

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 083**

51 Int. Cl.:

**G06K 7/00** (2006.01)

**G06K 7/10** (2006.01)

**G06K 19/073** (2006.01)

**G06K 19/077** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.12.2009 E 09851991 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2016 EP 2511849**

54 Título: **Aparato de radio frecuencia (RF), lector de tarjetas RF, sistema de comunicación relativa y método de comunicación**

30 Prioridad:

**09.12.2009 CN 200910250430**

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

**06.05.2016**

73 Titular/es:

**NATIONZ TECHNOLOGIES INC. (100.0%)  
Room 301&302 Building No. 3 Shenzhen Software  
Park In Hi-tech Industry Zone Nanshan District  
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

**YU, YUNBO;  
ZHU, SHAN y  
OUYANG, LI**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

ES 2 569 083 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

Aparato de radio frecuencia (RF), lector de tarjetas RF, sistema de comunicación relativa y método de comunicación.

5 **Campo técnico**

10 La presente invención está relacionada con un aparato, un método y un sistema para realizar comunicaciones de datos seguros de corto alcance y de rango controlable entre un terminal de radiofrecuencia (RF) terminal y un aparato de comunicación de RF, y más específicamente, con un aparato de comunicación con control de rango, sistema y método de comunicación segura que comprenden aparatos de RF (por ejemplo, tarjetas de RF) o terminales de comunicación de RF (por ejemplo, teléfonos móviles, asistentes digitales personales) que tienen características de comunicación RF de corto alcance con aparatos de comunicación RF de corto alcance (por ejemplo, terminales de punto de venta (POS) o lectores de tarjetas).

15 **Descripción de la técnica relacionada**

20 Hoy en día, las terminales de comunicación de RF, particularmente las tarjetas de RF, han sido populares. La demanda llega a cada vez más fuerte para la activación de terminales de comunicación móviles o fijos que tengan funciones de comunicación de corto alcance mediante adaptaciones, particularmente las funciones como las operaciones de pago electrónico usando terminales de comunicación de RF móviles, por ejemplo, los teléfonos móviles. Actualmente, aparece un método para realizar la comunicación de corto alcance del teléfono móvil mediante la adición de características de RF en una tarjeta de módulo de identificación de suscriptor (SIM) (conocida como tarjeta SIM) o la adición de módulos de comunicación de corto alcance en la placa madre del teléfono móvil. La aparición de dicho método hace que los teléfonos móviles se conviertan en terminales superinteligentes que pueden facilitar el cobro, el consumo, la transacción y la autenticación de la identidad, que cubre en alto grado la demanda activa del mercado.

30 En el que, la solución de corto alcance basada en la SIM de RF de un teléfono móvil surge con amplio interés debido a sus ventajas y sin la necesidad de cambiar el teléfono móvil. En la solución, la SIM de RF permite que las señales de RF sean transmitidas desde un teléfono móvil cuando la tarjeta SIM de RF es incorporada dentro del teléfono móvil usando tecnologías como frecuencia ultraalta (UHF), y por tanto permitiendo que el teléfono móvil tenga funciones de comunicación de corto alcance sin realizar ningún cambio estructural al teléfono móvil existente. Sin embargo, diversos teléfonos móviles, debido a las diferencias en sus estructuras internas, tienen una variación muy grande en su eficacia de transmisión de señales de RF. La tarjeta SIM de RF de los teléfonos móviles que son fuertes en la transmisión tiene un rango de comunicación de RF de varios metros. La tarjeta SIM de RF de los teléfonos móviles que son débiles en la transmisión también puede tener un rango de comunicación de RF de decenas de centímetros. En las aplicaciones de pago por móviles, como pasar una tarjeta en el autobús o metro, generalmente hay un exigente requisito en el alcance de transacción para garantizar la seguridad de la transacción; por ejemplo, se necesita que el alcance de transacción esté limitado dentro de los 10 cm, para evitar que se utilice incorrectamente el pase de la tarjeta sin el conocimiento de los usuarios, provocando pérdidas; por otra parte, también se requiere garantizar la fiabilidad de la comunicación dentro del alcance de la transacción, de modo que se mejore la eficacia de la transacción. Por lo tanto, el teléfono móvil asociado a la SIM de RF también debe ser capaz de controlar con eficacia su alcance de la transacción mientras se le añaden funciones de comunicación de corto alcance.

45 En las tecnologías de comunicación de RF existentes, pueden tomarse en cuenta las transacciones de rango controlable mediante una tecnología de tarjeta sin contacto basada en las normas ISO 14443. En dicha tecnología, un lector de tarjetas transmite continuamente energía y señales de transmisión de campo magnético alternante. Cuando la tarjeta se acerca al lector de tarjetas, la bobina interna puede detectar energía para que funcione el circuito interno de la tarjeta de transacción sin contacto, mientras que también puede demodular las señales de este para tomar en cuenta las comunicaciones entre la tarjeta y el lector de tarjetas. Debido a la marcada atenuación de la energía de campo magnético con el alcance, la transmisión se hace difícil a mayor distancia, por tanto las comunicaciones de rango controlable pueden realizarse utilizando dicha tecnología. Pero, de hecho, tal tecnología es difícil de aplicar a la tarjeta de RF, como una tarjeta SIM, de un dispositivo incorporado. El motivo es que, los productos como la tarjeta SIM tienen un área bastante pequeña y están embebidos dentro del teléfono móvil; debido a que hay una batería y otros componentes que contienen metal en el teléfono móvil, el campo magnético alternante generará corrientes de Foucault y se atenuará rápidamente, provocando que la energía y señales magnéticas emitidas por el lector de tarjetas no puedan penetrar el teléfono móvil para realizar la comunicación con la tarjeta SIM de RF. Este problema no se ha podido solucionar en la técnica durante muchos años. En Japón, por ejemplo, han sido populares los pagos electrónicos que usan teléfonos móviles. Sin embargo, solamente teléfonos móviles específicamente diseñados pueden utilizarse para realizar la comunicación de corto alcance requerida por el pago. Los costes del negocio para realizar el pago por móvil en tal modo son mucho más altos que los asociados a la realización del pago por móvil simplemente cambiando la tarjeta SIM. La tecnología ISO 14443 no puede llevarse a cabo en una tarjeta SIM; este es el motivo exacto por el que Japón no utiliza el modo de simplemente cambiar la tarjeta SIM.

60 La patente de invención CN 200810142624.1 propuso un sistema y método para controlar un rango de comunicación de

RF para un terminal móvil. El método establece en primer término un espectro de campo cercano correspondiente para cada tipo de terminal móvil de radiofrecuencia en un terminal de control de radiofrecuencia a través del método de prueba; una matriz de detector se utiliza para comparar la intensidad del campo del terminal móvil de radiofrecuencia actual obtenida por la detección con el espectro de campo cercano por medio del algoritmo de coincidencia para obtener el grado de coincidencia para la comparación, el grado de coincidencia obtenido se compara con un umbral que está preestablecido en el terminal de control de radiofrecuencia y que corresponde con el tipo de terminal móvil de radiofrecuencia, de manera que se pueda decidir si la distancia entre el terminal móvil de radiofrecuencia actual y el terminal de control de radiofrecuencia está en el rango estipulado. Dicho método requiere primero adquirir un espectro de campo cercano para cada terminal de control de radiofrecuencia por métodos tales como un experimento, que se denomina calibración, el proceso tiene un requisito riguroso y es bastante complicado; además, dicho método está basado en la intensidad de campo de las señales de RF y es susceptible de la interferencia de señales de RF, así que se necesita un método complicado si el sistema quiere protegerse y eliminar la interferencia.

La WO99/52061A1 ha propuesto un sistema de transacción de datos para la monitorización del proceso que utiliza tarjetas inteligentes (1) que introducen una comunicación de acoplamiento inductivo de contacto y bidireccional para la recolección y almacenamiento de datos. El sistema comprende estaciones de activación fijas (2, 2') para la transferencia de datos de corto alcance con las tarjetas inteligentes en respuesta a las emisiones de los sensores (43). Los sensores señalan los datos relacionados con variables como la ubicación, estado del dispositivo, secuencia y tiempo de operación. Una estación de envío y recepción (3) permite la descarga de los datos almacenados y la carga de conjuntos de instrucciones en modo de contacto y modo sin contacto. Las tarjetas inteligentes comprenden medios de amplificación de señal (15, 44), transceptores (5', 40), un procesador (8), memoria (9), medios de medición del tiempo (7), una batería incorporada (4), aviso de incumplimiento (42), así como comentarios opcionales y procedimientos de ahorro de energía.

