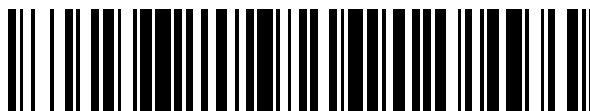


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 311**

51 Int. Cl.:

G06K 7/08	(2006.01)
G06K 5/00	(2006.01)
G06K 7/06	(2006.01)
G06F 17/00	(2006.01)
G06F 7/00	(2006.01)
G05B 19/00	(2006.01)
G06Q 20/34	(2012.01)
G06K 7/00	(2006.01)
G07F 7/08	(2006.01)
G07F 7/10	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.09.2003 PCT/IB2003/004000**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **08.04.2004 WO04029860**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2003 E 03798281 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018 EP 1554684**

54 Título: **Dispositivo de comunicación inalámbrica que proporciona una interfaz sin contacto para un lector de tarjeta inteligente**

30 Prioridad:

27.09.2002 US 259813

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2018

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

PIIKIVI, LAURI

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 686 311 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de comunicación inalámbrica que proporciona una interfaz sin contacto para un lector de tarjeta inteligente

5

Campo de la invención

La presente invención pertenece a la comunicación inalámbrica, y más particularmente al uso de tarjetas inteligentes y componentes de seguridad y chips de seguridad en dispositivos de comunicación inalámbrica.

10

Antecedentes de la invención

Una tarjeta inteligente es una memoria y/o un chip de microprocesador embebido en una tarjeta de plástico para facilitar su transporte y uso, más comúnmente como una tarjeta de pago basada en tarjeta inteligente (tal como una tarjeta Eurocard-Mastercard-Visa (EMV) o un denominado monedero electrónico) o como una tarjeta de módulo de identidad de abonado (SIM) en terminales inalámbricos, tal como en el Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM). Un chip de microprocesador de una tarjeta inteligente también a menudo contiene características de seguridad avanzadas que protegen los datos en la memoria. Las tarjetas inteligentes con únicamente memoria se denominan tarjetas de memoria; las tarjetas inteligentes con un chip de microprocesador y memoria se denominan tarjetas de microprocesador. Una tarjeta de *memoria* almacena datos pero no puede manipular los datos, y puede considerarse similar a un disco flexible, excepto que una tarjeta de este tipo también incluye características de seguridad tales como acceso autenticado a memoria y protección de copia de contenidos de memoria frente a acceso no autorizado. Una tarjeta de *microprocesador* puede añadir, borrar y manipular de otra manera información en una memoria en la tarjeta, y es como un ordenador en miniatura, que tiene un puerto de entrada y salida, un sistema operativo, y memoria persistente (tal como un disco duro u otro dispositivo de memoria no volátil), pero con características de seguridad integradas. La funcionalidad de tarjeta de microprocesador se define por y puede cambiarse con aplicaciones de software que se instalan en la tarjeta.

15

20

25

Las tarjetas inteligentes tienen dos diferentes tipos de interfaces: interfaces de *contacto* e interfaces *sin contacto*, conocidas de otra manera como interfaces de radiofrecuencia (RF). Una tarjeta inteligente de contacto debe insertarse en un lector de tarjeta de contacto para interconectar con otros sistemas. Por ejemplo, una tarjeta inteligente puede retener en memoria cualquiera de una indicación de fondos desde la que puede adquirirse un tique desde un sistema de venta de tiques, o puede retener en memoria una indicación de un número de tiques por los que ya se ha pagado y no se han usado aún, caso en el que la tarjeta inteligente interactúa con el sistema de venta de tiques para usar un tique. En cualquier caso, el sistema de venta de tiques leería la memoria de la tarjeta inteligente para determinar el saldo actual (de cualesquiera de los fondos o tiques no usados aún), restaría cualquiera del precio de un tique o reduciría el número de tiques en uno, y escribiría el nuevo saldo en la memoria.

30

35

Cuando se usa una tarjeta inteligente de contacto, el lector de tarjeta de contacto (de por ejemplo un sistema de venta de tiques) hace contacto con conectores eléctricos en la tarjeta (que se dirigen al chip) y mediante los conectores, transfiere datos a y desde el chip (memoria en el chip). Las tarjetas inteligentes sin contacto se pasan cerca de un lector de tarjeta sin contacto, que tiene una antena y módulo de RF en la tarjeta, para llevar a cabo una transacción (tal como usar un tique como anteriormente). Las tarjetas sin contacto se prefieren en casos donde las transacciones deben procesarse rápidamente, como en transporte de masas o cobro de peaje, o cuando el lector necesita alta disponibilidad ya que la lectura de RF no desgasta los contactos eléctricos o los elementos mecánicos de un lector.

40

45

Algunas tarjetas incluyen únicamente una u otra de las dos clases de interfaces, y algunas, denominadas tarjetas de interfaz dual, incluyen ambas clases.

50

En comunicaciones inalámbricas mediante una red de comunicaciones celulares, tal como la proporcionada por el Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM), las tarjetas inteligentes denominadas tarjetas de SIM (módulo de identidad de abonado), que son tarjetas inteligentes de microprocesador, proporcionan autenticación de usuario segura, itinerancia segura y una plataforma para servicios de valor añadido. La tarjeta de SIM (es decir el microprocesador en la tarjeta de SIM) puede programarse para llevar múltiples aplicaciones, tal como unas aplicaciones de tarjeta de crédito (para permitir débitos y créditos en una cuenta de tarjeta de crédito, o una aplicación de venta de tiques, para permitir comprar tiques). En un caso de este tipo, la tarjeta de SIM debería actuar como una tarjeta inteligente sin contacto (memoria o microprocesador), que comunica con, por ejemplo, un sistema de venta de tiques mediante comunicaciones de RF de acuerdo con la ISO (organización internacional de la normalización) 14443 (a diferencia de RF para comunicaciones celulares, como por ejemplo para comunicar con una red de acceso de radio de GSM). La activación de nuevas aplicaciones puede descargarse a la tarjeta en el transcurso de la comunicación, en tiempo real, mediante la red de comunicación celular. Algunos dispositivos de comunicación inalámbrica hoy en día también incluyen tarjetas inteligentes de contacto y/o sin contacto (memoria o microprocesador) que son distintas de la tarjeta de SIM.

55

60

65

Las Figuras 1 y 2 muestran un terminal móvil 10 de la técnica anterior que incluye una tarjeta inteligente de interfaz

dual 14 (que puede ser un SIM, o puede ser otra tarjeta inteligente distinta) que tiene una interfaz de contacto 14a y una interfaz sin contacto 14b, y muestra la tarjeta inteligente comunicando con un sistema de venta de tiques 11 mediante su interfaz sin contacto (incluyendo el sistema de venta de tiques un lector de tarjeta sin contacto 15 y un extremo trasero, es decir, el resto del sistema de venta de tiques después del lector de tarjeta), y que comunica también con un módulo de interfaz de terminal 12 del terminal móvil 10 mediante la interfaz de contacto (incluyendo la interfaz de terminal un lector de tarjeta de contacto 12a). La Figura 2 muestra la interfaz de contacto 14b de la tarjeta inteligente 14 de la Figura 1 en más detalle, e indica la antena usada para proporcionar la interfaz sin contacto 14b. En todas las tarjetas inteligentes sin contacto de acuerdo con la técnica anterior, una antena por la norma ISO 14443, está embebida en la tarjeta, y cuando una tarjeta de este tipo está encerrada en un dispositivo de comunicación celular, la antena debe moverse al exterior del dispositivo. La serie 7816-X de la norma ISO rige todos los aspectos de la tarjeta inteligente y su interfaz de contacto, incluyendo (en 7816-4) formato común de comandos y respuestas básicos para incluir la unidad de datos de protocolo de aplicación (el formato de intercambio de comandos independiente del protocolo de transporte).

