

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 117**

51 Int. Cl.:

H04M 1/725 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2008 E 08305073 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2013 EP 2106108**

54 Título: **Método y aparato para la selección automática de aplicaciones en un dispositivo electrónico utilizando múltiples administradores de descubrimiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.12.2013

73 Titular/es:

**MOTOROLA MOBILITY LLC (100.0%)
600 North US Highway 45
Libertyville, IL 60048, US**

72 Inventor/es:

**SKLOVSKY, VLADIMIR y
BUHOT, THOMAS**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 436 117 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

Método y aparato para la selección automática de aplicaciones en un dispositivo electrónico utilizando múltiples administradores de descubrimiento.

5

AntecedentesCampo técnico

10 La presente invención se refiere en general a dispositivos electrónicos que disponen de una circuitería de comunicación de campo cercano y a aplicaciones de comunicación de campo cercano, y se refiere más particularmente a un dispositivo que dispone de un administrador de descubrimiento de aplicaciones y de un administrador de protocolos con capacidad de seleccionar una aplicación de comunicación de campo cercano, en diferentes niveles de la pila de protocolos, de entre muchas aplicaciones de comunicación de campo cercano.

15

Antecedentes de la técnica

En la actualidad, la complejidad de los dispositivos móviles está aumentando cada vez. A título de ejemplo, un teléfono móvil se usaba - no hace demasiado tiempo - solamente para hacer llamadas telefónicas. No obstante, hoy en día, algunos teléfonos móviles están equipados con tecnología de comunicación de campo cercano, tal como circuitos de identificación de radiofrecuencia (RFID), circuitos de comunicación por infrarrojos, y otros. Esta tecnología de comunicación de campo cercano puede obtener información de otros dispositivos de comunicación de campo cercano, entregar información a terminales de comunicación de campo cercano, e incluso dedicarse a transacciones financieras.

25

El documento WO 2006/111782 da a conocer un sistema para controlar el lanzamiento de aplicaciones en un terminal móvil que dispone de capacidades de comunicación de campo cercano y una pluralidad de aplicaciones de comunicación de campo cercano.

30 El documento WO 2004/003801 da a conocer un terminal móvil que comprende una memoria para almacenar una pluralidad de aplicaciones, un módulo de RFID para recibir un identificador de aplicación y un procesador configurado para invocar una de las aplicaciones identificadas por el identificador de aplicación.

35 A título de ejemplo, cuando se lleva un dispositivo equipado con tecnología de comunicación de campo cercano, una persona, en lugar de tarjetas tradicionales, moneda, o entradas, puede usar el dispositivo. Por ejemplo, se pueden cargar "tarjetas virtuales" en un "monedero virtual" dentro del dispositivo. Un monedero virtual es simplemente una aplicación electrónica en el dispositivo, que incluye una aplicación de software de tarjeta virtual. La aplicación de software de tarjeta virtual hospeda varias tarjetas virtuales, las cuales pueden incluir una tarjeta de crédito, una tarjeta de débito, un pase para transporte público, entradas para una obra, y otros. La aplicación de tarjeta virtual gestiona las tarjetas virtuales y permite también la selección de las tarjetas por parte del usuario.

40

45 Cuando un usuario se aproxima a un terminal de comunicación de campo cercano, tal como un terminal de pago en un restaurante o un acceso de entrada en el metro, el usuario selecciona manualmente una tarjeta virtual del monedero virtual y mueve el dispositivo móvil por delante del terminal de comunicación de campo cercano. A continuación, el dispositivo móvil transmite la información de forma inalámbrica al terminal de comunicación de campo cercano por medio de la circuitería de comunicación de campo cercano. Como tal, el dispositivo móvil asume el papel de un monedero físico.

45

50 Además de poder usar tarjetas virtuales, los dispositivos electrónicos portátiles que disponen de tecnología de comunicación de campo cercano tienen asimismo la capacidad de funcionar también como lectores de campo cercano. Una aplicación de lector dentro del dispositivo electrónico tiene la capacidad de leer objetos externos, como etiquetas RFID o carteles inteligentes. (Un cartel inteligente es un cartel que incluye una etiqueta de comunicación de campo cercano con capacidad de ser leída por el transceptor inalámbrico de campo cercano. Un cartel inteligente de una película puede incluir una etiqueta de comunicación de campo cercano que disponga de información sobre horarios de exhibición, mercadotecnia de la película, y similares. Cuando un usuario pasa un dispositivo electrónico que dispone de un circuito de comunicación inalámbrica de campo cercano a menos de una distancia predeterminada de un cartel de este tipo, el dispositivo puede leer la información y presentar información correspondiente en la pantalla).

55

60 El problema de todas estas aplicaciones de comunicación de campo cercano, incluyendo la multitud de tarjetas virtuales, aplicaciones de lector, y otras aplicaciones, es que puede resultar engorroso y difícil para el usuario seleccionar la aplicación apropiada para un dispositivo particular de comunicación de campo cercano. Por ejemplo, puede que un pasajero habitual que transporte un maletín y una bolsa de ordenador no desee escudriñar una pila de iconos de aplicaciones y menús en un teléfono móvil con el fin de acceder a una tarjeta de metro virtual para poder montarse en el metro. Nuevamente, ese mismo viajero habitual no desearía tropezarse con menús e iconos para acceder a una tarjeta de identificación virtual cuando llegase al trabajo. Para agravar más el problema, varios

65

terminales de comunicación de campo cercano pueden usar tecnologías diferentes. Esto requiere que el usuario alerte al dispositivo móvil sobre qué tipo de tecnología usa una comunicación de campo cercano correspondiente.

En resumen, la llegada de la tecnología de comunicación de campo cercano en dispositivos móviles ofrece a los usuarios la capacidad de comunicarse inalámbricamente con una amplia variedad de tecnologías de comunicación de campo cercano usando una amplia variedad de aplicaciones de comunicación de campo cercano. No obstante, la navegación entre aplicaciones consume mucho tiempo y es engorrosa. Por lo tanto, existe una necesidad de un método y un aparato para facilitar la selección automática de una aplicación de comunicación de campo cercano sin requerir que el usuario escudriñe manualmente listas de iconos o menús.

La presente invención pretende solucionar estos problemas con un dispositivo electrónico portátil según se define en la reivindicación 1 y un método definido en la reivindicación 11.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras adjuntas, en las que los numerales de referencia iguales se refieren a elementos idénticos o funcionalmente similares en la totalidad de las vistas individuales y que, junto con la posterior descripción detallada, se incorporan a la memoria descriptiva y forman parte de la misma, sirven para ilustrar adicionalmente varias formas de realización y para explicar varios principios y ventajas, todos ellos de acuerdo con la presente invención.

La figura 1 ilustra un dispositivo electrónico portátil de acuerdo con formas de realización de la invención, que se comunica con varios dispositivos externos de comunicación de campo cercano.

La figura 2 ilustra un diagrama de bloques de un dispositivo electrónico portátil de acuerdo con formas de realización de la invención.

La figura 3 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un circuito de comunicación de campo cercano de acuerdo con formas de realización de la invención.

La figura 4 ilustra un método para seleccionar y lanzar automáticamente una aplicación de comunicación de campo cercano de acuerdo con formas de realización de la invención.

La figura 5 ilustra un método de selección de una aplicación, por parte de un administrador de descubrimiento de aplicaciones, de acuerdo con formas de realización de la invención.

La figura 6 ilustra un diagrama de flujo de señal correspondiente a un método para seleccionar y lanzar automáticamente una aplicación de comunicación de campo cercano según formas de realización de la invención.

Los profesionales expertos apreciarán que los elementos de las figuras se ilustran para simplificar y clarificar y que no se han dibujado necesariamente a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos de las figuras pueden haberse exagerado con respecto a otros elementos para ayudar a mejorar la interpretación de formas de realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Antes de describir de manera detallada formas de realización que se presentan de acuerdo con la presente invención, debería observarse que las formas de realización se fundamentan principalmente en combinaciones de etapas de método y componentes de aparatos, relacionados con una selección automática de una aplicación de comunicación de campo cercano de entre un grupo de aplicaciones de comunicación de campo cercano en un dispositivo electrónico. Por consiguiente, los componentes de aparatos y etapas de método se han representado, cuando resulta apropiado, mediante símbolos convencionales en los dibujos, mostrando únicamente aquellos detalles específicos que son pertinentes para entender las formas de realización de la presente invención con el fin de no entorpecer la exposición con detalles que resultarán evidentes fácilmente para aquellos con conocimientos habituales en la materia que disfruten del beneficio de la descripción incorporada a la presente.

Se apreciará que formas de realización de la invención descritas en la presente pueden estar compuestas por uno o más procesadores convencionales e instrucciones de programa almacenadas exclusivas que controlen el procesador o procesadores para implementar, en combinación con ciertos circuitos que no sean procesadores, parte, la mayoría, o la totalidad de las funciones de la selección automática de una aplicación de comunicación de campo cercano según se describe en la presente. Los circuitos que no son procesadores pueden incluir, entre otros, un receptor de radiocomunicaciones, un transmisor de radiocomunicaciones, excitadores de señales, circuitos de reloj, circuitos de fuente de alimentación, y dispositivos de entrada de usuario. Como tales, estas funciones se pueden interpretar como etapas de un método para realizar la selección automática de la aplicación de comunicación de campo cercano. Alternativamente, parte o la totalidad de las funciones se podría implementar por medio de una máquina de estados que no tenga instrucciones de programa almacenadas, o en uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASICs), en los cuales cada función o algunas combinaciones de ciertas de las

funciones se implementan en forma de lógica personalizada. Evidentemente, se podría usar una combinación de los dos planteamientos. Así, en la presente se han descrito métodos y medios para estas funciones. Además, se espera que aquellos con conocimientos habituales, a pesar del esfuerzo posiblemente significativo y de las muchas elecciones de diseño motivadas, por ejemplo, por el tiempo disponible, la tecnología actual y consideraciones económicas, cuando se orienten por medio de los conceptos y fundamentos dados a conocer en la presente, serán capaces fácilmente de generar dichas instrucciones y programas de software e ICs con una mínima experimentación.

A continuación se describen detalladamente formas de realización de la invención. En referencia a los dibujos, los números iguales indican partes iguales en la totalidad de las vistas. Tal como se usan en la descripción de la presente y en todas las reivindicaciones, los siguientes términos adoptan los significados explícitamente asociados en la presente, a no ser que el contexto dictamine claramente lo contrario: el significado de “un” y “el” incluye una referencia plural, el significado de “en” incluye “en” y “sobre”. Términos relacionales tales como primero y segundo, superior e inferior, y similares, se pueden usar meramente para diferenciar una entidad o acción con respecto a otra entidad o acción sin requerir o implicar necesariamente ninguna relación u orden concreto del tipo mencionado, entre dichas entidades o acciones. Además, los indicadores de referencias mostrados en la presente entre paréntesis indican componentes mostrados en una figura diferente a la que se está describiendo. Por ejemplo, la mención de un dispositivo (10) mientras se describe la figura A haría referencia a un elemento, 10, mostrado en una figura diferente a la figura A.

Formas de realización de la presente invención proporcionan un método para seleccionar automáticamente una aplicación de comunicación de campo cercano en un dispositivo electrónico portátil. En una forma de realización, el dispositivo electrónico portátil tiene una pluralidad de aplicaciones de comunicación de campo cercano almacenadas en una pluralidad de entornos de ejecución. Estos entornos de ejecución pueden incluir dispositivos de memoria integrados, dispositivos extraíbles tales como tarjetas de Módulo de Identificación de Abonado (SIM), Tarjetas Universales de Circuitos Integrados (UICCs), tarjetas microSD, y otros. Cuando se confirme que estos entornos de ejecución son entornos de ejecución de confianza, se hará referencia a los mismos como “elementos seguros”.