La GB2310067A ha propuesto una unidad de tarjeta de identificación inalámbrica de batería incorporada y unidad de verificación de identificación, en la que una unidad de identificación inalámbrica 30, como una tarjeta, incluye una sección de detección de campo magnético 3 que genera una fuerza electromotriz de un campo magnético recibido (generado por una unidad de verificación de identificación 20 en, por ejemplo, una compuerta o una puerta) para activar un interruptor de alimentación 2 de una batería incorporada 1. Después, la batería alimenta una sección de control 5 que transmite un código de identificación por radio 7, 8. A continuación, la sección de control 5 apaga el interruptor 2.

La JP2009135610A ha propuesto un sistema de comunicación y un aparato de comunicación para ejecutar una comunicación inalámbrica próxima de alta velocidad usando una señal de alta frecuencia/banda ancha entre instrumentos de comunicación ubicados a una distancia cercana entre sí. Este sistema de comunicación incluye un transpondedor y un lector/escritor que lleva a cabo una comunicación inalámbrica próxima mediante un método de acoplamiento inductivo, en el que la determinación de si el transpondedor se lleva cerca del lector/escritor se hace exacta debido a que la intensidad del campo eléctrico cambia radicalmente con respecto a la distancia, y puede iniciar la comunicación según la intención de un usuario de llevar a cabo una operación pasando el transpondedor cerca del lector/escritor. El sistema de comunicación está equipado con un medio de comunicación inalámbrica de alta capacidad y alta velocidad, y logra una comunicación de alta velocidad y una reducción del consumo de energía por el control del estado de encendido y apagado en respuesta al resultado de la determinación de si el transpondedor se acerca al lector/escritor.

**Sumario de la invención**

La presente invención proporciona un aparato de RF, un lector de tarjetas de RF según las reivindicaciones que siguen.

Para eliminar las deficiencias de las tecnologías de la ISO 14443 y la patente CN 200810142624.1, la presente invención está relacionada con un aparato de RF, un lector de tarjetas de RF correspondiente a este, y un sistema de comunicación y un método de comunicación segura de RF que utiliza el aparato de RF y el lector de tarjetas de RF anteriores para el problema del control de rango de la transacción de corto alcance entre el aparato de RF (particularmente las tarjetas de RF incorporadas en un dispositivo, como una tarjeta SIM de RF) y el lector de tarjetas de RF. Dicho sistema de comunicación realiza la autenticación de comunicaciones usando un campo magnético para confirmar el alcance de la transacción y la identidad de la persona que presenta la transacción; después realiza la autenticación de la identidad y la transacción normal usando la característica de que las señales de RF de alta frecuencia pueden penetrar la estructura interna de un teléfono móvil y puede considerar un intercambio de datos de alta velocidad, haciendo posible, de esta manera, comunicaciones seguras de corto alcance y rango controlable. Tal sistema puede controlar de manera fiable el rango de comunicación de datos (es decir, el alcance de la transacción) entre el terminal de comunicación de RF que contiene un aparato de RF (como un teléfono móvil que tiene una tarjeta SIM de RF) y un dispositivo de comunicación de RF (como un lector de tarjetas) dentro de un rango preestablecido.

La presente invención proporciona un aparato de RF, que comprende por lo menos un módulo de transceptor de RF, por lo menos una antena de RF, por lo menos un módulo de inducción magnética y receptor que es capaz de la detección de un campo magnético y la detección de información de cambio del campo magnético, y por lo menos un microcontrolador; dichos módulos de transceptor de RF están conectados eléctricamente a por lo menos una antena de RF y por lo menos

un microcontrolador, respectivamente; dicho microcontrolador tiene la función de procesar la información de RF transmitida y recibida; dicho módulo de inducción magnética y receptor está conectado eléctricamente a por lo menos un microcontrolador, y dicho microcontrolador tiene la función de procesar la información de cambio del campo magnético.

5 Además, dicho módulo de inducción magnética y receptor puede ser una bobina solenoide, un dispositivo Hall o un interruptor de inducción magnética.

Además, dichos módulo de transceptor de RF, antena de RF, microcontrolador y módulo de inducción magnética y receptor se integran dentro de un cuerpo de tarjeta.

10 Además, el rango de inducción de dicho módulo de inducción magnética y receptor se ajusta dentro de un rango predeterminado.

15 Además, cuando dicho módulo de inducción magnética y receptor no detecta el campo magnético, dicho módulo de transceptor de RF y microcontrolador (que también puede incluir otros módulos en el aparato de RF) están en un estado inactivo; cuando dicho módulo de inducción magnética y receptor detecte el campo magnético, la señal de campo magnético detectado es convertida a señal eléctrica, y dicho módulo de transceptor de RF y microcontrolador son activados (otros módulos en el aparato de RF pueden activarse simultáneamente).

20 Además, un valor de umbral o rango de valor de umbral se preestablece en dicho módulo de inducción magnética y receptor, cuando la señal eléctrica convertida satisface el valor de umbral o el rango de valor de umbral, dichos módulo de transceptor de RF y microcontrolador son activados (otros módulos en el aparato de RF pueden activarse simultáneamente), de otra manera no se activan.

25 Además, el valor de umbral o el rango de valor de umbral preestablecidos en dicho módulo de inducción magnética y receptor son ajustables.

Además, dicho aparato de RF está directamente integrado en una tarjeta de circuito integrado (IC), una tarjeta SDIO, una tarjeta SD, una tarjeta MMC, una placa madre de un aparato, o una cubierta del aparato. Es decir, dicho aparato de RF puede integrarse como un todo con otras tarjetas (como las tarjetas SIM), placas madre o aparatos.

30 Además, dicho aparato de RF puede utilizar directamente la tarjeta IC, tarjeta SDIO, tarjeta SD, tarjeta MMC o CPU en la placa madre como su microcontrolador.

35 Además, dicho aparato de RF está dispuesto en un aparato móvil o en un aparato fijo. Dicho aparato móvil puede ser: un teléfono móvil, un asistente personal digital (PDA), o un ordenador portátil; y dicho terminal fijo puede ser un ordenador personal, un ordenador de control industrial, un cajero automático (ATM), o un terminal de control de acceso.

40 Las soluciones técnicas precedentes también pueden combinarse entre sí para formar un aparato de RF que tenga las soluciones técnicas más preferidas.

La presente invención además proporciona un lector de tarjetas de RF, que comprende: por lo menos un módulo de transceptor de RF, por lo menos una antena de RF y por lo menos un microcontrolador; dichos módulos de transceptor de RF están conectados eléctricamente a, por lo menos, una antena de RF y por lo menos un microcontrolador, respectivamente, y dicho microcontrolador tiene la función de procesar la información de RF transmitida y recibida; además comprendiendo por lo menos un módulo de transmisión magnética para la generación y transmisión de un campo magnético de inducción, dicho módulo de transmisión magnética está conectado eléctricamente a, por lo menos, un microcontrolador, y dicho módulo de transmisión magnética es capaz de transmitir un campo magnético basado en la información de instrucción del microcontrolador.

45 50 Además, el campo magnético transmitido por dicho módulo de transmisión magnética es un campo magnético no alternante.

55 Además, el campo magnético transmitido por dicho módulo de transmisión magnética es un campo magnético alternante de muy baja frecuencia.

Además, dicho campo magnético alternante tiene una frecuencia de 100 KHz a 0,1 KHz.

Además, dicho campo magnético alternante tiene una frecuencia de 30KHz a 1KHz.

60 Además, dicho campo magnético alternante tiene una frecuencia de 50 KHz, 30 KHz, 20 KHz, 10 KHz, 5 KHz, 2 KHz o 1 KHz.

Además, dicho módulo de transmisión magnética transmite un campo magnético de amplitud variable basado en la

información de instrucción del microcontrolador.

Además, el campo magnético transmitido por dicho módulo de transmisión magnética es un campo magnético que no tiene variación de distribución magnética o tiene poca.

Además, el rango de transmisión de dicho módulo de transmisión magnética se ajusta dentro de un rango predeterminado.

Además, dicho módulo de transmisión magnética modula la información de instrucción para el campo magnético transmitido.

Además, dicho módulo de modulación es un esquema de modulación todo-nada o un esquema de modulación de tiempo.

Las soluciones técnicas precedentes también pueden combinarse entre sí para formar un lector de tarjetas de RF que tenga las soluciones técnicas más preferidas.