En la Figura 1, la tarjeta inteligente 14 puede alojar una aplicación de venta de tiques (caso en el que la tarjeta es una tarjeta inteligente de microprocesador) o puede retener únicamente datos de tiques (de modo que la tarjeta sería entonces una sencilla tarjeta de memoria). En caso de que la tarjeta inteligente 14 aloje una aplicación de venta de tiques, para adquirir un tique (por ejemplo para entrar en un autobús o un suburbano), la aplicación de venta de tiques interactúa con el sistema de venta de tiques 11 y se autentica, y a continuación la aplicación de venta de tiques deduce el coste del tique del saldo de una cuenta de tique almacenada en la aplicación de tarjeta inteligente. En caso de una tarjeta de memoria, la memoria que retiene una cuenta de tique es leída por el sistema de venta de tiques 11 y el sistema de venta de tiques a continuación re-escribe el saldo en la cuenta de tique reducido por el coste del tique. En cualquier caso, puesto que el lector de tarjeta inteligente de la aplicación de venta de tiques es un lector sin contacto, el terminal móvil 10 en el que reside la tarjeta inteligente 14, se agita (pasa) cerca del lector de tarjeta del sistema de venta de tiques para consultar el lector de tarjeta e iniciar de esta manera la transacción de adquisición de tique (o uso) como se ha descrito anteriormente. La tarjeta inteligente 14 puede ser la tarjeta de SIM del terminal móvil 10, o puede ser otra tarjeta inteligente. La tarjeta inteligente 14 es una tarjeta de interfaz dual, que tiene tanto una interfaz de contacto 14a como una interfaz sin contacto 14b, para permitir la descarga, mediante la red celular y a continuación mediante la interfaz de contacto, de nuevos testigos (para adquirir tiques) u otros fondos de adquisición de tiques. Además, la interfaz de contacto puede usarse para permitir que un usuario del terminal móvil explore la memoria de la tarjeta inteligente, por ejemplo para determinar el número de testigos que quedan en la cuenta de tiques.

La tarjeta inteligente 14 se controla, mediante cualquier interfaz 14a 14b, con los denominados comandos de APDU (Unidades de Datos de Protocolo de Aplicación), definidos en la norma de la ISO 7816-4 o definidos para la aplicación en especificaciones separadas. (La norma de la ISO 7816-4 define el formato común y algunos comandos comunes, pero hay una especificación separada para tarjetas de crédito de tarjetas inteligentes que define un conjunto de comandos para tales tarjetas inteligentes, y lo mismo se cumple para tarjetas inteligentes de SIM de GSM). El acceso de RF a tarjetas inteligentes se define en múltiples normas de la ISO, pero especialmente en la norma de la ISO 14443, anteriormente mencionada. También, la terminología APDU se usa en este punto tanto en el sentido específico de tarjeta inteligente de la norma de la ISO 7816-4, y también, cuando se usa para hacer referencia a tráfico de comunicación no pretendido para la tarjeta inteligente, de acuerdo con otras normas. Por ejemplo, el tráfico de comunicación destinado para la MCU (unidad de microcontrolador) del terminal inalámbrico es en forma de APDU, aunque no las mismas APDU como se definen para tarjetas inteligentes, y, sin embargo, se indica simplemente como APDU en la descripción que sigue.

También como se ha mencionado anteriormente, poner una tarjeta inteligente con una interfaz sin contacto en un terminal móvil requiere mover la antena para la tarjeta al exterior del terminal móvil (de otra manera, la cubierta del terminal móvil bloqueará las señales de RF a y desde la tarjeta inteligente). Cuando se saca la antena de la tarjeta inteligente, la tarjeta inteligente se vuelve no convencional (es decir debe hacerse de manera especial); además, la antena debe ajustarse a la resistencia e impedancia del hardware del chip de la tarjeta, y para diferentes modelos y fabricantes de chips el ajuste sería diferente, haciendo difícil usar una antena para una tarjeta inteligente localizada fuera de la tarjeta.

Embeber una tarjeta inteligente de interfaz dual en un terminal móvil también es problemático en caso de transacciones que requieren interacción de usuario, tal como aquellas en las que el usuario debe proporcionar un PIN para autorizar un pago mediante la tarjeta inteligente, puesto que entonces la tarjeta de interfaz dual debe comunicar a través de ambas interfaces durante la misma transacción, o el sistema de venta de tiques debe tener una ruta de comunicación separada a la tarjeta y a la interfaz de terminal del terminal móvil.

Permitir comunicación a través de ambas interfaces es complejo; en el punto cuando es necesaria interacción de usuario, la aplicación de tarjeta debe reactivar el terminal móvil para mostrar el texto de visualización y solicitar entrada, y la reactivación requiere una interrupción de la tarjeta (o de lo contrario el terminal móvil debe solicitar a la tarjeta de manera repetitiva si la tarjeta necesita algún servicio del terminal móvil). Se han realizado propuestas donde el sistema de venta de tiques (en lugar de la tarjeta inteligente) comunica con el terminal móvil para solicitar un PIN, pero estas propuestas hacen al sistema de venta de tiques más complejo y costoso.

Lo que es necesario es una manera para incluir en un terminal móvil u otro terminal inalámbrico (por ejemplo un ordenador personal), una tarjeta inteligente, es decir una tarjeta inteligente de memoria o de microprocesador que proporcione una aplicación de tarjeta inteligente (y así además de la funcionalidad proporcionada por una tarjeta de SIM), que no sufra de las dificultades anteriormente mencionadas, tal como la dificultad de hacer posible la comunicación con un usuario durante una transacción que implique a la tarjeta inteligente, o proporcionar una interfaz sin contacto (es decir una antena de RF por la ISO 14443), y de manera ideal una manera que permita usar una tarjeta inteligente convencional (a diferencia de una tarjeta inteligente de interfaz dual con la antena movida fuera de la tarjeta).

El documento GB 2 247 096 se refiere, por los antecedentes del mismo, a un adaptador de tarjeta de circuito integrado (CI) que se emplea para implementar un sistema de cobro automático para cobrar tarifas por uso de una carretera de peaje, una autopista o similares y para conseguir discriminación de un vehículo al que se concede permiso para entrada en una zona de seguridad. Según el sumario, se transmite información cargada en la tarjeta de CI de tipo contacto a la sección de procesamiento de comunicación del adaptador de tarjeta de CI mediante un punto de contacto dispuesto entre la tarjeta de CI de tipo contacto y el adaptador de tarjeta de CI. La información se almacena a continuación en la sección de procesamiento de comunicación o en una sección de almacenamiento de información cuando sea necesario. Posteriormente, la información se procesa a través de la operación de la sección de suministro de alimentación y la sección de transmisión/recepción para amplificarse y transformarse en una onda de radio para una comunicación de radio o un haz de luz para comunicación óptica, consiguiendo de esta manera un intercambio de información de un tipo de no contacto con un dispositivo o sistema externo.