Los métodos y aparatos dados a conocer en la presente para seleccionar una de las aplicaciones de comunicación de campo cercano de entre las diversas aplicaciones en los diversos entornos de ejecución, proporcionan un sistema que da acomodo a los requisitos de temporización asociados a circuitos de comunicación de campo cercano. Por ejemplo, muchas normas para protocolos de comunicación de campo cercano, sin contacto, establecen limitaciones de temporización agresivas para la comunicación de datos. Para dar acomodo a estos requisitos, una forma de realización de la invención incluye un módulo de mensajería configurado para comunicarse entre los diversos entornos de ejecución.

A título de ejemplo, si se selecciona una primera aplicación, y resulta que esa aplicación reside en otro entorno de ejecución, el módulo de mensajería reenviará información sobre la selección a otro entorno de ejecución, eliminando así tara en la selección del protocolo y otras tareas de identificación. Además, la presencia del módulo de mensajería elimina la necesidad de reinicializar o reiniciar un proceso de selección o proceso de transacción cuando se efectúa una transición desde un primer entorno de ejecución a otro entorno de ejecución. El módulo de mensajería ofrece también la capacidad de reenviar ciertas órdenes desde un entorno de ejecución a otro. Esto elimina la necesidad de reiniciar una transacción particular con un identificador de sesión nuevo cuando se efectúa una transición desde un entorno de ejecución a otro.

En una forma de realización, un administrador de descubrimiento de aplicaciones está situado en un entorno de ejecución por defecto. El administrador de descubrimiento de aplicaciones, tal como se describirá posteriormente, es responsable de seleccionar la aplicación de comunicación de campo cercano a usar en un nivel de aplicación de la pila de protocolos. Aunque el administrador de descubrimiento de aplicaciones podría estar situado en el circuito de comunicación de campo cercano, en una forma de realización reside en un entorno de ejecución por defecto. Cuando un dispositivo externo de comunicación de campo cercano se sitúa dentro de las proximidades de comunicación del dispositivo electrónico portátil, y se va a efectuar la selección de la aplicación en el nivel de aplicación, se habilita el administrador de descubrimiento de aplicaciones en el entorno de ejecución por defecto. A continuación, el circuito de comunicación de campo cercano transmite información de control de archivos asociada a una o más aplicaciones habilitadas de comunicación de campo cercano a través del controlador de comunicación de campo cercano. La información de control de archivos puede incluir una lista de identificadores de aplicación asociados a las aplicaciones habilitadas de comunicación de campo cercano.

A continuación, el dispositivo externo de comunicación de campo cercano transmite una orden que identifica un identificador de aplicación seleccionado, de entre la lista de identificadores de aplicación, al circuito de comunicación de campo cercano. A continuación, el administrador de descubrimiento de aplicaciones determina qué aplicación de comunicación de campo cercano debería seleccionarse a partir del identificador de aplicación seleccionado. En una forma de realización, el administrador de descubrimiento de aplicaciones lleva a cabo esto accediendo a una tabla de registro almacenada en el entorno de ejecución por defecto.

Una vez que se ha seleccionado la aplicación de comunicación de campo cercano, el administrador de descubrimiento de aplicaciones determina en qué entorno de ejecución reside. Cuando la aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano reside en el entorno de ejecución por defecto, el administrador de descubrimiento de aplicaciones puede simplemente accionar la aplicación. No obstante, cuando la aplicación de comunicación de campo cercano seleccionada reside en otro entorno de ejecución, el administrador de descubrimiento de aplicaciones funciona de manera que acciona ese entorno de ejecución transmitiendo un mensaje de reenvío.

En una forma de realización, el administrador de descubrimiento de aplicaciones envía un mensaje de reenvío de aplicación a un entorno de ejecución seleccionado, en correspondencia con la aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano. El administrador de descubrimiento de aplicaciones selecciona el entorno de ejecución puesto que se corresponde con el identificador de aplicación seleccionado.

El mensaje de reenvío incluye información que permite que el administrador de aplicaciones en el entorno de ejecución seleccionado se “ponga a trabajar de inmediato” en la medida en la que no necesita reiniciar el proceso de descubrimiento. Por ejemplo, el mensaje de reenvío puede incluir un nivel de detección de reenvío, en donde el nivel de detección de reenvío se selecciona del grupo compuesto por un nivel de protocolo, un nivel de anticollisiones, un nivel de transferencia, y un nivel de aplicación. El mensaje de reenvío puede incluir además un indicador de un estado de una secuencia de detección de capa, una respuesta de orden recibida más recientemente, y un identificador de dispositivo de comunicación de campo cercano. Adicionalmente, el mensaje de reenvío se puede usar para reenviar el estado de la transacción y otra información de control (por ejemplo, el número de identificación de la sesión) con el fin de mantener sin interrupciones la transacción de comunicación de campo cercano.

Además de enviar el mensaje de reenvío, el administrador de descubrimiento de aplicaciones puede controlar adicionalmente un conmutador de encaminamiento con el fin de garantizar que se encaminan datos entre el circuito de comunicación de campo cercano y el entorno de ejecución seleccionado. Este y otros métodos, así como estructuras de hardware asociadas a formas de realización de la invención, se explicarán más detalladamente en referencia a las figuras posteriores.

Formas de realización de la invención incluyen también un administrador de descubrimiento de protocolos que se ejecuta en un controlador de circuitos de comunicación de campo cercano. El administrador de descubrimiento de protocolos también dispone de capacidad de selección, aunque sus algoritmos de toma de selección funcionan en los niveles de conmutador de modo, de detección de colisiones, y de protocolo de la pila. Cuando se efectúa una selección en estos niveles, el administrador de descubrimiento de protocolos realiza la selección, habilita el entorno de ejecución correcto, y configura el conmutador para el encaminamiento de datos.

Volviendo a continuación a la figura 1, en la misma se ilustra una forma de realización de un dispositivo electrónico portátil 100 que dispone de capacidad de comunicación de campo cercano de acuerdo con formas de realización de la invención. Específicamente, el dispositivo electrónico portátil 100 incluye un circuito de comunicación de campo cercano 101 que tiene un controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 102 acoplado al mismo. El controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 102 emula una interfaz de comunicación de campo cercano individual, de tal modo que el dispositivo electrónico portátil 100 se puede comunicar inalámbricamente con una variedad de dispositivos de comunicación de campo cercano que utilizan varias tecnologías y protocolos de comunicación de campo cercano. Los dispositivos ejemplificativos de comunicación de campo cercano incluyen un terminal de pago 103, un terminal de tiques de transporte 104, un cartel inteligente 105, y una etiqueta de RFID 106.

El circuito de comunicación de campo cercano 101 puede incluir, en calidad de antena, una bobina de comunicación que esté configurada para la comunicación de campo cercano a una frecuencia de comunicación particular. La expresión “de campo cercano” tal como se usa en la presente se refiere en general a una distancia menor que aproximadamente un metro o un valor parecido. La bobina de comunicación se comunica por medio de un campo magnético que emana desde la bobina de comunicación cuando se aplica una corriente a la bobina. Un oscilador de comunicación aplica una forma de onda de corriente a la bobina. El controlador de circuitos de comunicación de campo cercano puede modular además la corriente resultante para transmitir y recibir datos.

El controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 102 puede ser un microprocesador que ejecute código embebido, un circuito integrado de transceptor, un circuito integrado de aplicación específica, un dispositivo de RFID, o un dispositivo equivalente. El controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 102 funciona de manera que facilita la comunicación de datos con otros dispositivos de comunicación de campo cercano transmitiendo datos en forma de radiofrecuencia. Se puede hacer referencia a la normativa públicamente disponible en www.ecma-international.org/publications/files/ECMA-ST/Ecma-340.pdf, para obtener más detalles. En los casos en los que la comunicación de campo cercano es una comunicación de RFID, por ejemplo, esta frecuencia puede ser aproximadamente 13,56 MHz tal como dictaminan normativas de RFID reconocidas.

Dentro de múltiples entornos de ejecución se almacenan aplicaciones de comunicación de campo cercano con capacidad de ejecutarse dentro del dispositivo electrónico portátil 100. Cada entorno de ejecución incluye un administrador de aplicaciones con capacidad de ejecutar las aplicaciones dispuestas en el mismo. Un entorno de

ejecución se selecciona como entorno de ejecución “por defecto” y el mismo incluye el administrador de descubrimiento de aplicaciones.

5 Volviendo a continuación a la figura 2, en la misma se ilustra un diagrama de bloques esquemático y ejemplificativo de los elementos de comunicación de campo cercano del dispositivo electrónico portátil (100) de la figura 1. Con fines descriptivos, el dispositivo electrónico portátil 100 descrito en la presente será el correspondiente a un teléfono móvil, debido a su predominancia. Aunque en la presente, como forma de realización ilustrativa con fines descriptivos, se usará un teléfono móvil, resultará evidente para aquellos con conocimientos habituales en la materia que disfruten del beneficio de esta exposición, que la invención no se limita al mismo. El administrador de descubrimiento de aplicaciones, el administrador de descubrimiento de protocolos y el método y los aparatos asociados descritos en la presente también se pueden implementar en otros dispositivos electrónicos portátiles, incluyendo asistentes personales digitales, buscapersonas, ordenadores portátiles, y otros.

10 En una forma de realización, el dispositivo electrónico portátil 100 incluye un transceptor 202 para su comunicación con redes de área extensa y un procesador 204 para ejecutar las operaciones del dispositivo electrónico portátil 100. Se pueden incluir otros componentes normalizados, tales como un conversor analógico a digital (A/D) 206, un decodificador de entrada 208, una memoria 212, un controlador de visualización 214, y un conversor digital a analógico (D/A) 218. Cada componente está acoplado conjuntamente a través de un bus de señal digital 220.

15 El módulo de transceptor 202 está acoplado a una antena 242. En los casos en los que el dispositivo electrónico portátil 100 es un dispositivo de comunicación tal como un teléfono móvil, entre la antena 242 y el transceptor 202 pasan señales portadoras que son moduladas por datos, por ejemplo, señales codificadas digitalmente para controlar el MFT o audio de voz codificado digitalmente.

20 El dispositivo de entrada 210 está acoplado al decodificador de entrada 208. El decodificador de entrada 208 sirve para identificar teclas pulsadas, por ejemplo, y proporcionar información que identifique cada tecla pulsada al procesador 204. El controlador de visualización 214 está acoplado a un dispositivo de visualización 226.

25 El D/A 218 está acoplado, a través de un amplificador de audio 232, a un altavoz 234. El D/A 218 convierte señales decodificadas de audio digital a analógico y controla el altavoz 234. El amplificador de audio 232 puede comprender una pluralidad de amplificadores, controlando cada uno de ellos un altavoz independiente.

30 La memoria 212 se usa también para almacenar programas que controlan aspectos del funcionamiento del dispositivo electrónico portátil 100. La memoria 212 es una forma de soporte legible por ordenador.

35 El transceptor 202, el procesador 204, el A/D 206, el decodificador de entrada 208, la memoria 212, el controlador de visualización 214, el D/A 218, el circuito de comunicación de campo cercano 216, el amplificador de audio 232, y el bus de señal digital 220 se materializan en los componentes de circuitos eléctricos e interconexiones a lo largo de una placa de circuito.

40 El circuito de comunicación de campo cercano 216, que se explicará de forma más detallada posteriormente, está configurado para comunicarse inalámbricamente con dispositivos externos de comunicación de campo cercano. Cuando resulte apropiado, el dispositivo electrónico portátil 100 incluirá aplicaciones de comunicación de campo cercano, tales como tarjetas virtuales, un lector de dispositivos inteligentes, y otros, que resulten adecuados para ser usados con el circuito de comunicación de campo cercano 216. Estas aplicaciones de comunicación de campo cercano se almacenan, en una forma de realización, en uno de varios entornos de ejecución 217. Uno de estos entornos de ejecución se designa como entorno de ejecución “por defecto” e incluye el administrador de descubrimiento de aplicaciones, que es responsable de seleccionar una aplicación de comunicación de campo cercano.