La presente invención además proporciona un sistema de comunicación segura de RF, en el que dicho sistema de comunicación segura de RF comprende: un aparato de radiofrecuencia, comprendiendo por lo menos un módulo de transceptor de RF, por lo menos una antena de RF, por lo menos un módulo de inducción magnética y receptor que es capaz de detectar un campo magnético y detectar la información de cambio del campo magnético, y por lo menos un microcontrolador; en el que dicho por lo menos un módulo de transceptor de RF está conectado eléctricamente a por lo menos una antena de RF y por lo menos un microcontrolador respectivamente, en el que dicho microcontrolador se adapta para procesar la información de RF transmitida y recibida; en el que dicho módulo de inducción magnética y receptor está conectado eléctricamente a, por lo menos, un microcontrolador, y en el que dicho microcontrolador se adapta para procesar la información de cambio del campo magnético; un lector de tarjetas de RF, comprendiendo por lo menos un módulo de transceptor de RF, por lo menos una antena de RF y por lo menos un microcontrolador; en el que dicho por lo menos un módulo de transceptor de RF está conectado eléctricamente a, por lo menos, una antena de RF y por lo menos un microcontrolador, respectivamente, y dicho microcontrolador está adaptado para procesar la información de RF transmitida y recibida; en el que el lector de tarjetas de RF además comprende por lo menos un módulo de transmisión magnética para generar y transmitir un campo magnético de inducción, en el que dicho módulo de transmisión magnética está conectado eléctricamente a, por lo menos, un microcontrolador, y en el que dicho módulo de transmisión magnética es capaz de transmitir un campo magnético basado en una información de instrucción del microcontrolador; caracterizado porque se realiza un control de rango a través de un campo magnético, en el que se realiza una autenticación de identidad a través de un campo magnético y radiofrecuencia, y en el que se realiza una comunicación de información a través radiofrecuencia entre el aparato de RF y el lector de tarjetas de RF; y el aparato de RF configurado para el envío correspondiente de información de RF al lector de tarjetas de RF a través de un canal de RF basada en una información de instrucción obtenida por la demodulación de dicha información de cambio detectado; y configurado para realizar una comunicación de información a través de radiofrecuencia con el lector de tarjetas de RF, si se verifica la autenticación de identidad por parte del lector de tarjetas de RF en la información de RF, dicho sistema además configurado de tal otra manera, no realiza ninguna operación.

La presente invención además proporciona un método de comunicación segura de RF, en el método, por lo menos un módulo de inducción magnética y receptor que es capaz de detectar un campo magnético y detectar una información de cambio del campo magnético, se proporciona en el aparato de RF; se proporciona por lo menos un módulo de transmisión magnética para la generación y transmisión de un campo magnético de inducción en el lector de tarjetas de RF que específicamente comprende los pasos siguientes:

paso a: el módulo de transmisión magnética en el lector de tarjetas de RF modula la información de instrucción predeterminada en la señal de campo magnético y envía dicha señal de campo magnético;

paso b: cuando el módulo de inducción magnética y receptor en el aparato de RF recibe la señal de campo magnético transmitida por el módulo de transmisión magnética, la información de instrucción en este se demodula;

paso c: el aparato de RF envía una información de RF correspondiente al lector de tarjetas de RF a través de un canal de RF basada en la información de instrucción obtenida por demodulación;

paso d: el lector de tarjetas de RF realiza una autenticación de identidad basada en la información de RF recibida por el canal de RF;

paso e: si la autenticación de identidad se verifica, se realiza una comunicación de información mediante radiofrecuencia entre el lector de tarjetas de RF y el aparato de RF; de otra manera, no se realiza ninguna operación.

Además, el campo magnético transmitido por dicho módulo de transmisión magnética comprende un electroimán y el campo magnético transmitido por dicho módulo de transmisión magnética es un campo magnético estático generado usando dicho electroimán, en el que la información de instrucción se modula en el campo magnético estático por una opción entre OOK, modulación de tiempo, codificación Manchester, modulación de ancho de pulso (PWM) o modulación

de período de pulso (PPM).

5 Además, el campo magnético transmitido por dicho módulo de transmisión magnética comprende un generador de señal de baja frecuencia que comprende una antena de bobina y un interruptor, el campo magnético transmitido por dicho módulo de transmisión magnética es un campo magnético alternante generado por medio de dicho generador de señal de baja frecuencia.

Además, dicho campo magnético alternante tiene una frecuencia de 100 KHz a 0,1 KHz.

10 Además, dicho campo magnético alternante tiene una frecuencia de 30KHz a 1KHz.

Además, dicho campo magnético alternante tiene una frecuencia de 50 KHz, 30 KHz, 20 KHz, 10 KHz, 5 KHz, 2 KHz o 1 KHz.

15 Además, dicho módulo de transmisión magnética transmite un campo magnético de amplitud variable basado en la información de instrucción predeterminada.

20 Además, el campo magnético transmitido por dicho módulo de transmisión magnética es un campo magnético que no tiene variación de distribución magnética o tiene poca.

Además, en dicho paso a, el módulo de modulación es un esquema de modulación todo-nada o un esquema de modulación de tiempo.

25 Además, en dicho paso c, el aparato de RF envía la información de instrucción obtenida por demodulación al lector de tarjetas de RF directamente a través de un canal de RF; en dicho paso e, si la información de instrucción del aparato de RF recibida por el lector de tarjetas de RF del canal de RF es la misma que la información de instrucción predeterminada, se verifica la autenticación de identidad, de otra manera no se verifica la autenticación de identidad.

30 Además, el rango de transmisión de dicho módulo de transmisión magnética se ajusta dentro de un rango predeterminado.

Además, el rango de detección de dicho módulo de inducción magnética y receptor se ajusta dentro de un rango predeterminado.

35 Además, cuando dicho módulo de inducción magnética y receptor no detecta el campo magnético, otros módulos en dicho aparato de RF están en un estado inactivo; cuando dicho módulo de inducción magnética y receptor detecte el campo magnético, la señal de campo magnético detectado es convertida a señal eléctrica y otros módulos en el aparato de RF son activados.

40 Además, un valor de umbral o rango de valor de umbral se preestablece en dicho módulo de inducción magnética y receptor, cuando la señal eléctrica convertida satisface el valor de umbral o el rango de valor de umbral, otros módulos en el aparato de RF son activados, de otra manera no se activan.

45 Además, el valor de umbral o el rango de valor de umbral preestablecidos en dicho módulo de inducción magnética y receptor son ajustables.

Las soluciones técnicas precedentes también pueden combinarse entre sí para formar un método de comunicación segura de RF que tenga las soluciones técnicas más preferidas.

50 El problema de control de rango de una transacción de corto alcance entre el aparato de RF (particularmente tarjetas de RF incorporadas en un dispositivo, como las tarjetas SIM de RF) y el lector de tarjetas de RF en la técnica anterior puede ser adecuadamente superado usando las soluciones de la presente invención. En la presente invención, primero se controla el rango de comunicación mediante un campo magnético, además puede realizarse una autenticación de identidad a través de un campo magnético, y después puede realizarse una comunicación fiable (por ejemplo, autenticaciones de identidad, transacciones electrónicas sin contacto) a través de radiofrecuencia entre la tarjeta de RF y el lector de tarjetas de RF.

55 Como una solución técnica preferida importante de la presente invención, el campo magnético transmitido por el módulo de transmisión magnética del lector de tarjetas de RF es un campo magnético no alternante en la presente invención.

60 Desde los principios de la física, la energía del campo magnético decae rápidamente cuando la distancia aumenta. Además, las propiedades del campo magnético son relativamente insensibles al entorno, y sus características son relativamente estables y fiables. Sin embargo, un campo magnético alternante y un campo magnético no alternante, como un campo magnético estático en el campo magnético, tienen características muy diferentes en las capacidades de

penetración a través de objetos.

Ya que las líneas de fuerza magnéticas de un campo magnético alternante están cambiando constantemente, cuando un objeto metálico se aproxima al campo magnético, el movimiento de corte a través de las líneas de fuerza magnéticas se generará de manera inevitable, de manera que se forman las corrientes de Foucault dentro del objeto metálico, causando pérdida en la intensidad del campo magnético, así reduciendo marcadamente la capacidad de penetración del campo. Como se describió antes, el sistema de tarjetas sin contacto que utilizan 13,56 MHz de tecnología ISO 14443 solo realiza una comunicación usando un campo magnético alternante. Sin embargo, cuando la tarjeta de circuito integrado de RF se dispone dentro de un terminal como un teléfono móvil, debido a la influencia de los componentes metálicos dentro del teléfono móvil, los componentes metálicos de la cubierta del terminal móvil y similares, es realmente difícil para las señales magnéticas del lector de tarjetas penetrar estos metales para establecer comunicación con la tarjeta de circuito integrado, y tal condición será más grave para el teléfono móvil que tenga una cubierta metálica. Esto es particularmente cierto cuando los campos magnéticos alternantes adoptados son campos magnéticos alternantes de frecuencia media o de alta frecuencia, como los campos magnéticos alternantes mayores de 125 KHz, o los campos magnéticos alternantes mayores de 1 MHz, como el campo magnético alternante de 13,56MHz en la tecnología ISO 14443. Después, incluso si algunas señales magnéticas penetran la cubierta del dispositivo, aún existe el caso en que las señales son inestables o demasiado débiles para lograr comunicaciones.