El documento EP 0 858 046 A2 desvela un sistema lector de tarjeta de CI portátil de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 8 en el que un lector de tarjeta de CI portátil recibe y comunica con una tarjeta de CI. Según su sumario, el lector de tarjeta de CI portátil tiene un puerto de entrada-salida (E/S) para conectar un módulo de interfaz externa para proporcionar capacidad y funcionalidad de comunicación comparable a un lector de tipo terminal. El módulo de interfaz puede tomar diversas formas, incluyendo RS232, infra-rojos (IR), frecuencia de radio (RF) o un módem para interconectar con líneas de teléfono.

Sumario de la invención

Por consiguiente, en un primer aspecto de la invención, se proporciona un terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1.

En un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 8 para uso por un terminal inalámbrico en comunicación con un lector de tarjeta inteligente sin contacto.

Con la invención, la antena y circuitería de RF son parte del terminal móvil y por lo tanto siempre están ajustados, y la tarjeta inteligente es una tarjeta de contacto convencional (no una tarjeta inteligente con la antena de la interfaz sin contacto movida fuera de la tarjeta).

Con la disposición proporcionada por la invención, es posible usar una tarjeta de SIM u otra tarjeta inteligente separada distinta de la tarjeta de SIM, para alojar aplicaciones de tarjeta inteligente (o memoria asociada con aplicaciones). Las tarjetas inteligentes provienen de muchos fabricantes incluso para un único operador, pero como el ajuste no depende de la tarjeta usada, las muchas clases diferentes de chips y tarjetas que pueden usarse no presentan problemas.

Otra ventaja de la invención es que la necesidad de entrada de usuario puede detectarse desde el flujo de mensajes entre la aplicación de tarjeta inteligente y un sistema de venta de tiques (u otro sistema con un lector de tarjetas para interactuar con la tarjeta inteligente) de modo que el terminal inalámbrico pueda solicitar automáticamente la entrada de usuario (para un PIN por ejemplo) y pasar la entrada a la tarjeta inteligente. También es posible de acuerdo con la invención que el sistema de venta de tiques ordene al terminal inalámbrico directamente (a diferencia de tener el terminal inalámbrico que monitorizar el tráfico de comunicación entre la tarjeta inteligente y el sistema de venta de tiques), y hacer que el comando pase al terminal inalámbrico a lo largo de la misma ruta de comunicaciones de RF que el tráfico de comunicación para la tarjeta; no es necesaria ruta de comunicación de RF separada entre el sistema de venta de tiques y el terminal inalámbrico.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros objetivos, características y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de una consideración de la siguiente descripción detallada presentada en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un terminal móvil que aloja una tarjeta inteligente y que tiene una interfaz de terminal a la tarjeta inteligente, de acuerdo con la técnica anterior;

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra en más detalle la tarjeta inteligente de la Figura 1 y la interfaz

de terminal;

La Figura 3 es un diagrama de bloques de un terminal móvil que aloja una tarjeta inteligente y que tiene una interfaz de terminal a la tarjeta inteligente, de acuerdo con la invención;

5 La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra en más detalle la tarjeta inteligente de la Figura 2 y la interfaz de terminal;

10 La Figura 5 es un diagrama de bloques de un terminal móvil que aloja una tarjeta inteligente y que tiene una interfaz de terminal a la tarjeta inteligente y que usa canales lógicos, de acuerdo con la invención; y

La Figura 6 es un diagrama de flujo del método de comunicación entre un terminal inalámbrico y un lector de tarjeta inteligente, de acuerdo con la invención.

15 Mejor modo para llevar a cabo la invención

La invención, una tarjeta inteligente en un terminal móvil adaptada para proporcionar una interfaz sin contacto para la tarjeta inteligente, se describirá ahora en caso de la tarjeta inteligente que es distinta de la tarjeta de SIM del terminal inalámbrico y que proporciona una aplicación única, comprando un tique desde un sistema de venta de tiques, tal como un tique para subir a un autobús, usando fondos mantenidos en una cuenta en la tarjeta inteligente. Debería entenderse sin embargo, que la invención no está limitada de manera alguna a cualquier aplicación particular, ni está limitada a tener una aplicación alojada por una tarjeta inteligente distinta de la tarjeta de SIM, ni está limitada a una tarjeta inteligente de aplicación única. La invención es de uso cada vez que una aplicación de tarjeta inteligente que interactúa con un lector de tarjeta inteligente sin contacto (mediante RF por la norma de la ISO 14443 u otra norma de RF para tarjetas inteligentes, ISO 15639 o interfaces de RF de baja frecuencia heredadas y futuras normas para uso de tarjeta inteligente sin contacto) se ha de proporcionar por un terminal inalámbrico. En la descripción proporcionada en este punto, se usa la norma de la ISO 14443, aunque pueden usarse otras normas igualmente de bien.

30 Haciendo referencia ahora a la Figura 3, un terminal móvil 30 (o cualquier clase de terminal inalámbrico, no necesariamente móvil) que tiene una interfaz de terminal 32 está adaptado de acuerdo con la invención para incluir una tarjeta inteligente de contacto 34 que tiene únicamente una interfaz de contacto 34a (Figura 4) incluyendo en el terminal móvil un encaminador de tarjeta inteligente 33, que simula una interfaz sin contacto para la tarjeta inteligente de contacto. Con el encaminador de tarjeta inteligente, el terminal móvil 30 puede usarse para, por ejemplo, adquirir un tique (un tique por ejemplo para un viaje en autobús) desde un sistema de venta de tiques 31 (alojado por ejemplo por un procesador a bordo del autobús) comunicando con el sistema de venta de tiques mediante un lector de tarjeta sin contacto convencional 35 proporcionado como parte del sistema de venta de tiques. El mismo sistema de venta de tiques exacto 31 interconectaría con una tarjeta inteligente sin contacto convencional en la misma manera exacta que interconecta con el terminal móvil 30, es decir la interfaz sin contacto simulada por el terminal móvil hace que el terminal móvil 30 parezca para el lector de tarjeta sin contacto convencional 35 del sistema de venta de tiques 31 que es una tarjeta inteligente sin contacto convencional.