45 Además del administrador de descubrimiento de aplicaciones dispuesto en el entorno de ejecución por defecto, un segundo dispositivo de selección de aplicaciones funciona en el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano del circuito de comunicación de campo cercano 216. Esta estructura “dual” de administradores de selección facilita la gestión de operaciones de descubrimiento sensibles al tiempo. En una forma de realización, el administrador de descubrimiento de aplicaciones se usa para la selección de aplicaciones en el nivel de aplicación, mientras que el segundo dispositivo de selección de aplicaciones se usa para la selección en los niveles de RF o de protocolo.

50 Para ilustrar este sistema de selección de modo dual, considérese que el proceso de selección se realiza generalmente en los niveles de la pila de protocolos. Las selecciones de aplicaciones críticas en cuanto al tiempo se producen en general en los niveles de protocolo mayormente, tales como el nivel de actividad del conmutador de modo y el nivel de detección de colisiones debido a los requisitos de las normativas del protocolo RFID/NFC (según se establece en la ISO14443 y la ISO18092). A título de ejemplo, con una tecnología de comunicación de campo cercano, el tiempo de respuesta que aparece durante el proceso de elección para la orden de respuesta desde un objetivo no puede superar entre 80 y 150 microsegundos. Para otras aplicaciones de comunicación de campo

cercano, las órdenes de protocolo tales como las correspondientes que se producen en el nivel de detección de colisiones pueden presentar en general retardos de tiempo no mayores que entre 4 y 5 milisegundos.

5 Otros niveles superiores de selección, que se pueden basar en órdenes APDU o privativas, presentan requisitos de temporización menos rigurosos. Como tal, el proceso correspondiente de selección de aplicaciones es menos sensible al tiempo. Las aplicaciones de NFC o RFID que se ejecutan en la parte superior de protocolos, por ejemplo, son menos sensibles al tiempo en la medida en la que los retardos de tiempo se pueden medir por decenas de milisegundos o más.

10 Para dar acomodo a la selección de aplicaciones, al controlador de circuitos de comunicación de campo cercano se le asigna la tarea de selección de protocolos en el nivel RF. El administrador de descubrimiento de aplicaciones que se ejecuta en el entorno de ejecución por defecto es responsable de la selección de aplicaciones en el nivel de aplicación. Como tal, el proceso de descubrimiento se “divide” entre estos dos módulos.

15 Volviendo a continuación a la figura 3, en la misma se ilustra una forma de realización de un circuito de comunicación de campo cercano 216 y de entornos de ejecución correspondientes de acuerdo con la invención. Un controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301, el cual puede ser un microprocesador, un circuito integrado de aplicación específica, u otro dispositivo similar, está configurado para facilitar la comunicación de campo cercano con dispositivos externos de comunicación de campo cercano. El controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301 está acoplado a una antena de circuito de comunicación de campo cercano 302, la cual se puede materializar en una bobina dispuesta en una placa de circuito impreso u otro sustrato. A través de la antena de circuito de comunicación de campo cercano 302 se transmiten y reciben señales de comunicación 303. El controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301 se comunica por medio de un transceptor de comunicación de campo cercano.

25 El controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301 facilita la comunicación de datos usada en las transacciones de comunicación de campo cercano con aplicaciones de comunicación de campo cercano que residen en los diversos entornos de ejecución 217. Dispositivos de memoria, tarjetas SIM, tarjetas de memoria, dispositivos integrados, y similares, pueden ser, cada uno de ellos, un entorno de ejecución. Cada entorno de ejecución puede tener múltiples aplicaciones de comunicación de campo cercano almacenadas en el mismo. Cuando se confía en el entorno de ejecución, se hace referencia al mismo como “elemento seguro”.

35 En la figura 3, se muestran cuatro entornos de ejecución 304, 305, 306, 307. Resultará evidente para aquellos con conocimientos habituales en la materia que disfruten del beneficio de esta exposición que, con formas de realización de la presente invención, se puede usar un número o tipo cualquiera de entornos de ejecución. Los entornos de ejecución 304, 305, 306, 307 tienen almacenada en los mismos una pluralidad de aplicaciones de comunicación de campo cercano 308, 309, 310, 311, que se pueden hacer funcionar cada una de ellas con el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301. En la forma de realización ejemplificativa de la figura 3, el entorno de ejecución 304 incluye un conjunto de aplicaciones de comunicación de campo cercano 308, mientras que el entorno de ejecución 305 tiene otro conjunto de aplicaciones de comunicación de campo cercano 309. El entorno de ejecución 306 incluye otro conjunto de aplicaciones de comunicación de campo cercano 310, exactamente igual que el entorno de ejecución 307 dispone de otro conjunto de aplicaciones de comunicación de campo cercano 311. El entorno de ejecución 307 se designa como el entorno de ejecución por defecto.

45 Cada entorno de ejecución 304, 305, 306, 307 incluye también un administrador de aplicaciones 312, 313, 314, 315. El administrador de aplicaciones 312, 313, 314, 315 está configurado para comunicarse con las aplicaciones de comunicación de campo cercano almacenadas en su entorno de ejecución, y para recibir mensajes de reenvío desde el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316. Cada administrador de aplicaciones 312, 313, 314, 315 tiene además las siguientes funciones: en primer lugar, es responsable de interpretar órdenes recibidas, incluyendo órdenes de usuario recibidas desde una interfaz de usuario. A continuación, cada administrador de aplicaciones 312, 313, 314, 315 es responsable de mantener un registro correspondiente de las diversas aplicaciones de comunicación de campo cercano almacenadas en su entorno de ejecución. El registro es una parte de la base de datos del administrador de aplicaciones, e incluye los parámetros de identificación de cada aplicación de comunicación de campo cercano en su entorno de ejecución. Los ejemplos de parámetros de identificación incluyen un número de identificación de aplicación, UID, PUPI, AID, SAK, ATQB_DAT, ATQA, y otros. El registro también puede incluir cualesquiera parámetros requeridos del protocolo de comunicación de campo cercano. También puede incluir datos de aplicación o identificadores de la familia de la aplicación, para aplicaciones de tipo ISO 1444-3B. Los identificadores de cada aplicación se pueden almacenar como una tabla completa dentro del registro.

60 Obsérvese que, puesto que en algunas ocasiones un usuario puede seleccionar intencionalmente una de las aplicaciones de comunicación de campo cercano, cada administrador de aplicaciones 312, 313, 314, 315 está configurado además para habilitar una aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano basándose en una entrada recibida desde la interfaz de usuario, dirigida hacia su entorno de ejecución. Cada administrador de aplicaciones 312, 313, 314, 315 puede lanzar dichas aplicaciones cuando sean seleccionadas por el usuario. Cada administrador de aplicaciones 312, 313, 314, 315 puede deshabilitar además sus aplicaciones de comunicación de

campo cercano cuando el usuario le ordene hacerlo.

No obstante, una de las características de formas de realización de la presente invención es que el usuario no necesita tropezarse con menús y órdenes para seleccionar una aplicación de comunicación de campo cercano, ya que esto puede ser realizado por el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 ó el administrador de descubrimiento de protocolos 319, en función del nivel de descubrimiento. Cuando el administrador de descubrimiento de protocolos 319 seleccione una aplicación, puede configurar el conmutador de encaminamientos 219 para encaminar datos al entorno de ejecución apropiado y puede lanzar la aplicación seleccionada. Esto se produce típicamente cuando se requiera únicamente el nivel de protocolo de identificación. Cuando se requieran otros niveles, el administrador de descubrimiento de protocolos 319 selecciona y encamina datos hacia el entorno de ejecución por defecto que contiene el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316. El administrador de descubrimiento de aplicaciones 316, al producirse la selección de una aplicación, puede o bien lanzar la aplicación o bien reenviar un mensaje al entorno de ejecución apropiado, para una ejecución posterior según requiera la aplicación seleccionada.

El administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 reside en uno de los entornos de ejecución 307. Este entorno de ejecución 307 se indica como entorno de ejecución por defecto. El administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 está configurado para seleccionar una aplicación de comunicación de campo cercano en el nivel de aplicación (en oposición al nivel de tecnología de campo cercano, el nivel de detección de colisiones, o el nivel de protocolo, que son gestionados por el administrador de descubrimiento de protocolos 319).

El entorno de ejecución por defecto incluye no solamente el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316, sino también una tabla de registro correspondiente 317. La tabla de registro 317 incluye una lista de todas las aplicaciones de comunicación de campo cercano que requieren un nivel de selección de aplicación. Por ejemplo, la tabla de registro 317 puede contener los identificadores de aplicación, incluyendo números de identificación de aplicación, números de identificación de elemento correspondientes a otros entornos de ejecución, y otros. El administrador de descubrimiento de aplicaciones 316, por medio de su módulo de mensajería 318, puede usar los números de identificación de elementos para reenviar mensajes a otros entornos de ejecución. En una forma de realización, la tabla de registro 317 incluye por lo menos un identificador de aplicación de comunicación de campo cercano asociado a cada una de la pluralidad de aplicaciones de campo cercano, y un identificador de elemento que está asociado a entornos de ejecución donde residen aplicaciones, que no son el entorno de ejecución por defecto 307.

A través de su módulo de reenvío de mensajes 318, el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 tiene la capacidad de enviar mensajes de reenvío a entornos de ejecución que no sean el entorno de ejecución por defecto 307. El módulo de reenvío de mensajes 318 está configurado para transmitir mensajes de descubrimiento de aplicaciones desde el entorno de ejecución por defecto 307 a otros entornos de ejecución 304, 305, 306. Estos mensajes se reenvían por medio del controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301. En una forma de realización, el mensaje de reenvío incluye un identificador del entorno de ejecución receptor. Este entorno de ejecución será el entorno en el cual reside la aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano. El mensaje de reenvío también puede contener el estado de descubrimiento de la aplicación, incluyendo qué aplicaciones se han probado, en qué niveles de la pila de protocolos, y otros.

Como ejemplo ilustrativo, en una forma de realización, el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 está configurado para poder enviar mensajes desde el entorno de ejecución por defecto a otro entorno de ejecución o elemento seguro por medio del circuito de control de comunicación de campo cercano. Un ejemplo de un mensaje de este tipo incluiría un identificador físico del otro entorno de ejecución en el cual reside una aplicación o miniaplicación particular. Este identificador físico se puede usar para reenviar la ejecución del protocolo de transacción al otro entorno de ejecución o elemento seguro.

Una vez que este mensaje se ha encaminado, el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 ó el administrador de descubrimiento de protocolos 319 puede configurar el conmutador para encaminar datos al otro entorno de ejecución o elemento seguro basándose en un identificador de elemento recibido en el mensaje y en identificadores correspondientes en la tabla de registro local. El administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 ó el administrador de descubrimiento de protocolos 319 puede inicializar a continuación el otro entorno de ejecución o elemento seguro para ejecutar una miniaplicación o aplicación particular de acuerdo con un procedimiento antes descrito, o de acuerdo con una prioridad de aplicación preseleccionada tal como podría ser el caso en el que hubiera un gran tiempo de latencia de inicialización.

Funcionando en tándem con el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 se encuentra el administrador de descubrimiento de protocolos 319, el cual, en una forma de realización, es *software ejecutable* que se ejecuta en el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301. Además del administrador de descubrimiento de protocolos 319, el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301 incluye también acceso al transceptor de comunicación de campo cercano 320 y una interfaz al conmutador de encaminamiento 219. El controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301 incluye una capacidad para transferir datos a través del conmutador de encaminamiento 219 a uno de los entornos de ejecución 304, 305, 306, 307.

El administrador de descubrimiento de protocolos 319 está configurado, en una forma de realización, para identificar una tecnología de comunicación de campo cercano asociada a un dispositivo externo de comunicación de campo cercano en un nivel de protocolo 323, un nivel de tecnología de comunicación de campo cercano 321, y en un nivel de detección de colisiones 322. Dicho de otra manera, el administrador de descubrimiento de protocolos 319 está configurado para detectar identificadores de nivel de protocolo asociados al nivel de conmutador de modo 321, al nivel de detección de colisiones 322, y al nivel de activación de protocolos 323 de la pila de protocolos. El administrador de descubrimiento de protocolos 319 está configurado además para activar aplicaciones de comunicación de campo cercano que no requieren el nivel de descubrimiento de aplicación, incluyendo las basadas en el número UID, el número PUPI, y otros. El administrador de descubrimiento de protocolos 319 está configurado con una capacidad de encaminamiento para configurar también el conmutador de encaminamiento 219.