En cuanto a un campo magnético no alternante como un campo estático, las líneas de fuerza magnéticas tienen un pequeño cambio en sus direcciones y posiciones, cuando un objeto metálico se acerca al campo magnético, pero siguen siendo estacionarias, no generará el movimiento de corte a través de las líneas de fuerza magnéticas, y no hay corriente de Foucault formada en el objeto metálico, por tanto el campo magnético puede pasar fácilmente a través del metal. En una solución adicionalmente mejorada de la presente invención, la excelente capacidad de penetración del campo magnético no alternante se utiliza para tomar en cuenta las comunicaciones seguras de corto alcance, de esta manera se resuelve el problema técnico principal de la penetración de la señal y el rango de comunicación controlable que no puede resolverse mediante la comunicación de campo electromagnético tradicional así como la comunicación magnética alternante. La desventaja del campo magnético no alternante es que la proporción de modulación que puede obtenerse no es alta, por ejemplo, su frecuencia de comunicación no puede alcanzar 1 KHz. No obstante, el lector de tarjetas de RF de la presente invención simplemente lo utiliza para transmitir una cantidad muy pequeña de códigos de información a la tarjeta de RF, para conseguir la interacción con la tarjeta de RF para verificar la identidad y evitar ataques maliciosos. Así, dicho problema no tiene ningún efecto sobre la aplicación, como se afirma en la presente invención.

Dicho sistema está caracterizado porque existen dos canales de comunicación (se toma el ejemplo de la tarjeta SIM de RF incluida en el aparato móvil):

1) Utilizando un primer canal unidireccional, de baja velocidad, que tiene un rango estable y controlable, y formado al realizar la comunicación que utiliza un campo magnético no alternante para transmitir una cantidad pequeña de información para llevar a cabo la autenticación de identidad, evitando la interferencia y ataques maliciosos. El lector de tarjetas de RF controla un módulo de transmisión magnética, según la regla de información de instrucción, para variar la intensidad del campo magnético, pero con poca o ninguna variación en la distribución de campo para evitar las corrientes de Foucault, con lo cual se aumenta la capacidad de penetración del campo magnético. El módulo de inducción magnética y receptor en dicha tarjeta SIM de RF puede detectar el cambio en la intensidad de campo magnético y extraer la información de cambio, concretando así la transferencia de información unidireccional entre el lector de tarjetas de RF y la tarjeta SIM de RF. Esta información se obtiene verificando la identidad de las transacciones principales como el lector de tarjetas de RF junto con la tarjeta SIM de RF.

2) Utilizando un segundo canal de comunicación de alta velocidad formado por el módulo de transceptor de RF para completar la autenticación de identidad y realizar las transacciones principales. La comunicación de alta velocidad de señales de RF puede considerarse entre el lector de tarjetas de RF y la tarjeta SIM de RF directamente a través del módulo de transceptor de RF, y la autenticación de identidad entre el lector de tarjetas de RF y la tarjeta SIM de RF se realiza a través de esta comunicación de señales de RF usando la información transmitida por la inducción magnética, así se realiza una transacción normal.

Un campo magnético, particularmente un campo magnético no alternante, tiene una energía que decae rápidamente con el aumento de la distancia, y la característica del campo magnético es menos susceptible al entorno. No importa si hay objetos metálicos, materiales conductores o cuerpos humanos, o no, la energía del campo magnético aún decae de manera fiable siguiendo la regla inherente. Por tanto, usando dicho campo magnético para transmitir una información de corto alcance, esta puede predecirse y ser muy fiable.

El sistema de comunicación segura de RF de corto alcance de modulación magnética no alternante realiza una comunicación de corto alcance de rango controlable basada en esta característica del campo magnético. Mediante el sistema de comunicación segura RF de corto alcance de modulación magnética no alternante, pueden establecerse previamente la máxima intensidad de emisión del módulo de transmisión magnética y la sensibilidad de recepción del módulo de inducción magnética y receptor de manera que la distancia de inducción máxima puede ser el alcance objetivo establecido. Por ejemplo, el siguiente método puede utilizarse para tomar en cuenta la comunicación segura de rango

controlable:

- 1) El ajuste previo de la potencia de emisión del campo magnético de dicho módulo de transmisión magnética y la sensibilidad de recepción de dicho módulo de inducción magnética y receptor de manera que la distancia de inducción máxima pueda alcanzar el alcance objetivo establecido, por ejemplo, 1 cm, 2 cm, 5 cm, 10 cm, 15 cm o 20 cm, etc.;
- 2) Dicho lector de tarjetas de RF controla un módulo de transmisión magnética, según la regla, para variar la intensidad del campo magnético, pero sin cambio significativo para la distribución de campo, modula la información A1 que contiene su información de identidad en la amplitud de la intensidad del campo magnético. Dicha tarjeta SIM de RF detecta la variación de amplitud de campo magnético y obtiene la formación de extracción A2 por medio del módulo de inducción y receptor de esta;
- 3) dicha tarjeta SIM de RF envía la información A2 a dicho lector de tarjetas de RF a través del canal de RF constituido por el primer módulo de transceptor de RF y el segundo módulo de transceptor de RF. Dicho lector de tarjetas recibe y obtiene la información A3 por medio del canal de RF;
- 4) dicho lector de tarjetas de RF compara la información A3 con la información original A1 transmitida por la modulación magnética. Si coinciden, después se determina que esta comunicación es iniciada por el propio lector de tarjetas, y es legítima. Además, debido a la característica de que su rango no se puede emitir a una distancia larga basada en la capacidad del campo magnético, puede determinarse que la distancia actual de comunicación está dentro del rango predeterminado. Por tanto, pueden realizarse los procesos de transacción normales.

En el método anterior, dicha información de A1, A2, A3, etc. puede ser una información de identificación, o en particular, información tratada como información cifrada con claves predeterminadas o información tratada mediante un modo de procesamiento preestablecido. Esto puede proteger mejor la seguridad de las transacciones.

En el paso 2) en el método de control de rango mencionado, existen muchos métodos para la modulación, por parte del lector de tarjetas de RF, de la información sobre el campo magnético sin cambio de manera significativa de la distribución de campo. Los métodos que pueden ser utilizados incluyen:

- 1) Esquema de modulación todo-nada (OOK). Este es un formato de modulación simple, donde la modulación es realizada por el encendido o apagado de la fuente de la señal del campo magnético basado en bits de la señal. La figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra un esquema de modulación OOK de comunicación magnética simple. Como se muestra en la figura 3, el lector de tarjetas de RF se proporciona con un dispositivo electromagnético y un interruptor. Cuando el interruptor se apaga, se activa el dispositivo electromagnético y se genera un campo magnético estático. Cuando el interruptor se enciende, se elimina el campo magnético. La tarjeta SIM de RF se proporciona con un sensor de inducción magnética, como un dispositivo Hall. Cuando existe el campo magnético, el sensor magnético emite un nivel alto, cuando no existe campo magnético, el sensor magnético emite un nivel bajo. Al seguir una secuencia de bit de información de «1» o «0» para encender o apagar mediante el interruptor, de manera correspondiente el campo magnético es generado o se apaga, y el sensor de inducción magnética puede emitir en secuencia un nivel alto y un nivel bajo, respectivamente, correspondiente a los bits de información de «1» y «0», realizando la modulación y transmisión de la información;
- 2) Esquema de modulación de tiempo. Mediante el control del tiempo de transmisión del transmisor magnético, el módulo de inducción magnética y receptor controla los tiempos de las señales del campo magnético recibido; duraciones diferentes corresponden a diferentes valores binarios en el campo magnético, por ejemplo, 10 ms corresponden a «1», y 20 ms corresponden a «0».
- 3) Otros esquemas de modulación incluyen la codificación Manchester, modulación de ancho de pulso (PWM) o modulación de período de pulso (PPM), que comúnmente se utilizan en los sistemas de comunicación, y no es necesario proporcionar más detalles.

Para mejorar la seguridad del control de rango, en el paso 3 y el paso 4 en el método de control de rango mencionado, puede utilizarse un modo de cifrado en la transmisión y recepción de la información A2 para evitar el ataque ilegal y malicioso; además, en el paso 3 del método de control de rango, la información de identidad de la propia tarjeta SIM de RF también puede añadirse a la información A2 para que sea transmitida a dicho lector de tarjetas de RF para tomar en cuenta la autenticación de identidad bidireccional.