Haciendo referencia ahora a la Figura 4, se muestra en más detalle el encaminador de tarjeta inteligente 33 y la tarjeta inteligente de contacto 34. El encaminador de tarjeta inteligente 33 incluye un módulo y encaminador de acceso de tarjeta 33a acoplado a la interfaz de terminal 32 (mediante el sistema operativo, no mostrado, del terminal móvil), acoplado a la tarjeta inteligente de contacto 34 mediante un chip de lector de tarjetas 33d, y acoplado al sistema de venta de tiques 31 mediante un modulador/demodulador 33b y una antena de RF 33c. Para interconectar con el sistema de venta de tiques 31, la antena de RF 33c envía y recibe a través de la interfaz aérea tráfico de comunicación, indicado como RF en el aire en la Figura 3, que es en esencia una serie de APDU que modulan una portadora de RF de acuerdo con la norma de la ISO 14443. La antena de RF (que incluye circuitería asociada, no mostrada expresamente, para amplificar y filtrar las señales de RF que se comunican a través de la interfaz aérea) envía a y recibe desde el modulador/demodulador 33b señales de RF guiadas, esencialmente las mismas señales de RF que se envían y reciben a través de la interfaz aérea, pero se comunican mediante una línea alámbrica, es decir una guía de onda de RF. El modulador/demodulador 33b envía al módulo de acceso de tarjeta 33a señales $R_{entrada}$, que son las APDU que extrae de señales de RF entrantes (señales de RF guiadas). El modulador/demodulador 33b recibe desde el módulo de acceso de tarjeta 33a señales R_{salida} , las APDU a usarse para modular una portadora de RF y a continuación a transmitirse al sistema de venta de tiques 31.

60 El módulo y encaminador de acceso de tarjeta 33a comunica señales de APDU a los diferentes módulos a los que está acoplado, en concreto la interfaz de terminal 32, el modulador/demodulador 33b (como ya se ha mencionado), y el chip de lector de tarjeta 33d. Cualquier APDU que llegue al módulo y encaminador de acceso de tarjeta 33a y pretendida para la interfaz de terminal, sin importar cuál sea su origen, se encamina a la interfaz de terminal como una señal $U_{entrada}$ (una APDU). Cualquier APDU pretendida para la tarjeta inteligente de contacto 34 se encamina al chip de lector de tarjeta 33d como una señal $C_{entrada}$ (una APDU), que a continuación la proporciona a la tarjeta inteligente de contacto 34 como una señal $S_{entrada}$ (una APDU) a través de la conexión de E/S a la interfaz de contacto 34a de la tarjeta inteligente de contacto. Cualquier APDU pretendida para la antena de RF 33b se encamina

al modulador/demodulador como una señal R_{salida} (una APDU), que a continuación la proporciona a la antena de RF como RF de guía. Las señales que llegan al módulo y encaminador de acceso de tarjeta 33a incluyen señales U_{salida} (las APDU) desde la interfaz de usuario 32, señales C_{salida} (las APDU) desde el chip de lector de tarjeta 33d (y así finalmente desde la tarjeta inteligente de contacto 34 como señales S_{salida}), y señales R_{entrada} (las APDU) ya mencionadas. La función de encaminador se realiza por el módulo y encaminador de acceso de tarjeta 33a que inspecciona cada encabezamiento de APDU que llega, y discierne desde el encabezamiento el receptor pretendido. Se espera que se desarrollen nuevos protocolos que adapten el encaminamiento de modo que, por ejemplo, el sistema de venta de tiques indicará a través de RF que mensajes seguir, o mensajes con ciertos encabezamientos o ID de protocolo, han de ir al destino especificado por el sistema de venta de tiques, tal como a la interfaz de terminal (para entrega a la interfaz de usuario) o a la tarjeta inteligente.

Por lo tanto, con la funcionalidad de encaminador del encaminador de tarjeta inteligente 33 como se ha descrito anteriormente, el terminal móvil 30 puede usarse para adquirir un tique desde el sistema de venta de tiques 31 (que tiene el lector de tarjeta sin contacto 35) en esencialmente la misma manera que se usaría una tarjeta inteligente sin contacto, pero, además, un usuario del terminal móvil puede consultar la tarjeta inteligente de contacto 33 incluida en el terminal móvil para determinar la cantidad de fondos (posiblemente en forma de testigos). Si la tarjeta inteligente permite la adquisición de testigos adicionales como parte de la misma aplicación usada para comprar tiques, entonces el usuario puede agregar saldo de cuenta usando la interfaz de terminal 32 para interconectar con el sistema de venta de tiques 34 que vende la entradas, si el sistema de venta de tiques permite una transacción de este tipo (proporcionándose a continuación los nuevos fondos a la tarjeta inteligente mediante señales desde el sistema de venta de tiques 31 a la tarjeta inteligente 34 mediante el módulo y encaminador de acceso de tarjeta 33a), o comunicando con un controlador de sistema de venta de tiques (no mostrado) mediante una red de acceso de radio (no mostrada) y a continuación descargando comandos para incrementar el saldo de cuenta en la tarjeta inteligente 34, llegando los comandos en el módulo y encaminador de acceso de tarjeta 33a mediante la interfaz de terminal 32 y encaminándose a continuación a la tarjeta inteligente de contacto 34.

Haciendo referencia ahora a la Figura 5, se muestra la invención como un terminal móvil 30 adaptado para incluir una tarjeta inteligente de contacto de múltiples aplicaciones 34, que tiene una primera aplicación 34-1, tal como para comprar tiques de autobús, y una segunda aplicación 34-2, tal como para comprar tiques de tren, y comunicar con un sistema 1 y un sistema 2 respectivamente, a través de respectivos canales lógicos Ch1 y Ch2, y accederse también mediante una interfaz de terminal 32 usando el canal lógico Ch1 (de modo que la interfaz de terminal está comunicando con la primera aplicación 34-1 en la tarjeta inteligente). Como en la Figura 3, la tarjeta inteligente es una tarjeta inteligente de contacto, y no incluye una interfaz sin contacto; el encaminador de tarjeta inteligente 33 simula una interfaz sin contacto. Al igual que el terminal móvil de las Figuras 3 y 4, el terminal móvil 30 de la Figura 5 puede usarse como si fuera una tarjeta inteligente sin contacto (aunque de hecho incluye únicamente una tarjeta inteligente de contacto), y la tarjeta inteligente puede accederse tanto por uno de los sistemas externos 31a 31b como mediante la interfaz de terminal 32 de manera concurrente, pero además, la tarjeta inteligente puede accederse también por el otro de los sistemas externos 31a 31b al mismo tiempo como si se accediera mediante la interfaz de terminal 32 y el otro de los sistemas externos 31a 31b. Ya sea para acceso concurrente o único, el encaminador de tarjeta inteligente 33 proporciona canales lógicos a las diferentes aplicaciones 34-1 34-2 en la tarjeta inteligente 34, y, de manera ideal hace esto de una manera que es transparente para el lector de tarjetas de las respectivas aplicaciones 34-1 34-2 (puesto que los lectores ahora suponen que hay únicamente una aplicación en uso en una tarjeta inteligente, y sería preferible no tener que modificar los lectores para tener en cuenta que los canales lógicos se están usando para adaptar que tienen más de una aplicación en una tarjeta inteligente). En realizaciones donde únicamente se usa una única interfaz de contacto para múltiples aplicaciones, pueden descargarse aplicaciones adicionales en la tarjeta inteligente y el encaminador de tarjeta inteligente 33 puede configurarse para proporcionar canales lógicos adicionales. Se crean canales lógicos de manera separada, según sea necesario, por la tarjeta inteligente, por lo que por ejemplo la tarjeta puede tener una aplicación en ejecución y a continuación el terminal inalámbrico (es decir, más específicamente, el encaminador de tarjeta inteligente) recibe una comunicación para otra aplicación y solicita la tarjeta para un canal lógico para uso para comunicación con la otra aplicación; la tarjeta a continuación responde con un identificador de canal lógico para comunicación con la otra aplicación. Un identificador de canal para cada APDU se indica en el encabezamiento de la APDU, y la tarjeta usa el identificador de canal así indicado para dirigir la APDU a la aplicación correcta. En caso de que un usuario del terminal inalámbrico desee interconectar con una de las aplicaciones (o simplemente la memoria de una de las aplicaciones), el usuario indica qué aplicación y el encaminador de tarjeta inteligente usa el canal lógico asignado a la aplicación para entregar tráfico de comunicación desde el usuario (es decir la interfaz de usuario del terminal inalámbrico) a la aplicación indicada. En caso de que el usuario, mediante la interfaz de usuario, desee comunicar con uno u otro de los sistemas externos 31a 31b (por ejemplo un sistema de venta de tiques de autobús), el usuario así lo indica mediante la interfaz de usuario y el encaminador de tarjeta inteligente dirige las comunicaciones al sistema indicado (y crea un canal lógico para tal comunicación, según sea necesario).

