

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 011 210**

51 Int. Cl.:

H04W 12/06 (2011.01)
H04W 8/18 (2009.01)
H04W 12/30 (2011.01)
H04W 12/45 (2011.01)
H04W 12/42 (2011.01)
H04M 1/675 (2006.01)
H04W 48/18 (2009.01)
H04W 8/20 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.05.2016** **PCT/US2016/031341**
87 Fecha y número de publicación internacional: **17.11.2016** **WO16182953**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2016** **E 16793282 (1)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2025** **EP 3295690**

54 Título: **Módulo de identidad de abonado virtual para dispositivo de comunicación móvil**

30 Prioridad:

08.05.2015 US 201562158984 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
07.04.2025

73 Titular/es:

SIMO HOLDINGS INC. (100.00%)
C/o Maples Corporate Services Limited PO Box
309 Ugland House
Grand Cayman KY1-1104, KY

72 Inventor/es:

LIU, JING;
REN, WEI;
WANG, CHAO y
QIN, XIAOLEI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 011 210 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

Módulo de identidad de abonado virtual para dispositivo de comunicación móvil

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere en general a sistemas de comunicación móvil. En particular, la presente divulgación está relacionada con un módulo de identidad de abonado virtual para dispositivos de comunicación móvil.

Antecedentes

10 Actualmente, los dispositivos de comunicación móvil utilizan una variedad de tecnologías y formatos, que pueden incluir, por ejemplo, tecnologías GSM (sistema global para comunicación móvil), CDMA (acceso múltiple por división de código) y/o UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles) dependiendo del proveedor de servicios elegido. Con el fin de almacenar los datos de aprovisionamiento necesarios que permiten que el dispositivo móvil se comunique con una red de comunicaciones inalámbricas, los dispositivos móviles GSM y UMTS utilizan un módulo de identidad de abonado ("SIM"), conocido comúnmente como tarjeta SIM.

15 Al utilizar tarjetas SIM, un usuario puede seleccionar un proveedor de servicios a usar en base a qué proveedor de servicios proporcionará el servicio óptimo para la necesidad específica del usuario. Entonces, el usuario puede sustituir simplemente la tarjeta SIM actual por la tarjeta SIM del proveedor de servicios deseado en una base por uso. Al transportar múltiples tarjetas SIM, cada una de las cuales contiene la información de aprovisionamiento de un proveedor de servicios diferente, un usuario puede cambiar los proveedores de servicios cambiando simplemente de manera física las tarjetas SIM.

20 El documento EP 2 773 140 A1 describe un método para proporcionar conectividad a un vehículo y autenticación de un dispositivo en un vehículo usando un SIM virtual. El documento US 2015/004940 A1 describe un método y un aparato para proporcionar acceso a servicios de comunicación usando credenciales de usuario asignadas dinámicamente.

Compendio

25 Con la tecnología SIM virtual descrita en el presente documento en relación con la presente divulgación, los usuarios podrán usar el mejor servicio disponible de diferentes proveedores de servicios sin adquirir ni cambiar tarjetas SIM físicas.

30 Los aspectos descritos se aplican a dispositivos de comunicación móviles e inalámbricos, incluyendo teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, tabletas, puntos calientes móviles, ordenadores portátiles, ordenadores de bolsillo, ordenadores personales ultramóviles (UMPC), PDA, teléfonos de modo dual (tele- y comunicaciones de datos), y otros dispositivos capaces de comunicaciones de voz y/o datos como mensajería de texto, navegación por Internet, etc, tal como un dispositivo manual Blackberry® o un ordenador portátil. Las realizaciones de la presente divulgación hacen que los clientes de comunicación inalámbrica sean más convenientes y menos caros de operar en una multitud de ubicaciones geográficas, tal como en diferentes países, diferentes regiones dentro de un país grande, o donde se requieren diferentes tecnologías de comunicaciones, tales como CDMA y GSM.