Para reducir el consumo de energía del módulo de inducción magnética y receptor en dicha tarjeta SIM de RF, dicho sistema de comunicación segura de RF de corto alcance de modulación magnética no alternante puede disminuir el consumo de energía de la tarjeta SIM de RF mediante un método de inactividad y reinicio de actividad de manera periódica, que ha sido establecido en los párrafos anteriores, por tanto no es necesario entrar en más detalles.

El módulo de inducción magnética y receptor en dicha tarjeta SIM de RF también puede conectarse con el primer módulo de transceptor de RF en esta, que tiene una función de procesamiento de señal. Dicho módulo de transceptor puede detectar y extraer la salida de señal del módulo de inducción magnética y transceptor y transmitir la señal al primer microcontrolador.

El terminal de comunicación móvil que tiene la tarjeta SIM de RF en dicho sistema también puede ser un terminal de comunicación móvil que tenga una característica de comunicación de RF de corto alcance, es decir, dicho primer módulo de transceptor de RF puede incorporarse en el terminal de comunicación móvil para considerar la comunicación de corto alcance con dicho lector de tarjetas de RF.

El módulo de inducción magnética y receptor en dicha tarjeta SIM de RF puede ser una bobina solenoide, un dispositivo Hall o un interruptor de inducción magnética.

El primer módulo de transceptor de RF en dicha tarjeta SIM de RF y el segundo módulo de transceptor de RF en dicho lector de tarjetas de RF pueden funcionar en la banda de frecuencia superalta (SHF), banda de muy alta frecuencia (VHF) o banda de frecuencia ultraalta (UHF).

Sin consideración de si se utiliza tecnología de modulación magnética no alternante o tecnología de modulación magnética alternante, debido a que se utilizan dos canales de comunicación (es decir, campo magnético y radiofrecuencia) para realizar el control de rango y la autenticación de identidad, los problemas de control de rango en las transacciones de corto alcance entre el aparato de RF (particularmente las tarjetas de RF incorporadas en un dispositivo, como una tarjeta SIM de RF) y el lector de tarjetas de RF y la autenticación de identidad se resuelven de mejor manera, en comparación con la técnica anterior.

Una solución adicionalmente mejorada de la presente invención utiliza una tecnología de modulación magnética no alternante. En comparación con la tecnología que utiliza la modulación magnética alternante, los efectos técnicos de dicha tecnología de modulación magnética no alternante son: la consideración de un control de rango fiable usando la característica de que el campo magnético no alternante decae rápidamente con la distancia y el campo magnético es menos susceptible a interferencias, la consideración de la verificación de identidad por medio de una tecnología de comunicación de información de modulación magnética no alternante para evitar ataques maliciosos, la mejora de la fortaleza de la comunicación del sistema, la consideración de aplicaciones clave como los pagos por móviles que tienen valores más comerciales en combinación con la característica de que la comunicación de modulación magnética no alternante es de corto alcance y es fiable así como las señales de RF tienen un ancho de banda amplio y son capaces de estar presentes en el terminal de un teléfono móvil; debido a que la transmisión e inducción de energía del campo magnético no alternante tiene una pequeña correlación con la estructura descrita del terminal de comunicación móvil, se garantiza la consistencia de la intensidad de las señales de inducción del aparato de RF en diversos terminales de comunicación móvil, por tanto facilitando la promoción y aplicación eficaces del aparato de RF, particularmente la tarjeta SIM de RF.

El campo magnético alternante utilizado en la técnica anterior es por lo menos mayor de 125 KHz, y el efecto de penetración será muy malo si el campo magnético alternante mayor de dicha frecuencia es aplicado a la presente invención. Pero, en realidad, cierto efecto de penetración magnética puede conseguirse mediante el campo magnético alternante de muy baja frecuencia (menor de 100 KHz), de modo que el campo magnético alternante de muy baja frecuencia también puede utilizarse para sustituir al campo magnético no alternante para las comunicaciones. Para obtener un mejor efecto de comunicación, a menor frecuencia mejor es el efecto, aunque la frecuencia no podría ser tan baja, y la velocidad de comunicación se verá afectada si la frecuencia es demasiado baja; por ejemplo, la frecuencia es mejor si no es inferior a 0,1 KHz. Como una frecuencia preferida del campo magnético alternante, pueden seleccionarse frecuencias como 80 KHz, 60 KHz, 50 KHz, 30 KHz, 20 KHz, 10 KHz, 5 KHz, 2 KHz, 1 KHz, 0,5 KHz, 0,3 KHz, etc. En las que puede obtenerse un efecto de comunicación adecuado si se seleccionan frecuencia de 30 KHz a 1 KHz, 20 KHz a 1 KHz, o 10 KHz a 1 KHz.

Ciertamente, la solución técnica de usar un campo magnético no alternante tiene mejor efecto en la comunicación en comparación con la solución técnica de usar el campo magnético alternante o el campo magnético alternante de frecuencias de cambio bajas. La solución técnica de utilizar un campo magnético no alternante puede aplicarse fácilmente y tiene una potencia más fuerte de penetración de campo magnético y mejor efecto de comunicación.

La presente invención se ilustra adicionalmente mediante algunas formas de realización específicas en combinación con los dibujos descritos a continuación.

### **Breve descripción de los dibujos adjuntos**

FIG. 1 es un diagrama de bloques lógico esquemático de una tarjeta SIM de RF según la presente invención;

FIG. 2 es un diagrama de bloques lógico esquemático de un lector de tarjetas de RF según la presente invención;

FIG. 3 es un diagrama esquemático de un esquema de modulación OOK de comunicación magnética simple;

FIG. 4 es un diagrama de un sistema de control de rango según la presente invención;

FIG. 5 es un diagrama de un flujo de control de rango según la presente invención;

FIG. 6 es un diagrama que ilustra una comunicación realizada usando un campo magnético alternante de muy baja frecuencia según la presente invención.

### Descripción detallada de las formas de realización preferidas

Como se muestra en la figura 1, se proporciona una tarjeta SIM de RF 100, que comprende un cuerpo principal de tarjeta SIM 105, un primer módulo de transceptor de RF 101, una primera antena de RF 102 y un primer microcontrolador 103, dicho primer módulo de transceptor de RF 101 conectándose eléctricamente con dicha primera antena de RF 102 y dicho primer microcontrolador 103, respectivamente, comprendiendo además un módulo de inducción magnética y receptor 104, dicho módulo de inducción magnética y receptor 104 conectándose eléctricamente a dicho primer microcontrolador 103.

Dicho módulo de inducción magnética y receptor 104 puede considerarse mediante el uso de una bobina solenoide, dispositivo Hall o interruptor de inducción magnética en la tecnología tradicional, o el uso de un sensor magnético Hall para cooperar con el circuito de convertidor de señal analógica a digital (A/D).

Como se muestra en la figura 2, se proporciona un lector de tarjetas de RF 200 y puede utilizarse con dicha tarjeta SIM de RF 100, que comprende un segundo módulo de transceptor de RF 201, una segunda antena de RF 202 y un segundo microcontrolador 203, dicho segundo módulo de transceptor de RF 201 conectándose eléctricamente con dicha segunda antena de RF 202 y dicho segundo microcontrolador 203, respectivamente, comprendiendo además un módulo de transmisión magnética 204 para la generación de un campo de inducción magnética, dicho módulo de transmisión magnética 204 conectándose eléctricamente a dicho segundo microcontrolador 203.

Dicho módulo de transmisión magnética 204 puede realizarse utilizando un electroimán de CC o dispositivos equivalentes. Por medio de un esquema de modulación OOK de baja frecuencia, usando el modo donde un campo más fuerte representa 1 y un campo más débil o ausente representa 0, las señales digitales se envían al módulo de inducción magnética y receptor 104, y se convierten a señales eléctricas mediante el módulo de inducción magnética y receptor 104 y se proporcionan al primer microcontrolador 103 para procesamiento.

Cuando la tarjeta SIM de RF 100 se aproxima al lector de tarjetas de RF 200, dicho módulo de inducción magnética y receptor 104 detecta la señal de campo magnético adaptado generada desde dicho módulo de transmisión magnética 204. La señal de campo magnético se convierte y procesa a una señal eléctrica y luego se envía al primer microcontrolador 103 de la tarjeta SIM de RF. El primer microcontrolador 103 analiza la regla de variación de intensidad de campo magnético, y extrae la información de modulación como la amplitud, de manera que tomando en cuenta la transferencia de información entre el lector de tarjetas de RF 200 y la tarjeta SIM de RF 100. Dicho lector de tarjetas de RF 200 y dicha tarjeta SIM de RF 100 además toman en cuenta la comunicación de señales de RF a través del primer módulo de transceptor de RF 101 y el segundo módulo de transceptor de RF 201 directamente.

