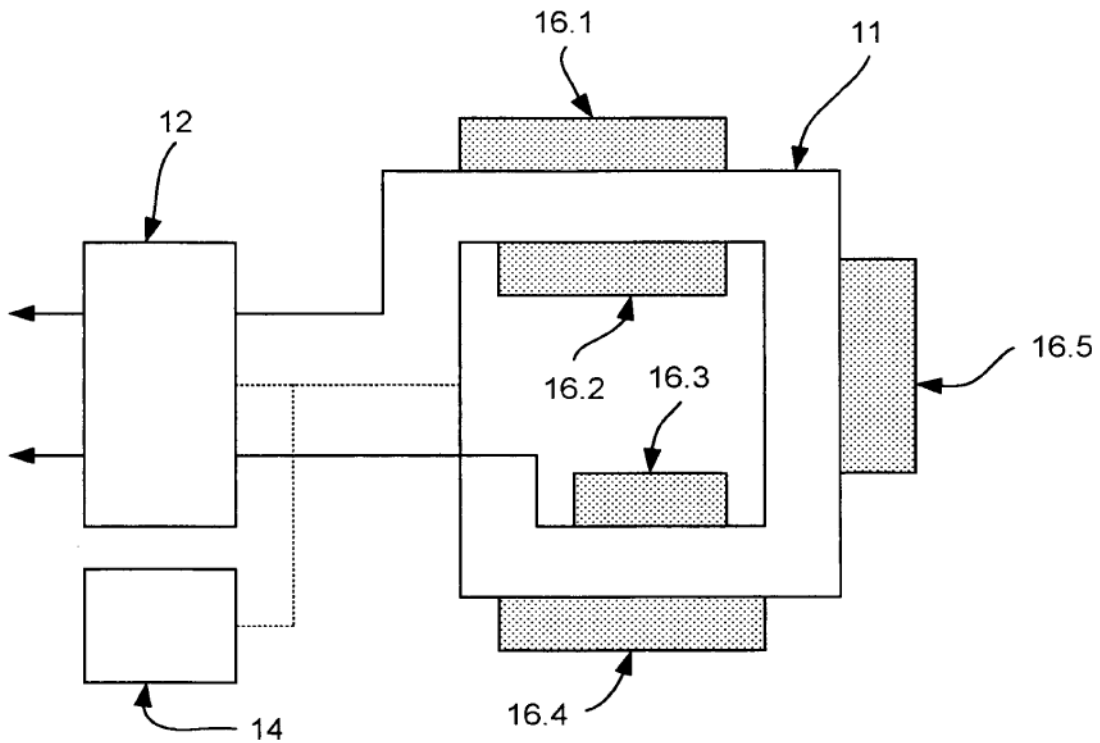


Figura 5

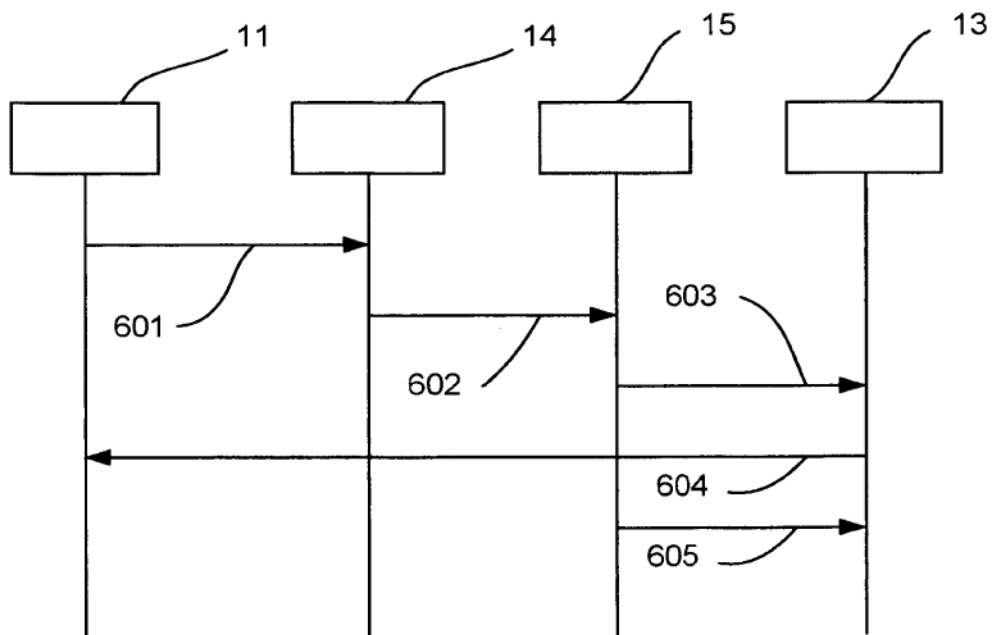


Figura 6