35 En un aspecto, se define un sistema según la reivindicación 1.

Otros sistemas ventajosos se definen en las reivindicaciones dependientes 2 a 10.

En otro aspecto, se define un método según la reivindicación 11.

Otros métodos ventajosos se definen en las reivindicaciones dependientes 12 a 18.

En otro aspecto, se define un dispositivo de comunicaciones inalámbricas según la reivindicación 19.

40 Breve descripción de las figuras

Las características de los diversos aspectos se exponen con particularidad en las reivindicaciones adjuntas. Los diversos aspectos, tanto en lo que se refiere a la organización como a los métodos de funcionamiento, junto con las ventajas de los mismos, pueden, sin embargo, entenderse mejor por referencia a la siguiente descripción, tomada junto con los dibujos adjuntos de la siguiente manera:

45 La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un aspecto de un sistema para operar un dispositivo de telecomunicaciones inalámbricas externo en una red de comunicación local como si fuera un dispositivo de telecomunicaciones inalámbricas local, según un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un sistema que implementa tecnología SIM virtual según un aspecto de la presente divulgación.

50

La FIG. 3A es un diagrama que ilustra una configuración sin VirtualSIM/SoftSIM.

La FIG. 3B es un diagrama que ilustra una configuración con VirtualSIM/SoftSIM, según un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un módulo de VirtualSIM según un aspecto de la presente divulgación.

5 La FIG. 5 es un diagrama que ilustra un componente GMATEm según un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra un componente GMATEs según un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de trabajo según un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 8 es un diagrama que ilustra un flujo de trabajo cuando se implementa una configuración de DSDS, según un aspecto de la presente divulgación.

10 La FIG. 9 es un diagrama que ilustra un flujo de trabajo cuando se implementa una configuración de DSDS, según un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 10 es un diagrama que ilustra un flujo de trabajo para la reautenticación cuando se implementa una configuración de DSDS, según un aspecto de la presente divulgación.

Descripción detallada

15 La siguiente descripción de ciertos ejemplos de la tecnología no debe usarse para limitar su alcance. Otros ejemplos, características, aspectos y ventajas de la tecnología resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción, que es, a modo de ilustración, uno de los mejores modos contemplados para llevar a cabo la tecnología. Como se comprenderá, la tecnología descrita en el presente documento es capaz de otros aspectos diferentes y obvios, todo sin alejarse de la tecnología. Por consiguiente, los dibujos y descripciones deben considerarse
20 de naturaleza ilustrativa y no restrictiva.

La FIG. 1 muestra un sistema 100 de comunicaciones que incluye una red 102 de comunicación inalámbrica acoplada a una red 112 de voz, tal como una red telefónica pública conmutada (PSTN), y una red 114 de datos. El sistema 100 de comunicaciones también incluye un sistema 116 de administración acoplado a la red 112 de voz y a la red 114 de datos. La red 102 de comunicación inalámbrica puede usarse para comunicar voz y/o datos e incluye redes de teléfono celular, WIFI o WIMAX. En el caso de una red de telefonía celular, la red 102 incluye diversos sitios celulares o estaciones 104 base, que consisten típicamente en una torre de antena, radios de transceptor (es decir, estación transceptora base) y controladores de radio (es decir, controlador de estación base). En el caso de redes de datos, tales como WIFI o WIMAX, la red 102 incluye diversas estaciones 104 base, que incluyen típicamente puntos de acceso, enrutadores inalámbricos, o similares. Las estaciones 104 base incluyen un transceptor, o un transmisor y receptor, a través de los cuales se establecen enlaces de radio entre la red 102 y varios clientes de comunicación inalámbrica, incluyendo el cliente 106 de comunicación inalámbrica. El cliente 106 de comunicación inalámbrica puede ser cualquier teléfono o dispositivo informático capaz de comunicarse de forma inalámbrica, tal como un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un ordenador, una pasarela VOIP, un teléfono SIP o similares. En algunas realizaciones, el cliente 106 de comunicación inalámbrica debe ser capaz de acceder y comunicar datos.