El método real para el «primer microcontrolador 103 que analiza la regla de variación de intensidad de campo magnético, y la extracción de la información de modulación como amplitud» puede ser un esquema de modulación OOK, es decir, las señales binarias de «0» y «1» pueden determinarse y recuperarse por la detección de la existencia (o intensidad) del campo magnético.

En referencia a las figuras 4 y 5, el proceso de comunicación de RF entre dicha tarjeta SIM de RF 100, que funciona como una tarjeta inteligente de RF, y dicho lector de tarjetas de RF 200 se describe brevemente, es decir, el flujo de control específico para el método de control de rango de inducción magnética no alternante de la comunicación de RF en la presente invención.

Paso 1: en un estado normal, es decir, cuando la tarjeta SIM de RF 100 no se aproxima a dicho lector de tarjetas de RF 200, el primer módulo de transceptor de RF 101 y el primer microcontrolador 103 de la tarjeta SIM de RF están en estado inactivo. Después, la tarjeta SIM de RF 100 está en estado en el cual los datos no pueden transmitirse o recibirse a través del primer módulo de transceptor de RF, y toda la tarjeta está en estado de consumo de energía más bajo.

Paso 2: cuando dicha tarjeta SIM de RF 100 se aproxima a dicho lector de tarjetas de RF 200, la tarjeta SIM de RF 100 está en el campo magnético generado por el módulo de transmisión magnética 204 del lector de tarjetas de RF 100, y el módulo de inducción magnética y receptor 104 de la tarjeta SIM de RF 100 detecta la señal de campo magnético A1 de dicho módulo de transmisión magnética 204. La señal de campo magnético puede ser una señal de modulación OOK, o puede ser una señal modulada mediante el control del tiempo de transmisión del campo magnético.

Paso 3: la señal de campo magnético detectado es convertida y procesada a una señal eléctrica específica A2, que activa e inicia dicho primer módulo de transceptor de RF 101 (alternativamente, si puede determinarse realizar la activación mediante el ajuste previo de un valor de umbral de la señal eléctrica). Dicha tarjeta SIM de RF 100 procesa la información A2 y forma la información A3, que se envía a dicho lector de tarjetas de RF a través del canal de RF formado por el primer módulo de transceptor de RF y el segundo módulo de transceptor.

Paso 4: dicho lector de tarjetas de RF compara y autentica la información recibida A3, y si se determina que esta

comunicación es iniciada por el propio lector de tarjetas de RF, debido a la característica de que su rango no puede emitirse a una distancia larga basado en la capacidad del campo magnético, puede determinarse que esta transacción es una transacción legítima que satisface el requisito de alcance. Si la transacción no es legítima, esta conexión se interrumpe directamente.

5 Paso 5: cuando se determina que esta transacción es una transacción legítima que satisface el requisito de rango, los datos de transacción de RF se intercambian y procesan entre el primer módulo de transceptor de RF 101 de la tarjeta SIM de RF 100 y el segundo módulo de transceptor de RF 201 del lector de tarjetas de RF 200 (a través de las respectivas primera y segunda antenas de RF 102, 202).

10 Paso 6: el primer y segundo microcontroladores 103, 203 terminan el procesamiento de los datos de transacción.

En esta forma de realización, se puede ajustar el valor de umbral para dicho primer módulo de transceptor de RF 101 que se activa mediante la señal eléctrica convertida por medio de inducción magnética.

15 La señal eléctrica activa un valor de umbral que puede ser un valor de voltaje o un valor de corriente en un circuito analógico o un código de secuencia binario en un circuito digital. Por ejemplo, si la tarjeta SIM de RF100 utiliza el código binario «10011101» en un circuito digital como el valor de umbral de activación, entonces solamente cuando el lector de tarjetas de RF 200 modula y transmite el código binario «10011101» a través del módulo de transmisión magnética, y la tarjeta SIM de RF100 detecta y demodula la señal «10011101», los dos pueden comenzar a conectarse e ingresar el proceso subsiguiente de comunicación.

20 El primer módulo de transceptor de RF 101 en dicha tarjeta SIM de RF 100 y el segundo módulo de transceptor de RF 201 en dicho lector de tarjetas de RF 200 pueden funcionar en la banda de frecuencia superalta (SHF), banda de muy alta frecuencia (VHF) o banda de frecuencia ultraalta (UHF).

25 Los dispositivos, como la bobina solenoide, dispositivo Hall o interruptor de inducción magnética, utilizados por dicho módulo de inducción magnética y receptor 104, y el electroimán de CC utilizado por dicho módulo de transmisión magnética 204, pertenecen todos a técnicas comunes, en las que el dispositivo Hall es un sensor de campo magnético o controlador fabricado basado en el efecto Hall.

30 El proceso para la conversión de la señal electromagnética puede realizarse dentro del módulo de inducción magnética y receptor 104, o puede realizarse dentro del primer microcontrolador 103, y también puede realizarse a través de un esquema de demodulación OOK como el modo de procesamiento más simple, es decir, las señales binarias «0» y «1» pueden determinarse y recuperarse mediante la detección de la existencia del campo magnético. El proceso también puede realizarse mediante un esquema de modulación de tiempo, es decir, realizando la decodificación por identificación del tiempo de campo magnético transmitido por el módulo de transmisión magnética, por ejemplo, las señales de campo magnético que satisfacen el requisito y son recibidas continuamente durante 10 ms pueden representar «1» y las señales de campo magnético que satisfacen el requisito y son recibidas continuamente durante 20 ms pueden representar «0». Éstas son técnicas tradicionales, y es innecesario dar más detalles.

40 FIG. 6 es un ejemplo simple que ilustra la comunicación de campo magnético alternante de baja frecuencia que utiliza un esquema de modulación OOK. Como se muestra en la figura 6, el lector de tarjetas de RF se proporciona con un generador de señales de baja frecuencia, una antena de bobina y un interruptor. Cuando el interruptor apaga, la señal de baja frecuencia genera un campo magnético alternante de baja frecuencia en la bobina. Cuando el interruptor enciende, se elimina el campo alternante de baja frecuencia. La tarjeta SIM de RF se proporciona con una bobina de inducción magnética y un sensor de inducción magnética. Cuando existe el campo magnético alternante, la bobina de inducción magnética y el sensor de inducción magnética emiten una señal alternante y cuando no existe el campo magnético alternante, emiten un nivel bajo. Al seguir una secuencia de bit de información de «1» o «0» para encender o apagar mediante el interruptor, el campo magnético es generado de manera correspondiente o se apaga, y el sensor de inducción magnética puede emitir en secuencia una señal alternante y un nivel bajo (sin señales), por tanto los bits de información de «1» y «0» pueden ser demodulados a través del circuito de filtro y demodulación de OOK, así realizando la modulación y transmisión de la información.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de comunicación segura de RF, en el que dicho sistema de comunicación segura de RF comprende:

5

10

15

20

25

30

35

un aparato de radiofrecuencia (RF) (100), que comprende por lo menos un módulo de transceptor de RF (101), por lo menos una antena de RF (102), por lo menos un módulo de inducción magnética y receptor (104) que es capaz de la detección de un campo magnético y la detección de información de cambio del campo magnético, y por lo menos un microcontrolador (103); en el que dicho por lo menos un módulo de transceptor de RF (101) está conectado eléctricamente a por lo menos una antena de RF (102) y por lo menos un microcontrolador (103), respectivamente, en el que dicho microcontrolador (103) está adaptado para procesar la información de RF transmitida y recibida; en el que dicho módulo de inducción magnética y receptor (104) está conectado eléctricamente a, por lo menos, un microcontrolador (103), y en el que dicho microcontrolador (103) está adaptado para procesar la información de cambio del campo magnético;

un lector de tarjetas de RF (200), que comprende por lo menos un módulo de transceptor de RF (201), por lo menos una antena de RF (202) y por lo menos un microcontrolador (203); en el que dicho por lo menos un módulo de transceptor de RF (201) está conectado eléctricamente a, por lo menos, una antena de RF (202) y por lo menos un microcontrolador (203), respectivamente, y dicho microcontrolador (203) está adaptado para procesar la información de RF transmitida y recibida; en el que el lector de tarjetas de RF (200) además comprende por lo menos un módulo de transmisión magnética (204) para la generación y transmisión de un campo magnético de inducción, en el que dicho módulo de transmisión magnética (204) está conectado eléctricamente a, por lo menos, un microcontrolador (203), y en el que dicho módulo de transmisión magnética (204) es capaz de transmitir un campo magnético basado en una información de instrucción del microcontrolador (203);

**caracterizado porque** se realiza un control de rango a través de un campo magnético, en el que se realiza la autenticación de identidad a través de un campo magnético y radiofrecuencia, y en el que se realiza una comunicación de información a través de radiofrecuencia entre el aparato de RF (100) y el lector de tarjetas de RF (200); y el aparato de RF (100) está configurado para el envío de información de RF correspondiente al lector de tarjetas de RF (200) a través de un canal de RF basada en una información de instrucción obtenida por la demodulación de dicha información de cambio detectado; y configurado para realizar una comunicación de información a través de radiofrecuencia con el lector de tarjetas de RF (200), si se verifica la autenticación de identidad por parte del lector de tarjetas de RF (200) en la información de RF, dicho sistema además configurado de tal otra manera, no realiza ninguna operación.