La invención puede implementarse sin mucha modificación de la tecnología actual. Los lectores de tarjeta sin contacto existentes en sistemas de venta de tiques (o en otras clases de sistemas que comunican con aplicaciones de tarjeta inteligente) no necesitan cambiarse para funcionar con una tarjeta inteligente de múltiples aplicaciones en un terminal móvil de acuerdo con la invención, y las aplicaciones pueden incluso ponerse en la tarjeta de SIM del terminal inalámbrico. La misma aplicación de SIM (que proporciona la identificación del abonado a la red de acceso

de radio) está siempre encendida, pero con la invención, y en particular debido a su uso de canales lógicos, se proporcionan comunicaciones de RF con un lector de tarjeta sin contacto sin hacer cambio alguno al sistema que aloja el lector de tarjeta sin contacto. Las especificaciones para acceder a tarjetas de múltiples aplicaciones y para seleccionar, usar, instalar nuevas aplicaciones y borrarlas en las tarjetas se definen ahora y se completan, y están establecidas en el mercado.

Haciendo referencia ahora a la Figura 6, se muestra el proceso de encaminamiento del encaminador de tarjeta inteligente 33, y más particularmente del módulo y encaminador de acceso de tarjeta 33a, que incluye una primera etapa 61 de recepción de una señal de comunicación con respecto a una aplicación de tarjeta inteligente, una señal de comunicación que es normalmente una APDU por uno u otro protocolo, seguido por una siguiente etapa 62 de examinación de la señal de comunicación recibida para determinar dónde encaminarla (a la interfaz de terminal 31, o a la tarjeta inteligente 34, o a una u otra de una aplicación particular 34-1 34-2 en una tarjeta inteligente de múltiples aplicaciones 34, o al lector de tarjeta sin contacto 35 de una instalación de sistema de aplicación 31a 31b), y preferentemente examinando el encabezamiento de cada APDU, seguido por una etapa 63 de encaminamiento de la señal de comunicación al destino así determinado.

Como la comunicación a una tarjeta inteligente se dirige a únicamente una interfaz de acuerdo con la invención, en concreto la interfaz de contacto, la tarjeta inteligente, una tarjeta inteligente de contacto convencional, es más sencilla y barata que la tarjeta inteligente en un terminal móvil de acuerdo con la técnica anterior, es decir una tarjeta de interfaz dual con la antena movida fuera de la tarjeta. Los requisitos de comunicación de RF son tales que las tarjetas inteligentes se ven restringidas a pequeñas memorias y baja potencia de procesamiento, pero una tarjeta inteligente en un terminal móvil de acuerdo con la invención no, por sí misma, comunica mediante RF, y de esta manera puede tener una mayor memoria y más potencia de procesamiento, incluso aunque el acceso de RF a la tarjeta sea el mismo que en la técnica anterior en lo que respecta a un sistema de venta de tiques (es decir el hecho de que la comunicación de RF se proporcione por módulos fuera de la tarjeta es transparente para el sistema de venta de tiques).

Con un terminal móvil que tiene una interfaz de terminal (incluyendo una interfaz de usuario) y adaptado para incluir una tarjeta inteligente de contacto de acuerdo con la invención, el sistema operativo de la tarjeta no necesita cambiarse para permitir acceso concurrente por un sistema de venta de tiques (por ejemplo) y la interfaz de terminal, puesto que, como se muestra en la Figura 3, todo el acceso se encamina a través de la interfaz de contacto (la única interfaz en la tarjeta) de la tarjeta. Por lo tanto, con la invención, un usuario puede explorar el contenido de la memoria de la tarjeta mientras la tarjeta se está usando para adquirir un tique usando el sistema operativo convencional de la tarjeta inteligente de contacto convencional.

Puesto que con la invención se simula una interfaz sin contacto (por el encaminador de tarjeta inteligente 33) fuera de la tarjeta (incluyendo la potencia para las comunicaciones de RF), se liberan suficientes recursos de la tarjeta inteligente para hacerla adecuada para uso como una tarjeta inteligente de múltiples aplicaciones, que contiene diferentes aplicaciones, posiblemente de diferentes compañías, y para proporcionar la seguridad requerida para cada aplicación (que requiere recursos de procesamiento sustanciales).

La invención requiere que un terminal móvil esté adaptado proporcionando hardware y software adicionales. El bucle de antena usado al simular una interfaz sin contacto requiere hardware adicional, como en tarjetas inteligentes de RF actuales, o puede usar recursos de DSP (procesamiento de señal digital) de terminal para hacer la modulación (por ejemplo la modulación para GSM u otra modulación) haciendo el coste del hardware adicional menor. El uso de canal lógico para acceder a la tarjeta inteligente desde las aplicaciones de terminal móvil se proporciona de manera más natural usando software, como lo es el soporte de la interfaz de usuario.

El software de comando de APDU de tarjeta inteligente ya está presente en terminales móviles (para proporcionar uso de SIM), y puede usarse, posiblemente con modificaciones, reduciendo adicionalmente los costes.