35 También se muestra en la FIG. 1 una unidad 108 de extensión de comunicación inalámbrica opcional. En estas realizaciones, la unidad 108 de extensión es capaz de comunicarse tanto con el cliente 106 de comunicación inalámbrica como con la red 102 de comunicación inalámbrica, incluyendo la estación 104 base. Además, como se usa en el presente documento, la combinación del cliente 106 de comunicación inalámbrica y/o la unidad 108 de extensión se denomina sistema 101 de comunicación inalámbrica.

40 El proveedor 110 de la red 102 inalámbrica está acoplado a la una o más estaciones 104 base. Este proveedor 110 de servicios también está acoplado a la red 112 de voz y a la red 114 de datos.

Por conveniencia, el resto de la descripción de la FIG. 1 se referirá a la realización en donde la red 102 inalámbrica es una red de teléfono celular, tal como una GSM, GPRS (servicio general de radiocomunicaciones por paquetes), CDMA (acceso múltiple por división de código), datos mejorados EDGE para evolución de GSM, 3GSM, DECT, IS-136 e iDEN, analógica, y cualquier combinación de estos, y similares. Sin embargo, debe apreciarse que el mismo sistema puede usarse para proporcionar cualquier otro tipo de servicio de voz o datos inalámbrico, tal como WIMAX, WIFI, VOIP, etc.

El proveedor 110 de servicios puede incluir diversos centros de conmutación de telefonía móvil ("MSC"), situados en una o más oficinas de conmutación de telefonía móvil ("MTSO") que enrutan las transmisiones. Adicionalmente, el proveedor 110 de servicios puede incluir uno o más centros celulares base ("BSC"), no mostrados, acoplados entre
50 las estaciones 104 base y los MSC 20, por ejemplo, para manejar la transferencia de llamadas.

El proveedor 110 de servicios monitoriza constantemente la intensidad de señal tanto del llamante como del receptor, localizando el siguiente emplazamiento de celda cuando la intensidad de señal se desvanece, y volviendo a enrutar automáticamente las comunicaciones para mantener el enlace de comunicaciones. Por ejemplo, cuando el cliente 106 de comunicación inalámbrica se mueve de una celda a otra celda, el proveedor 110 de servicios monitoriza el movimiento, y transfiere o traspasa la llamada telefónica desde una primera estación base a una nueva estación base en el momento apropiado. La transferencia puede incluir conmutar la radiofrecuencia de la comunicación, y es transparente para el usuario. Por lo tanto, el proveedor 110 de servicios actúa como un nodo de conmutación PSTN o ISDN estándar, y proporciona adicionalmente funciones relacionadas con abonados móviles tales como registro, autenticación, actualización de localización, traspasos y enrutamiento de llamadas a abonados itinerantes.

El proveedor 110 de servicios emplea típicamente una o más bases de datos (por ejemplo, registro de localización local "HLR" y un registro de localización de visitantes "VLR") para rastrear abonados, enrutar llamadas e itinerancia. El proveedor 110 de servicios también emplea típicamente una base de datos (por ejemplo, centro de autenticación "AuC") para autenticar abonados, y una base de datos independiente (por ejemplo, registro de identidad de equipo "EIR") para verificar el equipo. El proveedor 110 de servicios asigna un número de enrutamiento a cada una de las llamadas que el proveedor 110 de servicios está conmutando. Aunque el número de enrutamiento es diferente del identificador único de abonado (por ejemplo, IMSI) y del identificador único de equipo (por ejemplo, identidad internacional de equipo móvil "IMEI"), la MTSO puede definir una relación entre el número de enrutamiento y los identificadores de abonado y/o equipo asociados con cada cliente 106 de comunicación inalámbrica. Estos identificadores permiten al proveedor 110 de servicios rastrear y coordinar todos los clientes 106 de comunicación inalámbrica en su área de servicio, y también permiten al proveedor 110 de servicios determinar la validez de la llamada y el llamante.