El administrador de descubrimiento de protocolos 319 incluye además un registro de aplicación 324. El registro de aplicación 324 es esencialmente una tabla de registro como la tabla de registro 317, excepto que incluye aquellas aplicaciones de comunicación de campo cercano que no requieren descubrimiento del nivel de aplicación.

Tanto el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 como el administrador de descubrimiento de protocolos 319 están configurados con una capacidad para transmitir un mensaje de configuración de conmutación al conmutador de encaminamiento 219. El conmutador de encaminamiento 219, el cual se puede hacer funcionar con el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301, está configurado para encaminar selectivamente comunicación de datos entre el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301 y el entorno o entornos de ejecución 304, 305, 306, 307. Como tal, o bien el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 ó bien el administrador de descubrimiento de protocolos 319 tiene la capacidad de transmitir un mensaje de configuración de conmutación al conmutador de encaminamiento 219 para ordenar al conmutador de encaminamiento 219 que encamine la comunicación de datos entre el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301 y un entorno de ejecución asociado a una aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano. Además, el administrador de descubrimiento de protocolos 319 tiene la capacidad de activar varios elementos seguros, mientras que el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 puede activar otros elementos seguros.

El proceso de descubrimiento de aplicaciones se aplica a una aplicación o miniaplicación, que está asociada a una aplicación de comunicación de campo cercano o una familia de aplicaciones. Cuando el descubrimiento lo lleva a cabo el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316, este descubrimiento del nivel de aplicación comienza después de los niveles de protocolo de manera que se pueden intercambiar órdenes de nivel de aplicación entre el circuito de comunicación de campo cercano 216 y el dispositivo externo de comunicación de campo cercano.

Como ejemplo ilustrativo, considérese un descubrimiento llevado a cabo por el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 sobre la base de un identificador de aplicación, tal como se expone en la ISO 7816 y la *Global Platform Card Specification*, ver. 2.1.1, marzo, 2008, de GlobalPlatform, Inc. La normativa ISO7816 define los parámetros por defecto para órdenes de comunicación de campo cercano, tales como la orden SELECT APDU. No obstante, en ciertos sistemas, a la orden de la ISO7816 se le pueden anteponer órdenes o parámetros fijados para la especificación de la Plataforma Global (*Global Platform*). Además, la especificación de la Plataforma Global establece parámetros y opciones adicionales para órdenes útiles en el proceso de descubrimiento de aplicaciones. Dicho descubrimiento se puede usar, por ejemplo, para transacciones de pago ejecutadas por comunicación de campo cercano. El administrador de descubrimiento de aplicaciones 316, en una forma de realización, identifica una aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano recibiendo una orden SELECT_APDU de terminal desde el dispositivo externo de comunicación de campo cercano. Este dispositivo envía además una orden SELECT_AID con un número de identificación de aplicación. Este número de identificación de aplicación se corresponde con el dispositivo externo de comunicación de campo cercano. A partir de este identificador, el administrador de descubrimiento de aplicaciones puede seleccionar aplicaciones que soportan ese identificador de aplicación en particular.

En otro ejemplo, considérese un descubrimiento llevado a cabo por el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 sobre la base de un identificador de familia de aplicaciones, según se expone en la ISO 14443 B. Dicho identificador de familia se transmite en la orden REQB/WUPB. Esta orden alerta al destinatario sobre qué tipo de aplicación se debe inicializar para soportar la transacción del dispositivo externo de comunicación de campo cercano. Además, el formato de la solicitud proporciona el identificador de la familia de la aplicación, así como datos CRC_B(AID). CRC_B(AID) es el resultado del cálculo de la CRC_B del AID (según se define en la ISO/IEC 7816-5) de una aplicación en el circuito de control del destinatario, que se corresponde con el identificador de la familia de aplicación establecido en la Orden REQB/WUPB. El formato para estos datos puede indicar que el dispositivo externo de comunicación de campo cercano contiene múltiples aplicaciones de comunicación de campo cercano.

Así, el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 puede transmitir múltiples órdenes REQB/WUPB y recibir múltiples respuestas ATQB desde el dispositivo externo de comunicación de campo cercano hasta que obtenga un identificador de familia de aplicaciones o CRC_B (AID) coincidente. El administrador de descubrimiento

de aplicaciones 316, que recibe la respuesta ATQB, puede establecer una serie de intervalos para colisión (hasta 16), transmitiendo una orden SLOT-MARKER.

5 Cuando el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 selecciona una aplicación, y la aplicación reside en el entorno de ejecución 307 del administrador de descubrimiento de aplicaciones, el descubrimiento de aplicaciones puede lanzar esa aplicación. En los casos en los que la aplicación resida en otro entorno de ejecución, el administrador de descubrimiento de aplicaciones 317 transmitirá un mensaje de reenvío desde su módulo de reenvío de mensajes 318.

10 Tal como se ha indicado anteriormente, el mensaje de reenvío puede contener el nivel de detección de reenvío, el cual podría ser niveles diferentes al nivel de aplicación y el sub-nivel interno del nivel de detección reenviado, que es indicativo del nivel de la secuencia de detección. El mensaje de reenvío también puede contener la última respuesta de orden proveniente de un dispositivo externo de comunicación de campo cercano, un número de identificación de dispositivo, tal como el número UID o el número PUPI, u otra información de control. En una forma de realización, el
15 mensaje de reenvío incluye un identificador de elemento correspondiente a un entorno de ejecución en el cual reside la aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano, un estado de descubrimiento de la aplicación, y un nivel actual de descubrimiento de la aplicación.

20 Cuando el mensaje de reenvío esté asociado a un descubrimiento de un identificador de aplicación de tipo ISO 7186, el mensaje de reenvío puede incluir el nivel de aplicación para reenviar (nivel 4), el subnivel (0, lo cual significa que el nivel 4 se completa con la identificación del identificador de aplicación requerido), y el identificador de aplicación. (Obsérvese que el identificador de elemento se puede transmitir en un mensaje alternativo al controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301 para la configuración de conmutación).

25 En el caso de un descubrimiento de tipo ISO 14443 B, el mensaje de reenvío puede incluir el nivel 2 (detección de colisiones) nivel para reenviar, el subnivel 2 (que significa que el nivel 2 se ha completado únicamente para la identificación de múltiples aplicaciones y el número PUPI - se usa un Identificador de PICC Seudo-Exclusivo (PUPI) para diferenciar PICCs durante la anticolisión. Este número de 4 bytes puede ser o bien un número generado dinámicamente por la PICC o bien un número fijo diversificado), el número PUPI, el número total de intervalos
30 dedicados a la detección de anticolisiones, y la cantidad de intervalos que ya se han tomado.

Ahora que se ha entendido el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316, se describirá una operación ejemplificativa de selección de administradores de descubrimiento de protocolos 319. A efectos de este ejemplo, supóngase que el entorno de ejecución 304 es un entorno de ejecución genérico sin una región "segura" en la que
35 puedan almacenarse aplicaciones privativas y otras aplicaciones. Supóngase también que el entorno de ejecución 304 contiene solamente aplicaciones de comunicación de campo cercano que son accesibles por el administrador de descubrimiento de protocolos 319 (es decir, aquellas aplicaciones que se pueden descubrir en niveles diferentes al nivel de aplicación). (Obsérvese que esta es la estructura de comunicación dibujada en la figura 3 por las flechas que pasan a través del conmutador 219).

40 Supóngase a continuación que el entorno de ejecución 305 contiene por lo menos una aplicación de comunicación de campo cercano que puede ser activada por el administrador de descubrimiento de protocolos 319, y una aplicación que puede ser activada por el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316. El entorno de ejecución 306 incluye aplicaciones de comunicación de campo cercano que pueden ser identificadas, seleccionadas,
45 y activadas por el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316, y el entorno de ejecución 307 es evidentemente el entorno de ejecución por defecto que contiene al administrador de descubrimiento de aplicaciones 316. El entorno de ejecución 307 contiene además aplicaciones de comunicación de campo cercano que pueden ser identificadas por el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316.

50 Usando estas suposiciones a efectos de este ejemplo, al producirse la solicitud de comunicación desde un terminal externo en el modo de emulación de tarjeta, el administrador de descubrimiento de protocolos 319 transmite información de identificación de descubrimiento de aplicaciones en los niveles del protocolo. El administrador de descubrimiento de protocolos 319, tal como se ha descrito anteriormente, tiene la capacidad de selección de aplicaciones de comunicación de campo cercano basándose en el nivel de detección de colisiones. Tiene además la
55 capacidad de configurar el conmutador de encaminamiento 219 para dirigir una comunicación de datos entre la interfaz del circuito de comunicación de campo cercano y el entorno de ejecución de su aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano. Este tipo de selección se puede usar para aplicaciones que serán identificadas por números UID (ISO14443A), por un número PUPI (ISO14443B), u otro ID privativo basándose en el patrón de las aplicaciones.

60 Cuando se inicializa el entorno de ejecución correspondiente a la aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano, pueden producirse los siguientes procesos: en primer lugar, en los casos en los que se tarde relativamente mucho tiempo en inicializar el entorno de ejecución, el administrador de descubrimiento de protocolos 319 se puede configurar para pre-habilitar el entorno de ejecución. Seguidamente, en los casos en los que el tiempo
65 de inicialización para el entorno de ejecución sea relativamente corto, el administrador de descubrimiento de

protocolos 319 puede simplemente enviar una orden de reactivación a través del conmutador de encaminamiento configurado 219.

5 Volviendo a continuación a un proceso de selección por parte del administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 y el administrador de descubrimiento de protocolos 319, durante el primer nivel de detección de colisiones, en una forma de realización, el administrador de descubrimiento de protocolos 319 recibe una orden RATS desde un dispositivo externo de comunicación de campo cercano. Esta orden notifica al circuito de comunicación de campo cercano 216 que se ha detectado un dispositivo externo, y que el dispositivo cumple con la normativa ISO14443.

10 A continuación, el administrador de descubrimiento de protocolos 319 llama al entorno de ejecución por defecto 307 para activar el administrador de descubrimiento de protocolos 319. Esto inicia el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 que comienza el proceso de descubrimiento de aplicaciones. Por lo tanto, el administrador de descubrimiento de protocolos configura el conmutador de encaminamiento 219 para dirigir datos hacia el entorno de ejecución por defecto 307.

15 Para facilitar más el proceso de selección, se pueden completar las siguientes operaciones opcionales: en primer lugar, el entorno de ejecución por defecto 307 se puede pre-habilitar antes de cualquier transacción de comunicación de campo cercano en los casos en los que la habilitación del entorno de ejecución por defecto 307 sea relativamente lenta. Alternativamente, el administrador de descubrimiento de protocolos 319 puede enviar una orden de reactivación a través del conmutador de encaminamiento configurado 219 al entorno de ejecución por defecto 307 en los casos en los que se requiera un tiempo de activación relativamente corto.

20 Volviendo a continuación a la figura 4, en la misma se ilustra un método 400 adecuado para la codificación como código ejecutable, para el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano (301) de acuerdo con la invención.

25 En la etapa 401, el circuito de comunicación de campo cercano (216) detecta la presencia de un dispositivo externo de comunicación de campo cercano. Alternativamente, el usuario puede habilitar la característica de descubrimiento de aplicaciones o el circuito de comunicación de campo cercano proactivamente. Esta detección/activación permite que el circuito de comunicación de campo cercano (216) comience la comunicación con el dispositivo externo de comunicación de campo cercano.