Con respecto a generar información de parámetros de comunicación para un lector de tarjeta sin contacto anteriormente mencionado, un terminal móvil adaptado de acuerdo con la invención para incluir una tarjeta inteligente de contacto, parece para el mundo exterior que proporciona una tarjeta inteligente sin contacto. Cuando una tarjeta inteligente sin contacto se presenta en primer lugar a un lector de tarjetas (es decir cuando se "pasa" antes de un lector de tarjeta sin contacto), comunica parámetros al lector. Con la invención, la generación de información de parámetros se hace por el terminal móvil, no por la tarjeta inteligente. La tarjeta inteligente no puede por sí misma generar información de parámetros de comunicación de RF, puesto que es una tarjeta inteligente de contacto normal. El terminal móvil genera información de sus parámetros de comunicación de acuerdo con su implementación de RF interna. Puesto que el uso de comando de aplicación no depende de los parámetros de comunicación, es posible "falsificar" los parámetros de comunicación en nombre de la tarjeta para hacer las comunicaciones de RF posibles (es decir para proporcionar parámetros de comunicación para una tarjeta inteligente sin contacto convencional y para parecer también para el lector de tarjeta sin contacto como una tarjeta sin contacto convencional, incluso aunque el terminal esté haciendo la comunicación de RF, no una tarjeta inteligente sin contacto convencional). En el inicio de las comunicaciones con un lector de tarjeta sin contacto 35 (Figura 3), el terminal inalámbrico 30 genera información de los parámetros de comunicación de RF en un mensaje en un formato

entendible para el lector de tarjeta inteligente sin contacto 35 y así posibilita la comunicación con el lector de tarjeta. Los parámetros de RF así informados son posiblemente para capacidades propietarias de la tarjeta inteligente 34, y en la realización preferida se derivan de datos proporcionados a través de la línea de entrada/salida (véase la Figura 3) de la tarjeta inteligente 34 en un mensaje de respuesta a reseteo emitido por la tarjeta inteligente 34 (en respuesta a una señal de reseteo).

5
10
15
La invención también comprende realizaciones en las que la aplicación de tarjeta inteligente no reside en la tarjeta inteligente sino en memoria de terminal (normalmente únicamente para aplicaciones de baja seguridad) o dentro del microprocesador de terminal (para aplicaciones de alta seguridad), que tiene características de seguridad. Cada vez más dispositivos informáticos, tales como PDA y terminales móviles, están equipados con componentes de seguridad y ASIC (circuitos integrados específicos de la aplicación) para comunicaciones encriptadas y aseguradas y para aplicaciones sensibles a la seguridad que se ejecutan en el dispositivo microprocesador. Para utilizar estos componentes también para transacciones basadas en comunicación de radio, tal como venta de tiques como se ha descrito anteriormente, los dispositivos necesitan mejorarse con capacidad de comunicación inalámbrica compatible con sistemas basados en tarjetas inteligentes existentes. Estos componentes de seguridad a menudo son una parte integral del terminal microprocesador, y por lo tanto necesitan una capacidad de comunicación de RF separada.

20
En esta misma línea, la invención también comprende mensajes de encaminamiento a la tarjeta inteligente SIM o a una tarjeta inteligente secundaria (es decir una tarjeta separada de la tarjeta inteligente SIM) o a memoria de terminal o al microprocesador de terminal para soportar múltiples localizaciones para aplicaciones.

25
La antena de RF 33c (Figura 3) y el módulo de modulación/demodulación de RF 33b no necesita ser integral con el terminal inalámbrico, sino que puede proporcionarse como un accesorio de terminal o proporcionarse como parte de un accesorio existente (tal como la cubierta del teléfono que es un lugar adecuado para la antena de RF 33c). El accesorio puede a continuación encaminar la comunicación para una aplicación de tarjeta inteligente al módulo y encaminador de acceso de tarjeta 33a para encaminar a la aplicación de tarjeta inteligente, dondequiera que esté localizada.

REIVINDICACIONES

1. Un terminal inalámbrico (30), comprendiendo el terminal inalámbrico (30):

5 una antena de radiofrecuencia, RF, (33c) configurada para recibir desde un lector de tarjeta inteligente sin contacto (35) una señal de comunicación de RF (RF en el aire);
 una interfaz de terminal (32) que incluye una interfaz de usuario;
 un anfitrión de aplicación de tarjeta inteligente (34);
caracterizado por que
 10 el terminal inalámbrico (30) está configurado para comunicarse inalámbricamente con el lector de tarjeta inteligente sin contacto mediante RF por las normas ISO 14443 o ISO 15693 para parecer una tarjeta inteligente sin contacto convencional para el lector de tarjeta inteligente (35);
 el terminal inalámbrico comprende adicionalmente:

15 un encaminador de tarjeta inteligente (33) configurado para demodular la señal de comunicación de RF (RF en el aire) recibida desde la antena de RF (33c) y para encaminar cualquiera de una señal de tráfico de comunicación demodulada ($S_{entrada}$) al anfitrión de aplicación de tarjeta inteligente (34) o una señal de tráfico de comunicación demodulada ($U_{entrada}$) a la interfaz de terminal (32);
 en donde el encaminador de tarjeta inteligente (33) está configurado para determinar el encaminamiento de la
 20 señal de comunicación de RF recibida basándose en información transportada por la señal de comunicación de RF (RF en el aire).

2. Un terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado adicionalmente por que el encaminador de tarjeta inteligente (33) también es sensible a tráfico de comunicación no modulada (S_{salida}) proporcionado por el
 25 anfitrión de aplicación de tarjeta inteligente (34) y es sensible a tráfico de comunicación no modulada (U_{salida}) proporcionado por la interfaz de terminal (32), y en respuesta proporciona una señal de tráfico de comunicación modulada (RF en el aire) para transmisión al lector de tarjeta inteligente sin contacto (35).

3. Un terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el encaminador de tarjeta inteligente (33) comprende un módulo y un encaminador de acceso de tarjeta (33a), un modulador/demodulador (33b), una antena de RF (33c) y un chip de lector de tarjetas (33d), en donde el módulo y el encaminador de acceso de tarjeta (33a) está acoplado al anfitrión de aplicación de tarjeta inteligente (34) mediante el chip de lector de tarjeta (33d) y está acoplado a la interfaz de terminal (32) y también está acoplado a la antena de RF (33c) mediante el modulador/demodulador (33b), estando la antena de RF (33c) a su vez acoplada radiativamente al lector de tarjeta
 35 inteligente sin contacto (35).

4. Un terminal inalámbrico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado adicionalmente por que el encaminador de tarjeta inteligente (33) proporciona canales lógicos (Ch1 Ch2) para comunicación con diferentes aplicaciones (34-1 34-2) alojadas por el anfitrión de aplicación de tarjeta inteligente (34).
 40

5. Un terminal inalámbrico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado adicionalmente por que al iniciar las comunicaciones con el lector de tarjeta inteligente sin contacto (35), el terminal inalámbrico genera mensajes de parámetros de RF en un formato entendible para el lector de tarjeta inteligente sin contacto (35) para posibilitar las comunicaciones.
 45

6. Un terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 5, en el que los parámetros de RF así informados indican capacidades propietarias del anfitrión de aplicación de tarjeta inteligente (34).

50 7. Un terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 5, en el que los parámetros de RF se derivan de datos proporcionados por un mensaje de respuesta a reseteo emitido por el anfitrión de aplicación de tarjeta inteligente (34).