Como se entiende y documenta en la técnica, el proveedor 110 de servicios enruta comunicaciones de voz a otros llamantes en su red, a través de su red de estaciones 104 base, o a la red 112 PSTN. Las comunicaciones de datos se enrutan a la red 114 de datos, que es normalmente Internet.

La red 114 de datos está acoplada al sistema 116 de administración. El sistema 116 de administración permite al cliente 106 de comunicación inalámbrica externo operar en una red 102 de comunicación inalámbrica local como si fuera un cliente de comunicación inalámbrica local. Por "externo" se entiende que el cliente 106 de comunicación inalámbrica (o su tarjeta SIM) no está suscrito a la red 102 de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, un teléfono celular asociado con un contrato inalámbrico con AT&T® En San Francisco (el cliente de comunicación inalámbrica externo) no está abonado a la red de telefonía celular VODAPHONE® en Londres (la red de comunicación inalámbrica local). En este caso, el sistema 116 de administración permite al teléfono celular AT&T® operar en Londres como si fuera un teléfono celular asociado con un contrato con VODAPHONE® en Londres.

El sistema 116 de administración incluye al menos un servidor 118 de autenticación acoplado a una base 124 de datos de abonados y un banco 126 de autenticación, así como al menos un servidor 128 de comunicaciones opcional acoplado a una base 130 de datos de enrutamiento. El servidor 118 de autenticación autentica principalmente las solicitudes entrantes para la autenticación y mantiene las cuentas de abonado. El servidor 128 de comunicaciones facilita un enrutamiento posterior de llamadas no locales para proporcionar adicionalmente un enrutamiento de coste reducido. El sistema 116 de administración incluye al menos un servidor 132 de aprovisionamiento, que proporciona a los abonados solicitantes software de autenticación remoto. El servidor 132 de aprovisionamiento y/o el servidor 118 de autenticación y/o el servidor 128 de comunicaciones pueden implementarse como uno o más componentes locales para redes regionales, en una ubicación central, en centros informáticos/de comunicaciones empresariales, o en productos de consumo.

El uno o más bancos 126 de autenticación y/o la una o más bases 124 de datos de abonados pueden estar alojados o alojados comúnmente por separado del uno o más servidores 118 de autenticación asociados, servidores 128 de comunicación y bases 130 de datos de enrutamiento. Algunas realizaciones del sistema 116 de administración pueden incluir componentes adicionales para redundancia y tiempo de acceso más rápido.

La FIG. 2 es un diagrama 200 que ilustra un sistema que implementa tecnología SIM virtual según un aspecto de la presente divulgación. Un terminal 202 de SIM virtual está en comunicación con un servidor 204 de SIM virtual a través de Internet 206, por ejemplo. Por conveniencia, el término terminal 202 de SIM virtual puede usarse para significar un dispositivo móvil capaz de comunicación celular sin tarjetas SIM físicas. Los términos VirtualSIM o VSIM pueden usarse para significar software que se ejecuta en memoria interna en un dispositivo móvil, que implementa las lógicas y funciones del software que se ejecuta en una tarjeta SIM física excepto las lógicas de autenticación (por ejemplo, autenticación Ki). El término SoftSIM puede usarse para significar software que se ejecuta en memoria interna en un dispositivo móvil, que implementa las lógicas y funciones del software que se ejecuta en una tarjeta SIM física que incluye las lógicas de autenticación (por ejemplo, autenticación Ki). El término SIM simulado puede usarse para significar o bien VirtualSIM o SoftSIM, o una combinación de los mismos. El término o acrónimo HWSIM puede usarse para significar tarjeta SIM física. Finalmente, el término servidor 204 de SIM virtual puede ser utilizado para significar un servidor que proporciona perfiles de SIM y funciones de autenticación para VirtualSIM. El terminal 202 de SIM virtual puede ser, por ejemplo, el cliente 106 de comunicación inalámbrica o la unidad 108 de extensión descritos con referencia a la FIG. 1, o una combinación de los mismos. El servidor 204 de SIM virtual, por ejemplo, puede ser uno o más del servidor 118 de autenticación, el servidor 132 de aprovisionamiento y el servidor 128 de comunicaciones