2. Un método de comunicación segura de RF de un aparato de RF (100), en el que el aparato de RF (100) comprende por lo menos un módulo de inducción magnética y receptor (104) que es capaz de detectar un campo magnético y detectar información de cambio del campo magnético, el método comprendiendo:

40

paso a: la recepción, mediante el módulo de inducción magnética y receptor (104), de una señal de campo magnético transmitida desde un módulo de transmisión magnética (204) en un lector de tarjetas de RF (200), en el que la señal de campo magnético recibida es modulada por el módulo de transmisión magnética (204) basado en información de instrucción predeterminada;

45

paso b: la demodulación, cuando el módulo de inducción magnética y receptor (104) ha recibido la señal de campo magnético transmitida del módulo de transmisión magnética (204), y la información de instrucción en este;

50

paso c: el envío, mediante el aparato de RF (100), de una información de RF correspondiente al lector de tarjetas de RF (200) a través de un canal de RF basada en una información de instrucción obtenida por demodulación; y

55

paso d: la realización, mediante el aparato de RF (100), de una comunicación de información a través de radiofrecuencia con el lector de tarjetas de RF (200), si la autenticación de identidad es verificada por el lector de tarjetas de RF (200) basado en la información de RF; de otra manera, no se realiza ninguna operación.

60

3. El método de comunicación segura de RF según la Reivindicación 2, en el que el módulo de transmisión magnética comprende un electroimán y el campo magnético transmitido por dicho módulo de transmisión magnética (204) es un campo magnético estático generado usando dicho electroimán, en el que la información de instrucción se modula en el campo magnético estático por una opción entre OOK, modulación de tiempo, codificación Manchester, modulación de ancho de pulso (PWM) o modulación de período de pulso (PPM).

65

4. El método de comunicación segura de RF según la Reivindicación 2, en el que el módulo de transmisión magnética (204) comprende un generador de señales de baja frecuencia que comprende una antena de bobina y un interruptor, el campo magnético transmitido por dicho módulo de transmisión magnética (204) es un campo magnético alternante generado por medio de dicho generador de señal de baja frecuencia, en el que dicho campo magnético alternante tiene una frecuencia de 100 KHz a 0,1 KHz, en particular la frecuencia es 50 KHz, 30 KHz, 20 KHz, 10 KHz, 5 KHz, 2 KHz o 1 KHz, en el que un modo de modulación de la modulación en dicho paso a es un esquema de modulación todo-nada o un esquema de modulación de

tiempo y un rango de transmisión de dicho módulo de transmisión magnética (204) se ajusta dentro de un rango predeterminado.

5. El método de comunicación segura de RF según cualquiera de las Reivindicaciones 2 a 4 en el que, en dicho paso c, el aparato de RF (100) envía la información de instrucción obtenida por demodulación al lector de tarjetas de RF (200) directamente a través de un canal de RF; en dicho paso d, si la información de instrucción enviada desde el aparato de RF (100) recibida por el lector de tarjetas de RF (200) a través del canal de RF es la misma que la información de instrucción predeterminada, se verifica la autenticación de identidad, de otra manera no se verifica la autenticación de identidad.