8. Un método para su uso por un terminal inalámbrico, que comprende:

55 recibir con una antena de radiofrecuencia, RF, (33c) desde el lector de tarjeta inteligente sin contacto (35) una señal de comunicación de RF (RF en el aire);
 comprendiendo el terminal inalámbrico una interfaz de terminal (32) que incluye una interfaz de usuario;
 incluyendo el terminal inalámbrico un anfitrión de aplicación de tarjeta inteligente (34);
 60 **caracterizado** por:

comunicar inalámbricamente con un lector de tarjeta inteligente sin contacto (35) mediante RF por las normas ISO 14443 o ISO 15693 para parecer una tarjeta sin contacto convencional para el lector de tarjeta inteligente sin contacto (35);
 65 demodular mediante un encaminador de tarjeta inteligente (33) la señal de comunicación de RF (RF en el aire) recibida desde la antena de RF (33c);

- encaminar cualquiera de una señal de tráfico de comunicación demodulada (S_{entrada}) al anfitrión de aplicación de tarjeta inteligente (34) o una señal de tráfico de comunicación demodulada (U_{entrada}) a la interfaz de terminal (32),
5 en donde el encaminamiento de la señal de comunicación de RF recibida lo determina el encaminador de tarjeta inteligente (33) basándose en información transportada por la señal de comunicación de RF (RF en el aire).
9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado adicionalmente por que al encaminar la señal de comunicación, se usan canales lógicos (Ch1 Ch2) para comunicación con diferentes aplicaciones (34-1 34-2)
10 alojadas por el anfitrión de aplicación de tarjeta inteligente (34).
10. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado adicionalmente por que al iniciar las comunicaciones con el lector de tarjeta inteligente sin contacto (35), el terminal inalámbrico genera mensajes de parámetros de RF en un formato entendible para el lector de tarjeta inteligente sin contacto (35) para posibilitar las
15 comunicaciones.
11. Un método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que los parámetros de RF así informados indican capacidades propietarias del anfitrión de aplicación de tarjeta inteligente (34).
- 20 12. Un método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que los parámetros de RF se derivan de datos proporcionados por un mensaje de respuesta a reseteo emitido por el anfitrión de aplicación de tarjeta inteligente (34).

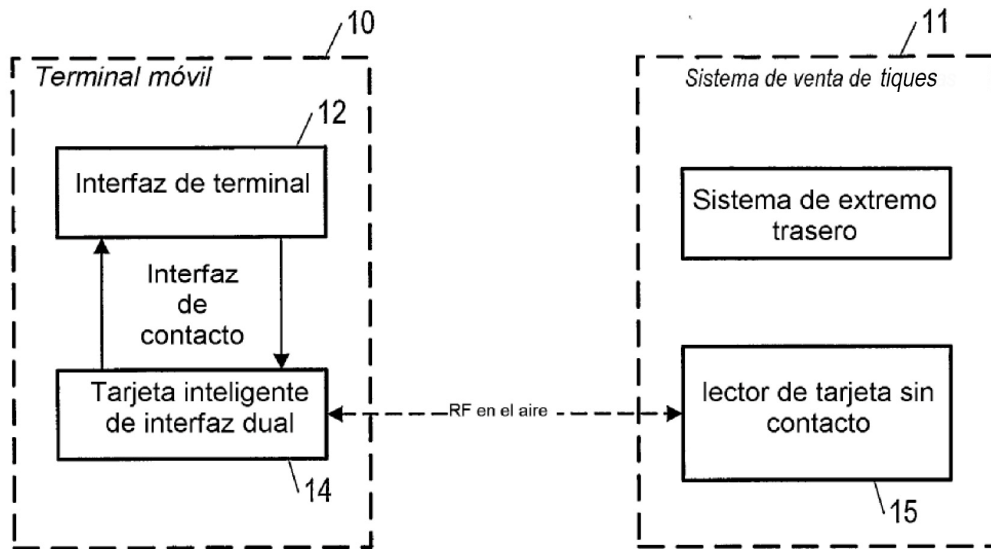


FIG. 1 (Técnica anterior)