30 En la etapa 402, el circuito de comunicación de campo cercano (216) recibe una orden SENS_REQ desde el dispositivo externo de comunicación de campo cercano. A partir de esta comunicación, el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano (301), a través de su administrador de descubrimiento de protocolos (319), identifica una tecnología de comunicación de campo cercano en un nivel de protocolo, un nivel de tecnología y un nivel de anticollisiones en la etapa 403. En una forma de realización, el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano (301) tiene la capacidad de comunicarse con una amplia variedad de tecnologías y dispositivos de comunicación de campo cercano. El controlador de circuitos de comunicación de campo cercano (301) logra esto mediante la emulación de una interfaz individual de circuito de comunicación de campo cercano cuando se comunica con dispositivos remotos de comunicación de campo cercano. El controlador de circuitos de comunicación de campo cercano (301) que funciona en concordancia con el administrador de descubrimiento de protocolos (319) en los diversos niveles (321, 322, 323) de la pila de protocolos, identifica la tecnología de comunicación de campo cercano.

35 En la etapa 404, el administrador de descubrimiento de protocolos (319) accede a su registro para determinar si existen parámetros de aplicaciones habilitadas que se corresponden con la tecnología de comunicación de campo cercano. En los casos en los que se soporten los parámetros, según se determine en la decisión 405, el proceso se desplaza a la etapa 407. En los casos en los que no haya parámetros correspondientes a la tecnología de comunicación de campo cercano, lo cual es indicativo del hecho de que no existen aplicaciones compatibles de comunicación de campo cercano, el proceso finaliza en la etapa 406. El proceso de finalización puede incluir la transmisión de una respuesta de fallo.

40 En la etapa 407, el circuito de comunicación de campo cercano (216) transmite una respuesta al dispositivo externo de comunicación de campo cercano. Esta respuesta puede incluir una lista de aplicaciones habilitadas que se corresponden con la tecnología de comunicación de campo cercano. Alternativamente, esta comunicación puede incluir una aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano.

45 En la decisión 408, el circuito de comunicación de campo cercano detecta un acontecimiento de activación. Dicho acontecimiento de activación puede incluir un mensaje de confirmación que se reciba desde el dispositivo externo de comunicación de campo cercano. Por ejemplo, en los casos en los que la respuesta enviada en la etapa 407 indique una selección de aplicaciones de comunicación de campo cercano potencialmente compatibles, el dispositivo externo de comunicación de campo cercano puede responder con una selección particular, lo cual constituiría un acontecimiento de activación.

50 En los casos en los que en la decisión 408 no se detecte ningún acontecimiento de activación, el proceso de identificación y selección continúa en el siguiente nivel. Por ejemplo, aunque el proceso de identificación y selección

se puede haber producido inicialmente en el nivel de modo de conmutación, se puede repetir en el nivel de detección de colisiones, y así sucesivamente. En el caso en el que se hayan procesado todos los niveles y no se haya producido ningún acontecimiento de activación, según se detecte en la decisión 414, el circuito de comunicación de campo cercano (216) devuelve una respuesta fallida al dispositivo externo en la etapa 413.

En la etapa 409, en los casos en los que se ha producido un acontecimiento de activación, el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano (301) selecciona y habilita el entorno de ejecución en el cual reside la aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano. El entorno de ejecución seleccionado tiene almacenados en el mismo un administrador de descubrimiento de aplicaciones (316) y una tabla de registro (318).

En la etapa 411, el circuito de comunicación de campo cercano (216), que funciona en combinación con el administrador de descubrimiento de protocolos (319), configura el conmutador de encaminamiento (219) para la comunicación con el entorno de ejecución seleccionado. En la etapa 411, se lanza la aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano. Mientras la transacción de la aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano se está procesando, se encaminan datos a la aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano y su entorno de ejecución en la etapa 412.

Obsérvese que la etapa 411 de lanzamiento se puede dividir entre el proceso de descubrimiento de aplicaciones y el entorno de ejecución en el cual reside la aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano. Esta división puede depender del tipo de aplicación, las preferencias de diseño en la asignación de aplicaciones en todos los entornos de ejecución, la división de implementación específica de la pila de aplicaciones de comunicación de campo cercano, y otros. Cada aplicación en cada entorno de ejecución se puede basar en el procesado de todos los niveles de protocolo en el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano. La ejecución de la aplicación dentro de cada entorno de ejecución se puede iniciar, por ejemplo, después del nivel de conmutación de modo desde los tres siguientes niveles superiores. Como tal, el nivel de conmutación de modo de la ejecución se puede dividir en el mecanismo de descubrimiento de aplicaciones (por ejemplo, el administrador de descubrimiento de protocolos o el administrador de descubrimiento de aplicaciones), mientras que los niveles superiores de ejecución se pueden dividir en el entorno de ejecución.

La bandera de encaminamiento del registro se puede usar para determinar esta división de ejecución. Por ejemplo, en los casos en los que la bandera de encaminamiento está en un estado verdadero, que se corresponde con un parámetro particular del proceso de selección del nivel de aplicación, esta puede señalar al módulo de descubrimiento de aplicaciones que encamine datos hacia el entorno de ejecución en el que se asigna la división restante del proceso de ejecución.

Volviendo a continuación a la figura 5, en la misma se ilustra un método 500 adecuado para la codificación como código ejecutable, para la funcionalidad del administrador de descubrimiento de aplicaciones (316). El método de la figura 5 se produce cuando el proceso de selección va a tener lugar en el nivel de aplicación, tal como se indica en 501. Además, el método 500 de la figura 5 presupone que el administrador de descubrimiento de protocolos (319) ha identificado un protocolo de aplicación requerido, tal como se indica en 502. Tal como se ha mencionado anteriormente, el administrador de descubrimiento de protocolos (319) puede identificar la aplicación requerida como una de la familia de aplicaciones basándose en identificaciones de familia (orden RATS para ISO14443 tipo A y AFI, números CID para ISO14443B, por ejemplo). En este caso, el administrador de descubrimiento de protocolos (319) ha seleccionado el entorno de ejecución por defecto con el administrador de descubrimiento de aplicaciones dispuesto en el mismo, y configura el conmutador y encamina datos al entorno de ejecución por defecto con el administrador de descubrimiento de aplicaciones (316).

En la etapa 503, el administrador de descubrimiento de aplicaciones (316), que funciona en el entorno de ejecución por defecto, recibe una comunicación desde el dispositivo externo de comunicación de campo cercano. Esta comunicación puede incluir, en una forma de realización, una orden SELECT_APDU.

En la etapa 504, el administrador de descubrimiento de aplicaciones (316) remite a la tabla de registro en relación con parámetros de identificación correspondientes a la orden SELECT_APDU. Cuando los parámetros existan, según se determine en la decisión 505, existirá una aplicación compatible de comunicación de campo cercano. Cuando los parámetros no existan, el administrador de descubrimiento de aplicaciones (316) puede transmitir una respuesta de fallo al dispositivo externo de comunicación de campo cercano en la etapa 506.

Cuando los parámetros compatibles existen, el administrador de descubrimiento de aplicaciones (316) provoca que el circuito de comunicación de campo cercano (216) transmita información de control de archivos asociada a las aplicaciones habilitadas de comunicación de campo cercano a través del controlador de circuitos de comunicación de campo cercano (301) en la etapa 507. (Recuérdese que el administrador de descubrimiento de aplicaciones (316) habilita ciertas aplicaciones, o familias de aplicaciones, cuando el administrador de descubrimiento de protocolos (319) detecta características de una señal recibida de comunicación de campo cercano). En una forma de realización, la información de control de archivos comprende por lo menos una lista de identificadores de aplicación asociados a las aplicaciones habilitadas de comunicación de campo cercano.

- 5 En la etapa 508, el circuito de comunicación de campo cercano (216) recibe una orden de respuesta desde el dispositivo externo de comunicación de campo cercano y la entrega al entorno de ejecución por defecto (307) y al administrador de descubrimiento de aplicaciones (316). En una forma de realización, la orden de retorno identifica un identificador de aplicación seleccionado de entre la lista de identificadores de aplicación correspondientes a las aplicaciones habilitadas.
- 10 En la etapa 509, el administrador de descubrimiento de aplicaciones (316) determina o selecciona una aplicación de comunicación de campo cercano de entre las aplicaciones de campo cercano habilitadas. Tal como se ha descrito anteriormente, en una forma de realización esta selección se basa en la tabla de registro (319). Se accede a la misma para determinar una aplicación de campo cercano particular basándose en el identificador de aplicación hallado en la orden de retorno de la etapa 508. Además, también se puede recuperar de la tabla de registro (319) un identificador de entorno de ejecución que indique en qué entorno de ejecución reside la aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano.
- 15 En la decisión 510, el administrador de descubrimiento de aplicaciones (316) determina si la aplicación de comunicación de campo cercano seleccionada reside en su entorno de ejecución u otro entorno de ejecución. Cuando la aplicación de campo cercano seleccionada reside en su entorno de ejecución, el administrador de descubrimiento de aplicaciones (316) tiene la capacidad de lanzar la aplicación de comunicación de campo cercano en la etapa 513.
- 20 En la etapa 511, el administrador de descubrimiento de aplicaciones (316) transmite un mensaje de reenvío desde su módulo de reenvío de mensajes (318) a un administrador de aplicaciones del entorno de ejecución en el cual reside la aplicación seleccionada de campo cercano. En una forma de realización, este mensaje se envía desde el entorno de ejecución por defecto a otro entorno de ejecución o elemento seguro por medio del circuito de control de comunicación de campo cercano. El mensaje puede incluir un identificador físico del otro entorno de ejecución en el cual reside una aplicación o miniaplicación particular. Este identificador físico se puede usar para reenviar la ejecución del protocolo de transacción al otro entorno de ejecución o elemento seguro.
- 25 Una vez que se ha encaminado este mensaje, el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 puede configurar el conmutador para encaminar datos al otro entorno de ejecución o elemento seguro basándose en un identificador de elemento recibido en el mensaje e identificadores correspondientes en la tabla de registro local en la etapa 512. A continuación, el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 puede inicializar el otro entorno de ejecución o elemento seguro para ejecutar una miniaplicación o aplicación particular de acuerdo con un procedimiento que se ha descrito anteriormente, o de acuerdo con una prioridad de aplicación preseleccionada tal como podría ser el caso en el que exista un tiempo de inicialización de latencia elevado. El administrador de descubrimiento de aplicaciones (316) o bien configura directamente el conmutador de encaminamiento (219) o bien ordena al controlador de circuitos de comunicación de campo cercano (301) que configure el conmutador de encaminamiento (219) para encaminar la comunicación de datos entre el conmutador de circuitos de comunicación de campo cercano (301) y el entorno de ejecución en el que reside la aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano. Esta configuración del conmutador permite el flujo de datos desde el dispositivo externo de comunicación de campo cercano al entorno de ejecución en el que reside la aplicación de comunicación de campo cercano habilitada y lanzada.
- 30
- 35
- 40
- 45 Volviendo a continuación a la figura 6, en la misma se ilustra un diagrama de flujo de encaminamiento correspondiente a una selección de aplicación de comunicación de campo cercano de acuerdo con formas de realización de la invención. La figura 6 ilustra un diagrama de flujo de señal para un ejemplo de funcionamiento. El siguiente ejemplo describe la selección de una miniaplicación basándose en el nivel de APDU definido por la norma ISO7816.
- 50 En la actividad 601, se habilita el circuito de comunicación de campo cercano (216). Esto puede producirse según una variedad de maneras. Por ejemplo, un usuario puede elegir activar la característica de circuito de comunicación de campo cercano de su dispositivo móvil mediante la selección de un icono en la interfaz de usuario.
- 55 En la actividad 602, el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301 establece la comunicación con el dispositivo externo de comunicación de campo cercano 600. En una forma de realización, esto se logra intercambiando mensajes SENS_RESP. En la actividad 603, se inicializa el conmutador de modo. Obsérvese que tanto el nivel de actividad del conmutador de modo (321) como el nivel de detección de colisiones (322) usan parámetros de identificación de aplicaciones de comunicación de campo cercano habilitadas del registro de aplicaciones (324) durante la inicialización. En los casos en los que no hay ningún parámetro de identificación habilitado en el registro de aplicaciones (324) durante el protocolo de procesado, el proceso de comunicación de campo cercano finaliza. En los casos en los que se identifica la tecnología de comunicación de campo cercano, tal como tipo A, B, o F, el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301 transmite una respuesta de orden correspondiente a la tecnología en la actividad 604. Además, en el siguiente nivel, que es el nivel de detección de colisiones (322), el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301 responde al dispositivo externo de comunicación de campo cercano 600 con una identificación de destino, tal como un destino de tarjeta o de comunicación Entre Entidades Pares, un identificador de aplicación, tal como un PUPI, un número de UID, o un
- 60
- 65

identificador de familia para miniaplicaciones basadas en APDU o MAP, y otros.