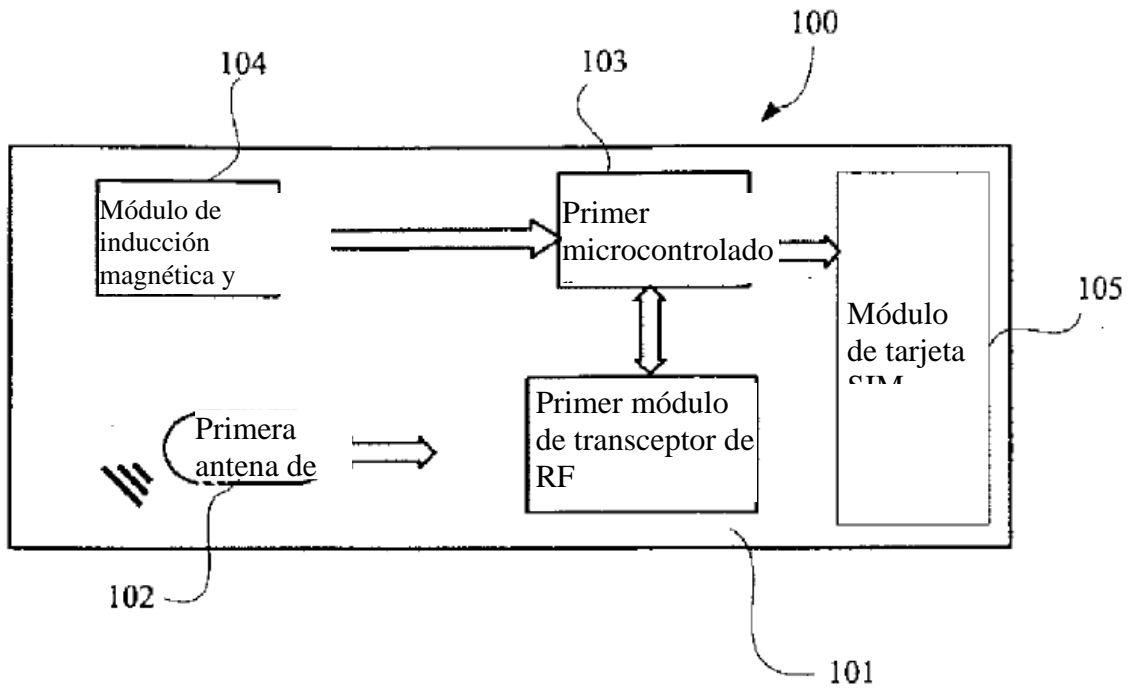


Figura 1

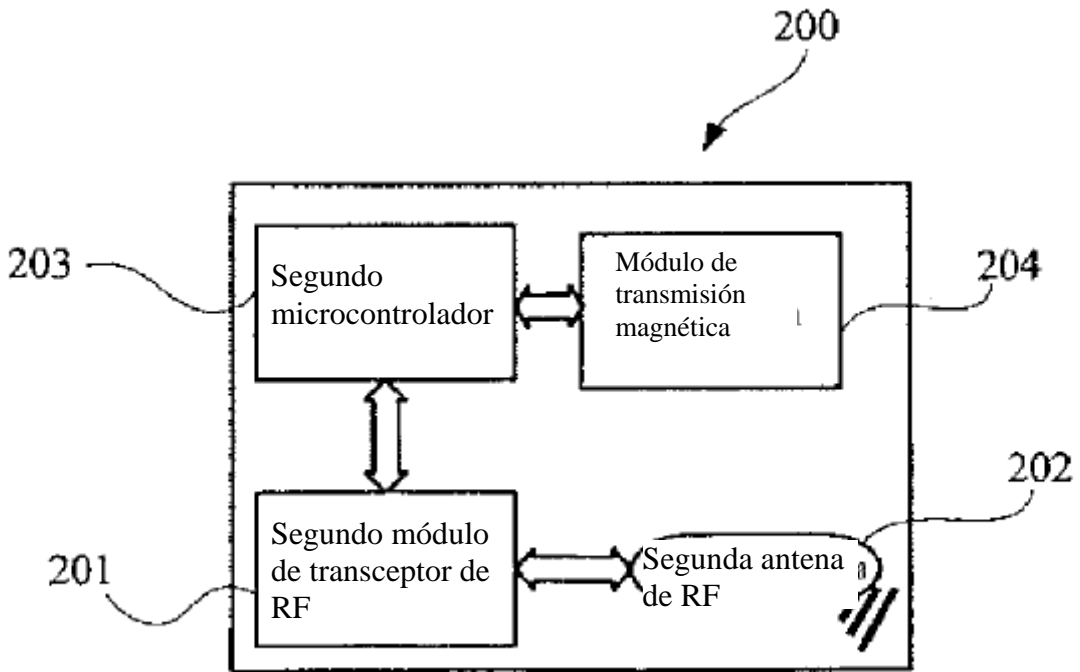


Figura 2

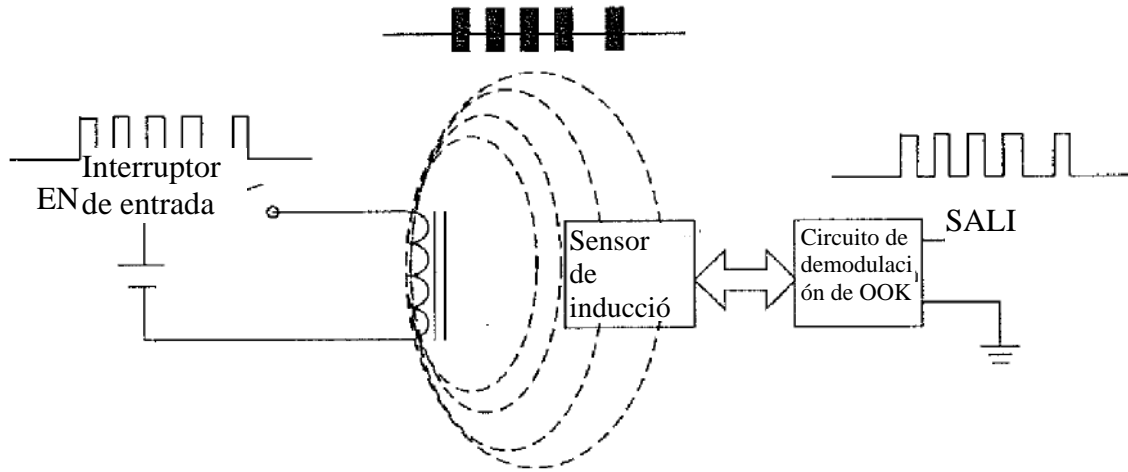


Figura 3

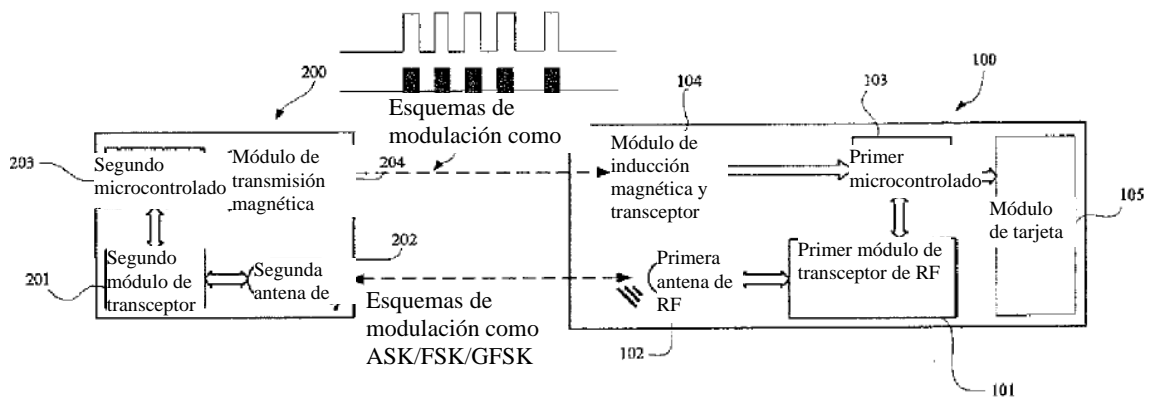


Figura 4

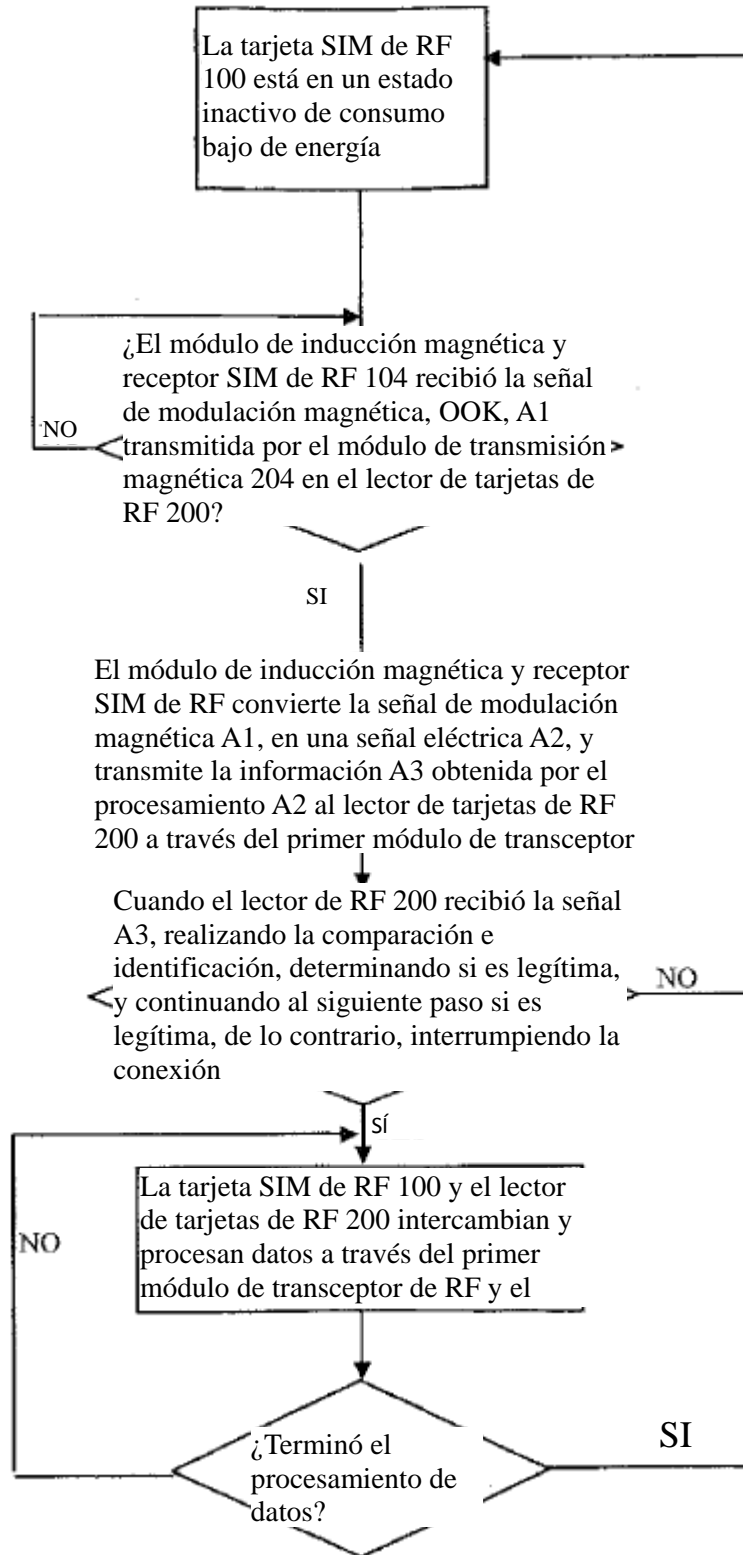


Figura 5

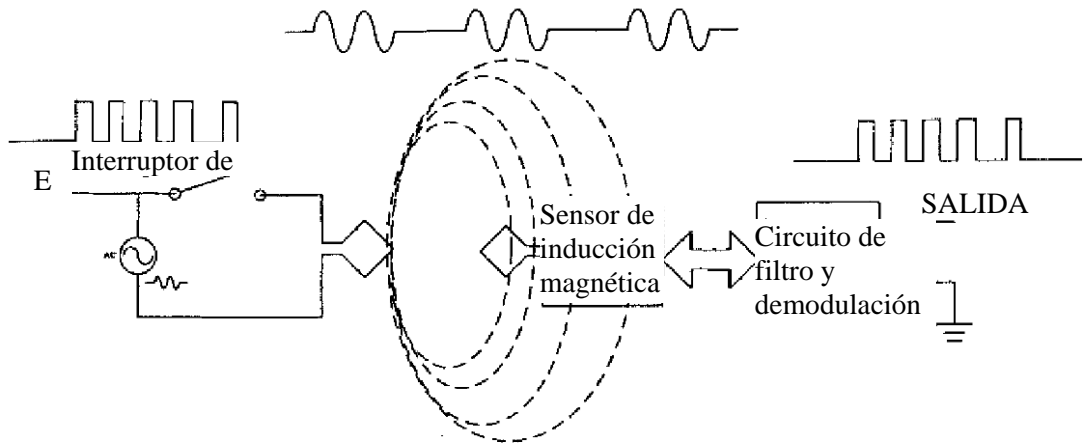


Figura 6