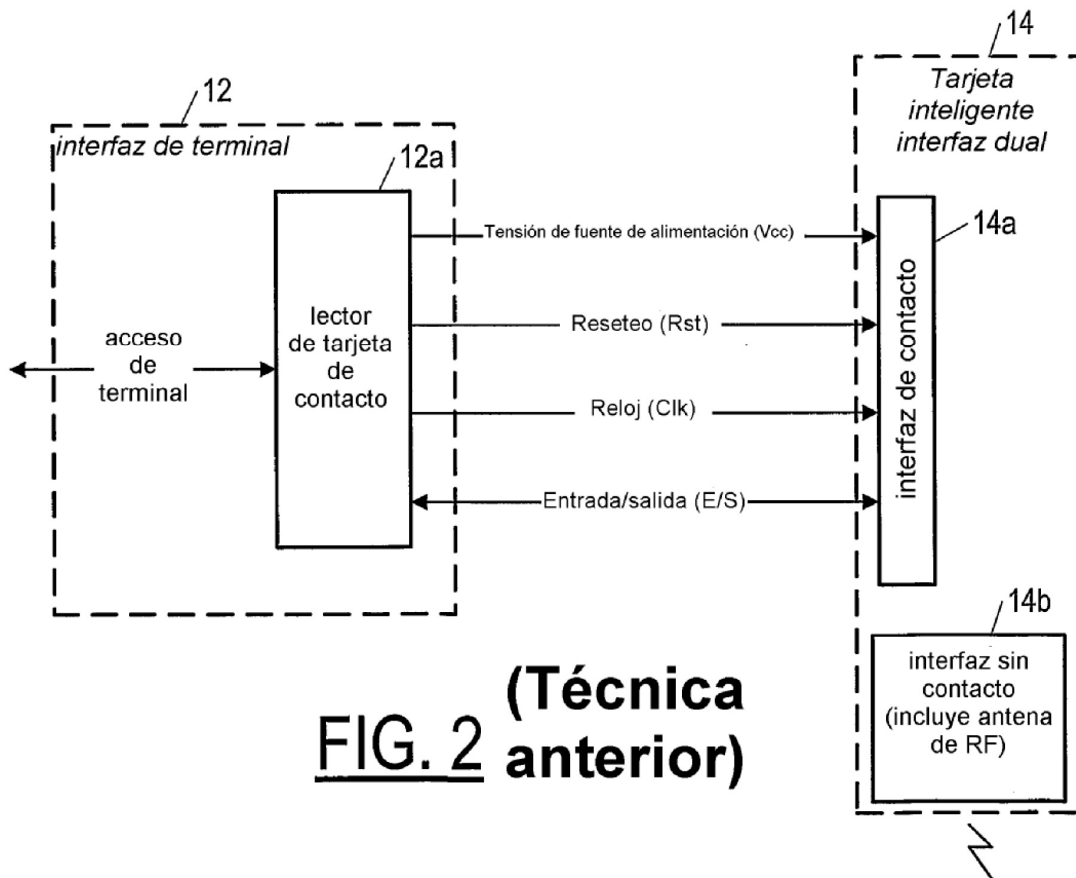
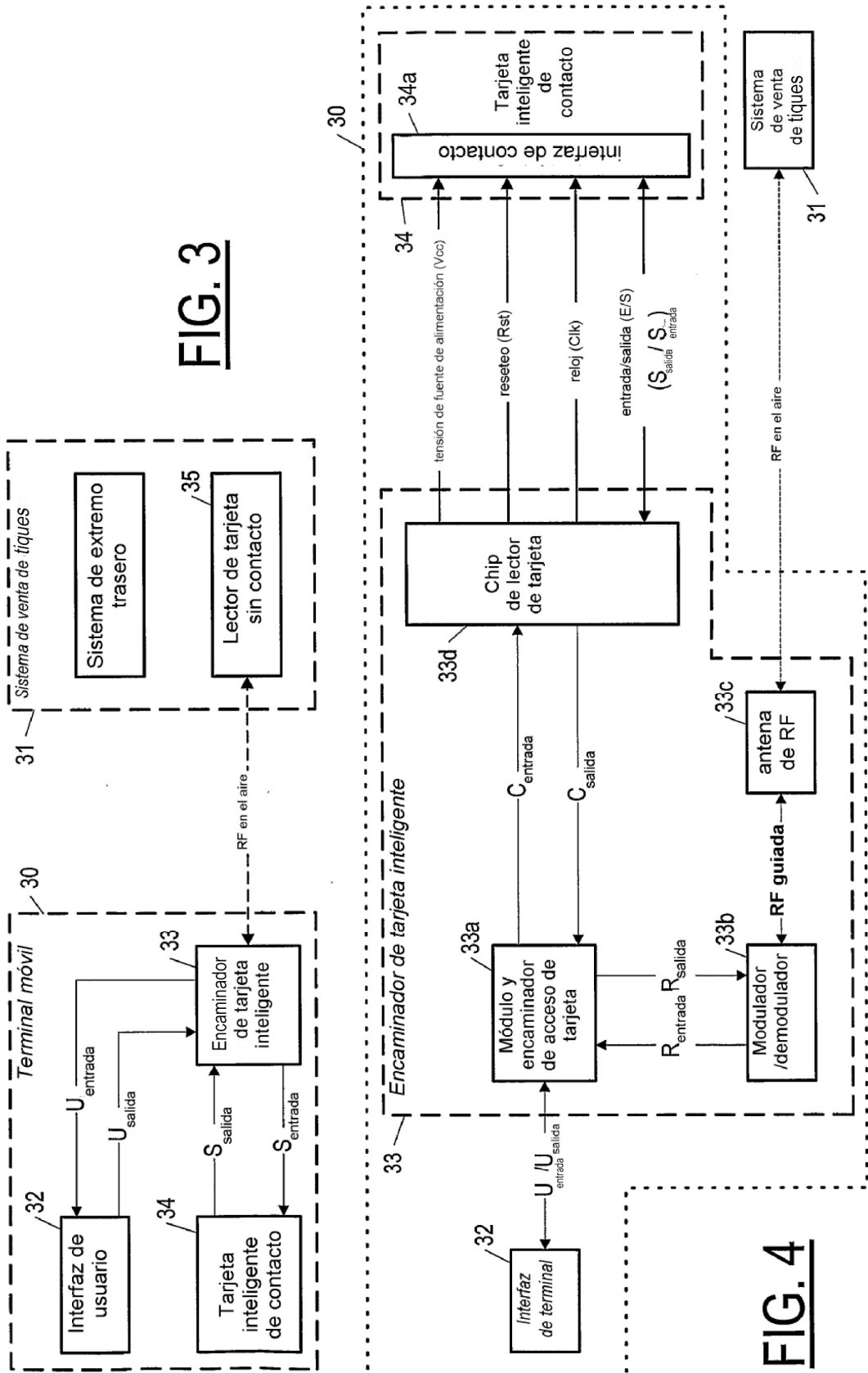


FIG. 2 (Técnica anterior)



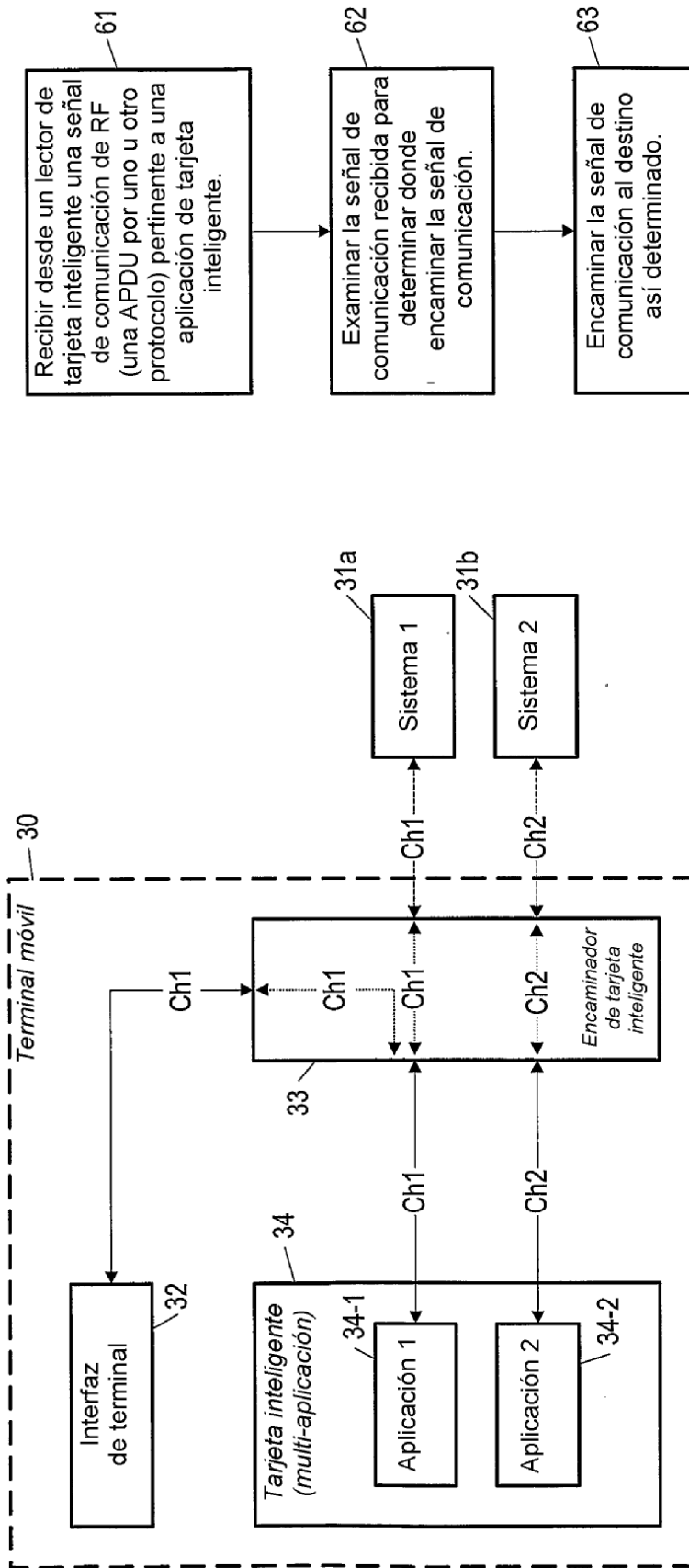


FIG. 6

FIG. 5