Como respuesta a una orden SELECT_APDU de terminal del dispositivo externo de comunicación de campo cercano (soportada por la normativa ISO7816) transmitida en la actividad 605, un entorno inicializado de ejecución por defecto (307), y más particularmente el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 que se ejecuta en ese entorno de ejecución (307), transmite información de control de archivos por medio del controlador de circuitos de comunicación de campo cercano 301 en la actividad 606. En una forma de realización, esta información de control de archivos contiene la lista de números de identificación de aplicación correspondientes a ciertas aplicaciones habilitadas de campo cercano dispuestas en los diversos entornos de ejecución.

A cambio, el dispositivo externo de comunicación de campo cercano 600 transmite una orden SELECT_APDU de APDU de la Plataforma Global/ISO7816 en la actividad 607. Esta orden transporta un identificador de aplicación (AID) y un identificador de archivo (FID) que identifica de forma exclusiva la aplicación habilitada que desea seleccionar. A continuación, el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 transmite como respuesta información de control de archivos (FCI). Este identificador proporciona información sobre la aplicación seleccionada, señalizando así la selección de la aplicación de comunicación de campo cercano. Aunque la respuesta de FCI a la orden SELECT_APDU contiene información correspondiente a la aplicación seleccionada, también puede transportar algún AID de otras aplicaciones que el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 tiene la capacidad de gestionar. Al producirse la recepción del FCI, el dispositivo externo de comunicación de campo cercano 600 puede seleccionar otra aplicación basándose en esta información. Cuando esto sea así, el mismo emite una orden SELECT_APDU nueva con el AID de la aplicación alternativa. La respuesta es nuevamente una FCI. El proceso se puede repetir - en función de la configuración del sistema.

Cuando el dispositivo externo de comunicación de campo cercano no puede hallar un identificador de aplicación aceptable, el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 finalizará la transacción. Sin embargo, cuando se seleccione una aplicación de comunicación de campo cercano, el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 comprueba su tabla de registro (317) en relación con la asignación de la aplicación en la actividad 608.

Cuando la aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano reside en el entorno de ejecución por defecto (307), el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 lanza la aplicación. Sin embargo, cuando la aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano reside en otro entorno de ejecución, el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 transmite un mensaje de reenvío en la actividad 609. La aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano se lanza y la transacción se ejecuta en la actividad 610. Por ejemplo, cuando la transacción es una transacción de pago y la aplicación seleccionada de comunicación de campo cercano es una tarjeta de crédito virtual, se produce una transacción de pago.

En la actividad 611 se puede enviar un mensaje de finalización de transacción cuando se haya completado la transacción. Esto notifica a la interfaz de usuario 531 que la transacción se ha completado y puede desactivar opcionalmente el circuito de comunicación de campo cercano (216).

Resumiendo, en el nivel de selección de protocolo, el administrador de descubrimiento de protocolos 319 puede seleccionar la aplicación de comunicación de campo cercano ya que no se requiere el nivel de descubrimiento superior (de aplicación). En tal caso, el administrador de descubrimiento de protocolo 319 puede configurar además el conmutador de encaminamiento 219 para encaminar datos al entorno de ejecución correcto. No obstante, cuando se requiere el descubrimiento del nivel de aplicación, por ejemplo, un descubrimiento basado en el número IUD, el número PUPI, y otros, el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 lleva a cabo el proceso de descubrimiento. A continuación, el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 puede lanzar la aplicación seleccionada en los casos en los que la aplicación reside en el entorno de ejecución por defecto. En caso contrario, el administrador de descubrimiento de aplicaciones 316 puede transmitir un mensaje al entorno de ejecución apropiado.

En la memoria descriptiva anterior, se han descrito formas de realización específicas de la presente invención. No obstante, aquellos con conocimientos habituales en la materia apreciarán que pueden efectuarse varias modificaciones y cambios sin desviarse con respecto al alcance de la presente invención según se expone en las siguientes reivindicaciones. Así, aunque se han ilustrado y descrito formas de realización preferidas de la invención, es evidente que la invención no se limita a las mismas. A aquellos expertos en la materia se les ocurrirán numerosas modificaciones, cambios, variaciones, sustituciones, y equivalentes, sin desviarse con respecto al alcance de la presente invención según definen las siguientes reivindicaciones. Por consiguiente, la memoria descriptiva y las figuras deben considerarse en un sentido ilustrativo y no limitativo, y todas estas modificaciones están destinadas a incluirse dentro del alcance de la presente invención. Los beneficios, ventajas, soluciones a problemas, y cualquier (cualesquiera) elemento(s) que puedan provocar la aparición o acentuación de cualquier beneficio, ventaja, o solución, no deben considerarse como características o elementos críticos, requeridos, o esenciales de cualquiera o la totalidad de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo electrónico portátil (100), que comprende:

5 un circuito de comunicación de campo cercano (216) que tiene un controlador de circuitos de comunicación de campo cercano (301) que se puede hacer funcionar con el circuito de comunicación de campo cercano;

10 una pluralidad de aplicaciones de comunicación de campo cercano (308 a 311) almacenadas en uno o más entornos de ejecución (304 a 307), que se pueden hacer funcionar, cada una de ellas, con el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano (301); y

15 un administrador de descubrimiento de protocolos (319), que se puede hacer funcionar con el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano (301), configurado para identificar una tecnología de comunicación de campo cercano asociada a un dispositivo externo de comunicación de campo cercano que lleva a cabo la detección de identificadores de nivel de protocolo en un nivel de activación de protocolo (323), un nivel de conmutación de modo, y un nivel de detección de colisiones de la pila de protocolos de comunicación de campo cercano, y basándose en la tecnología de comunicación de campo cercano identificada:

20 para dirigir datos al entorno de ejecución correcto cuando no se requiera la detección en un nivel de aplicaciones para seleccionar una aplicación de comunicación de campo cercano, y

para dirigir datos a un entorno de ejecución por defecto, cuando se requiera la detección en un nivel de aplicaciones;

25 comprendiendo el entorno de ejecución por defecto (307) un administrador de descubrimiento de aplicaciones (316) configurado para seleccionar una de entre la pluralidad de aplicaciones de comunicación de campo cercano basándose en un nivel de detección por encima del nivel de activación de protocolos (323), el nivel de conmutación de modo, y el nivel de detección de colisiones (322).

30 2. Dispositivo electrónico portátil según la reivindicación 1, en el que el administrador de descubrimiento de aplicaciones (316) comprende además un módulo de reenvío de mensajes (318) configurado para transmitir un mensaje de descubrimiento de aplicaciones desde el entorno de ejecución por defecto (307) hasta otro de entre dicho uno o más entornos de ejecución (304 a 306).

35 3. Dispositivo electrónico portátil según la reivindicación 1, en el que el dispositivo electrónico portátil (100) comprende además un conmutador de interfaz (219), que se puede hacer funcionar con el controlador de comunicación de campo cercano (301), configurado para encaminar selectivamente una comunicación de datos entre el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano y dicho uno o más entornos de ejecución.

40 4. Dispositivo electrónico portátil según la reivindicación 3, en el que el administrador de descubrimiento de aplicaciones (316) y el administrador de descubrimiento de protocolos (319) están configurados, cada uno de ellos, con una capacidad para transmitir un mensaje de configuración de conmutación al controlador de circuitos de comunicación de campo cercano (301) con el fin de ordenar al conmutador de interfaz que encamine la comunicación de datos entre el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano y un entorno de ejecución asociado con dicha una de entre la pluralidad de aplicaciones de comunicación de campo cercano.

45 5. Dispositivo electrónico portátil según la reivindicación 1, en el que cada uno de entre dicho uno o más entornos de ejecución (304) comprende un administrador de aplicaciones (312) configurado para gestionar la ejecución de aplicaciones de comunicación de campo cercano almacenadas en el mismo, en donde el administrador de descubrimiento de aplicaciones (316), almacenado en uno de entre dicho uno o más entornos de ejecución, comprende un módulo de reenvío de mensajes configurado para transmitir un mensaje de reenvío de descubrimiento de aplicaciones al administrador de aplicaciones en por lo menos otro de entre dicho uno o más entornos de ejecución.

50 6. Dispositivo electrónico portátil según la reivindicación 5, en el que el administrador de descubrimiento de aplicaciones (316) comprende además una tabla de registro de la pluralidad de aplicaciones de comunicación de campo cercano que residen en la pluralidad de entornos de ejecución, comprendiendo la tabla de registro por lo menos un identificador de aplicación de comunicación de campo cercano asociado a cada una de la pluralidad de aplicaciones de comunicación de campo cercano, y por lo menos un identificador de elemento asociado con otro de entre dicho uno o más entornos de ejecución.

55 7. Dispositivo electrónico portátil según la reivindicación 6, en el que el mensaje de reenvío de descubrimiento de aplicaciones comprende dicho por lo menos un identificador de elemento correspondiente a uno de entre dicho uno o más entornos de ejecución.

60

65

8. Dispositivo electrónico portátil según la reivindicación 7, en el que el mensaje de reenvío de descubrimiento de aplicaciones comprende además un estado del descubrimiento de la aplicación, y un nivel actual de descubrimiento de la aplicación.
- 5 9. Dispositivo electrónico portátil según la reivindicación 1, en el que, en caso de tener una pluralidad de entornos de ejecución, la pluralidad de entornos de ejecución comprende una pluralidad de elementos seguros, comprendiendo el entorno de ejecución por defecto uno de entre la pluralidad de elementos seguros, y además estando las aplicaciones de comunicación de campo cercano que pueden ser descubiertas por el administrador de descubrimiento de aplicaciones almacenadas en un elemento seguro por defecto.
- 10 10. Dispositivo electrónico portátil según la reivindicación 9, en el que el administrador de descubrimiento de protocolos (319) está configurado para activar dicho uno de entre la pluralidad de elementos seguros, mientras que el administrador de descubrimiento de aplicaciones está configurado para activar dicho por lo menos otro de la pluralidad de elementos seguros.
- 15 11. Método en un dispositivo electrónico portátil con un controlador de comunicación de campo cercano, para seleccionar una aplicación de comunicación de campo cercano de entre una pluralidad de aplicaciones de comunicación de campo cercano almacenadas en uno o más entornos de ejecución, comprendiendo el método las etapas siguientes:
- 20 identificar una tecnología de comunicación de campo cercano llevando a cabo la detección de un identificador de nivel de protocolo en un nivel de activación de protocolos, un nivel de conmutación de modo, y un nivel de detección de colisiones de una pila de protocolos de comunicación de campo cercano;
- 25 dirigir datos a un entorno de ejecución por defecto que comprende un administrador de descubrimiento de aplicaciones configurado para seleccionar aplicaciones de comunicación de campo cercano basándose en un nivel de detección por encima del nivel de activación de protocolos, el nivel de conmutación de modo, y el nivel de detección de colisiones cuando se requiere la detección en un nivel de aplicaciones basándose en la tecnología identificada de comunicación de campo cercano;
- 30 dirigir datos a un entorno de ejecución correcto cuando no se requiere la detección en un nivel de aplicaciones basándose en la tecnología identificada de comunicación de campo cercano y;
- 35 transmitir, a un dispositivo externo de comunicación de campo cercano, información de control de archivos asociada a aplicaciones habilitadas de comunicación de campo cercano a través del controlador de comunicación de campo cercano, comprendiendo la información de control de archivos una lista de identificadores de aplicación asociados a las aplicaciones habilitadas de comunicación de campo cercano;
- 40 recibir, desde el dispositivo externo de comunicación de campo cercano, una orden que identifica un identificador de aplicación seleccionada de entre la lista de identificadores de aplicación;
- determinar la aplicación de comunicación de campo cercano a partir del identificador de aplicación seleccionada, mediante el acceso a una tabla de registro; y
- 45 accionar la aplicación de comunicación de campo cercano; o
- enviar un mensaje de reenvío de aplicación a un entorno de ejecución seleccionado correspondiente al identificador de aplicación seleccionada.
- 50 12. Método según la reivindicación 11, en el que el mensaje de reenvío de aplicación comprende por lo menos un nivel de detección de reenvío, siendo el nivel de detección de reenvío seleccionado de entre el grupo compuesto por un nivel de protocolo, un nivel de anticollisiones, un nivel de transferencia, y un nivel de aplicación.
- 55 13. Método según la reivindicación 11, que comprende además la etapa de ordenar al controlador de circuitos de comunicación de campo cercano que configure un conmutador para encaminar una comunicación de datos entre el controlador de circuitos de comunicación de campo cercano y el entorno de ejecución seleccionado.
- 60 14. Método según la reivindicación 11, en el que la etapa de determinar la aplicación de comunicación de campo cercano se produce en un nivel de aplicación.
- 65 15. Método según la reivindicación 11, en el que, en caso de tener una pluralidad de entornos de ejecución, la pluralidad de entornos de ejecución comprende una pluralidad de elementos seguros, que comprende además la etapa de remitir a la tabla de registro para determinar un elemento seguro en el cual reside la aplicación de campo cercano.

16. Método según la reivindicación 15, que comprende además la etapa (512) de dirigir una comunicación de datos a través de un conmutador de interfaz desde el entorno de ejecución por defecto al elemento seguro en el que reside la aplicación de campo cercano.

- 5 17. Método según la reivindicación 16, que comprende además la etapa de inicializar el elemento seguro en el que reside la aplicación de comunicación de campo cercano.

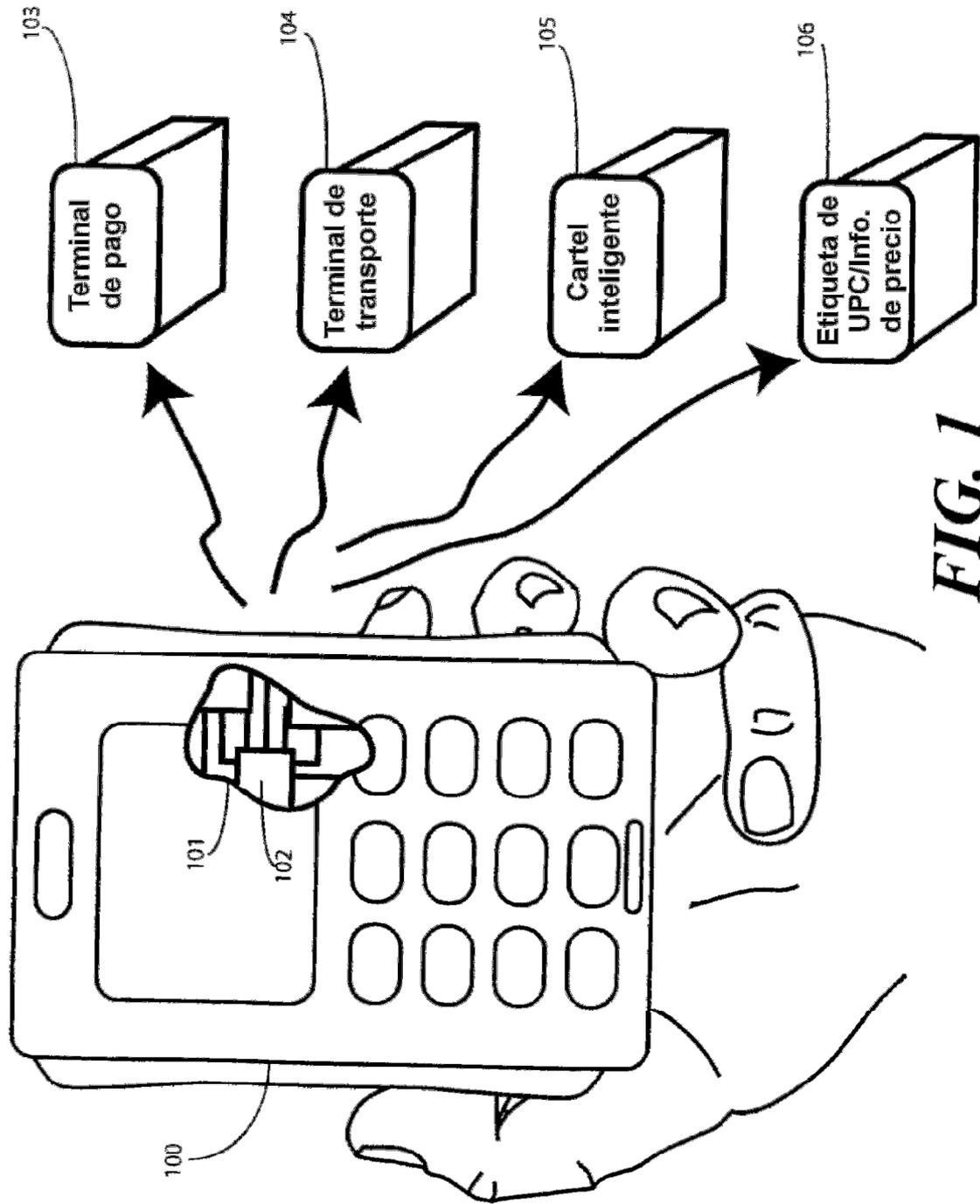


FIG. 1

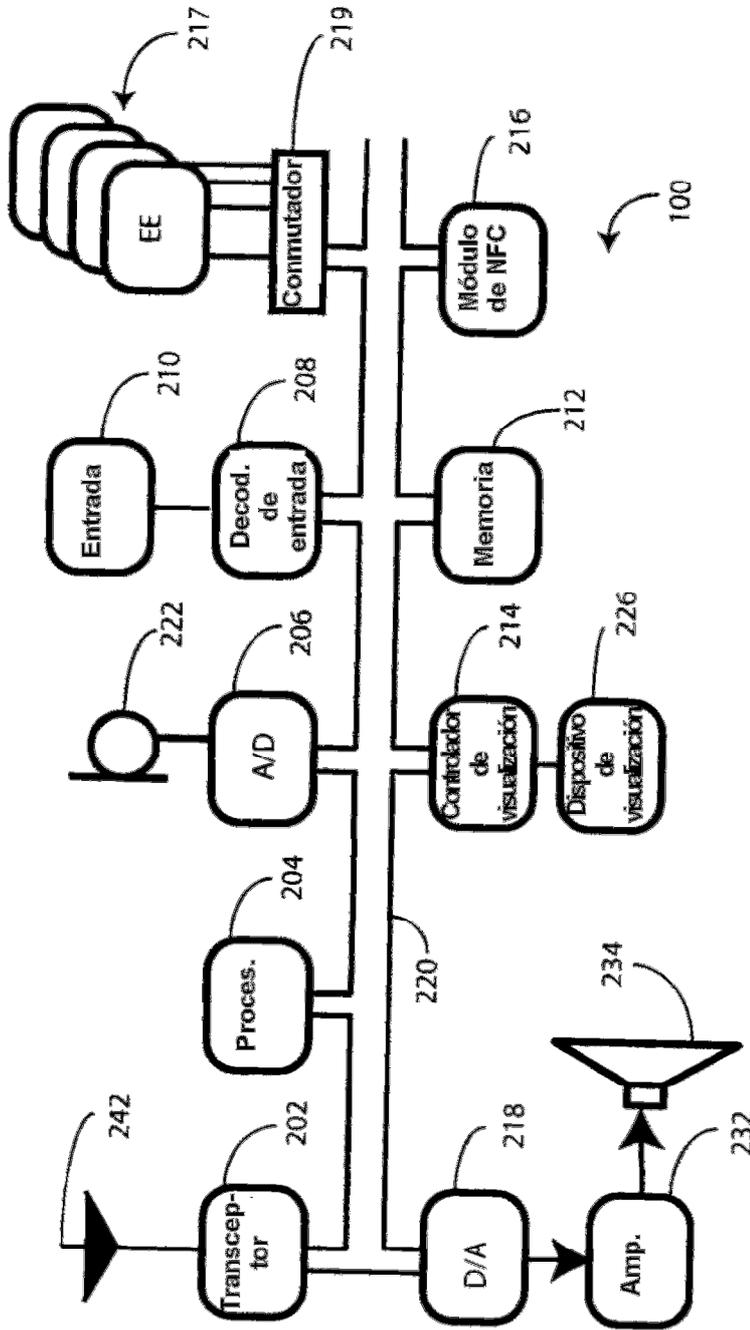


FIG. 2

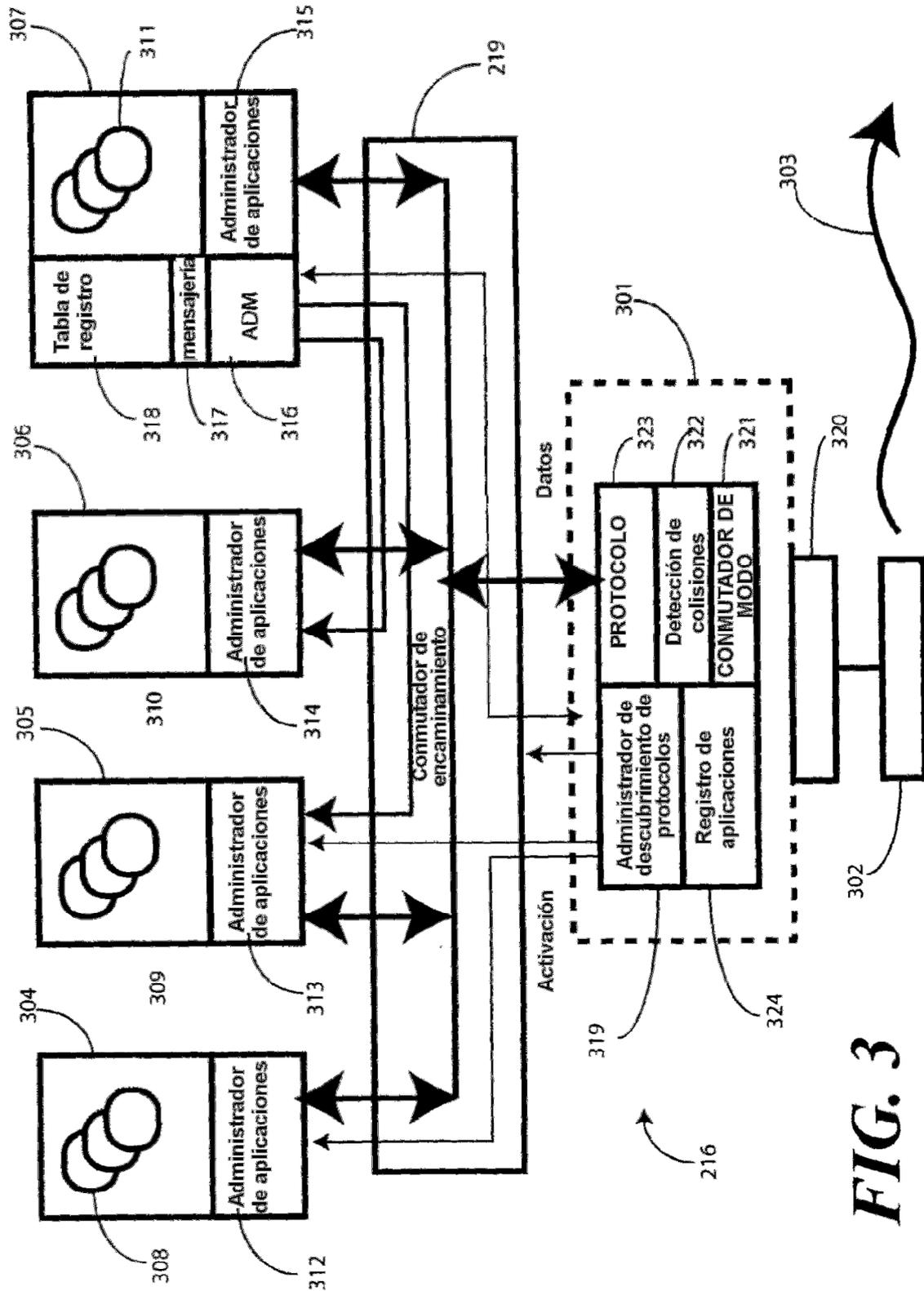
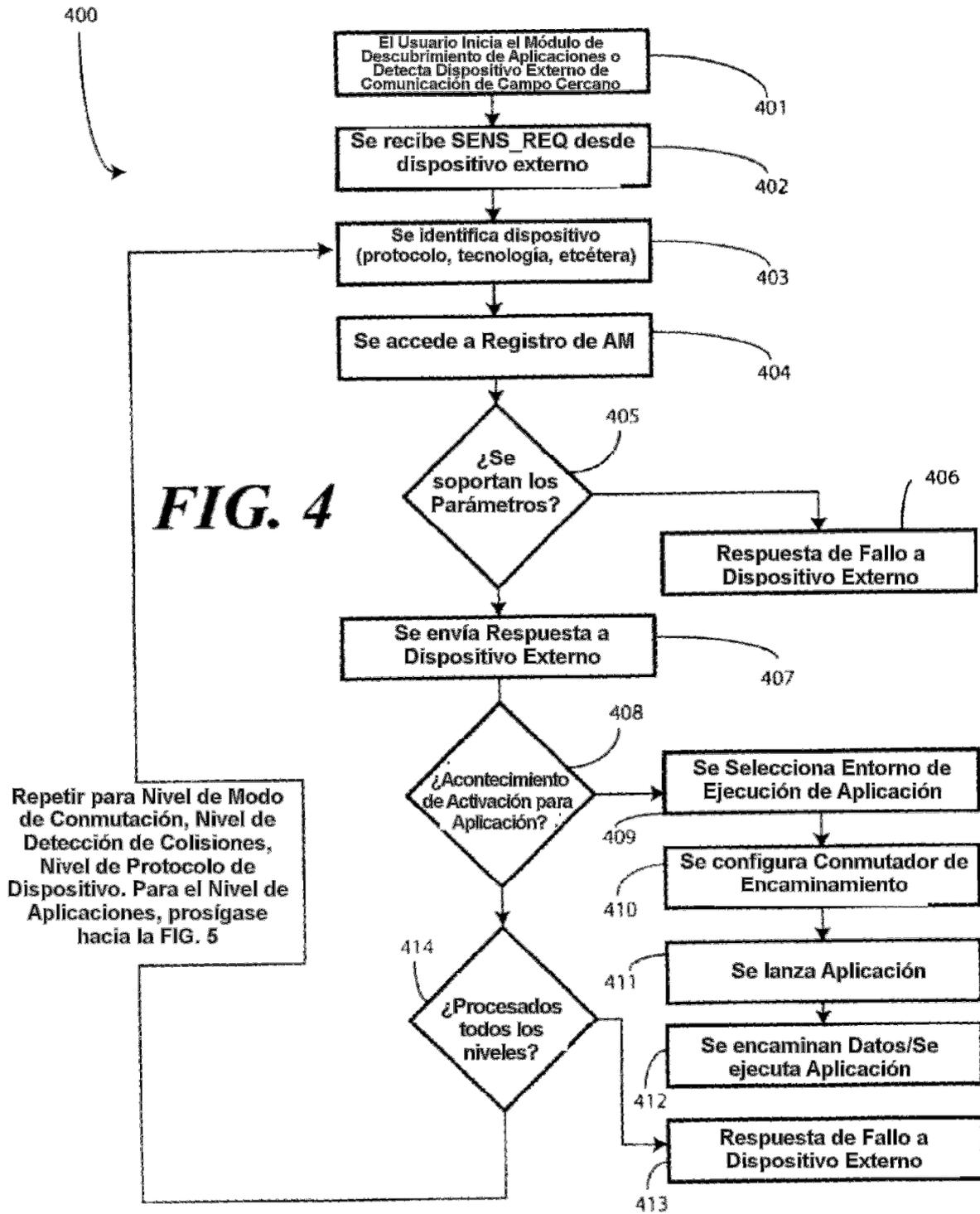


FIG. 3



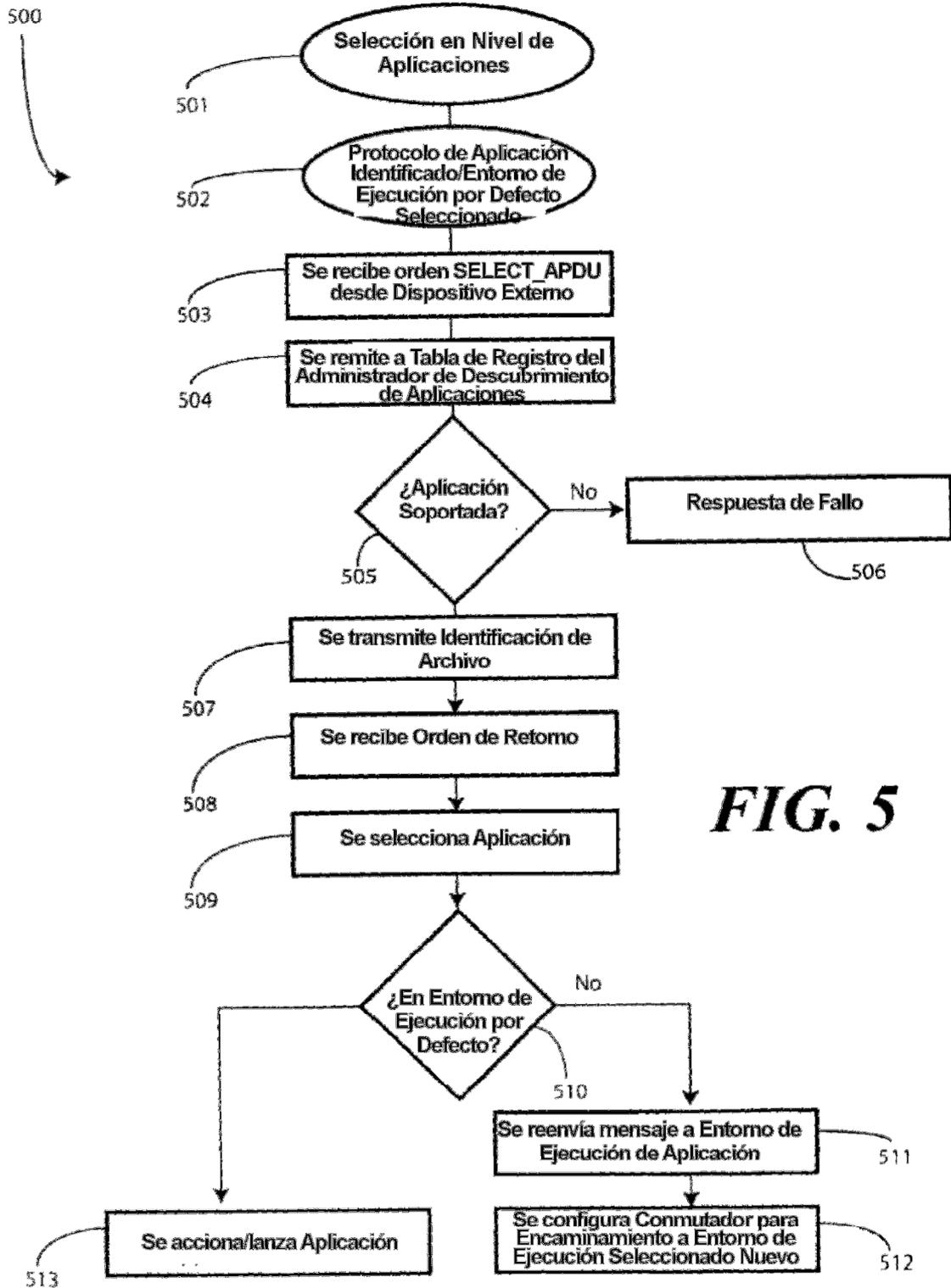


FIG. 5

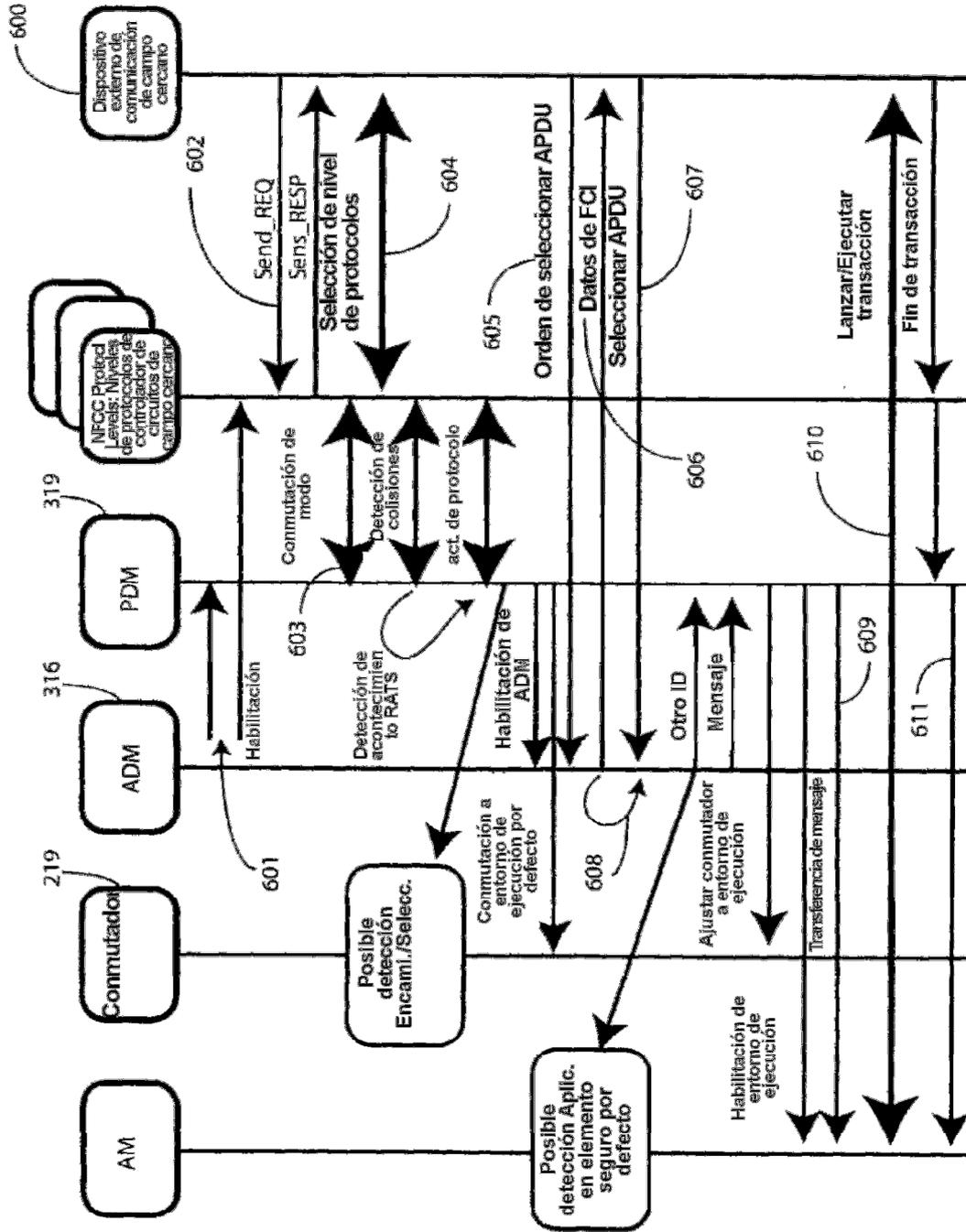


FIG. 6