descritos con referencia a la FIG. 1. El servidor 204 de SIM virtual puede proporcionar perfiles de SIM al menos en parte accediendo a la base 124 de datos de abonados descrita con referencia a la FIG. 1, y puede proporcionar funciones de autenticación al menos en parte accediendo al banco 126 de autenticación descrito con referencia a la FIG. 1.

5 En una configuración del terminal 202 de SIM virtual, el dispositivo móvil puede comunicarse con módulos de VirtualSIM y de SoftSIM sin acceder a una tarjeta SIM física. Los VirtualSIM y SoftSIM pueden procesar las solicitudes y enviar respuestas de vuelta al dispositivo móvil. En otras palabras, VirtualSIM y SoftSIM pueden realizar las funciones de una tarjeta SIM física.

10 Antes de que un usuario encienda el terminal 202 de SIM virtual, el perfil de SoftSIM puede ser aprovisionado en el dispositivo móvil. En el momento del arranque, SoftSIM puede establecer una conexión de datos entre el terminal 202 de SIM virtual y el servidor 204 de SIM virtual (a veces denominado servidor de extremo trasero, o servidor remoto) a través de Internet, y descargar los datos de perfil de VirtualSIM básicos excluyendo la información de autenticación (por ejemplo, información de autenticación de Ki). El perfil de VirtualSIM puede seleccionarse en base a la calidad y coste de los servicios entre las portadoras.

15 El terminal 202 de SIM virtual puede usar el perfil VirtualSIM para proporcionar el servicio a los usuarios finales después de su aprovisionamiento. Cuando la red desafía al terminal para la autenticación (por ejemplo, autenticación Ki), VirtualSIM puede enviar la solicitud de autenticación al servidor de SIM virtual a través de la conexión de datos previamente establecida por SoftSIM. El servidor de SIM virtual puede enrutar la solicitud a las tarjetas físicas conectadas al mismo y enviar la respuesta de autenticación de vuelta al terminal 202 de SIM virtual.

20 En algunas realizaciones, el perfil SoftSIM puede estar asociado con un perfil SIM externo que está sujeto a cargos por itinerancia, y el perfil VirtualSIM puede estar asociado con un perfil SIM local que no está sujeto a cargos por itinerancia. Usando SoftSIM principalmente con fines de autenticación y usando VirtualSIM para otras comunicaciones, pueden reducirse los cargos por servicios.

25 La FIG. 3A es un diagrama 300 que ilustra una configuración sin VirtualSIM/SoftSIM y la figura 3B es un diagrama 310 que ilustra una configuración con VirtualSIM/SoftSIM, según un aspecto de la presente divulgación. En la configuración sin VirtualSIM/SoftSIM como se muestra en el diagrama 300 de la FIG. 3A, el software en el dispositivo móvil o equipo 302 móvil ("ME") accede a una tarjeta SIM física o tarjeta 306 USIM a través de una interfaz 304 de hardware ISO7816. En la configuración con VirtualSIM/SoftSIM como se muestra en el diagrama 310 de la FIG. 3B, la arquitectura soporta tanto la tarjeta 306 física SIM/USIM como VirtualSIM/SoftSIM 312. En modo normal, el módulo 312 VirtualSIM/SoftSIM es transparente y pasarán todos los comandos entre el software y la interfaz 304 de hardware ISO7816. Cuando se activa la lógica VirtualSIM/SoftSIM 312, puede interceptar los datos de control y actuar como una tarjeta 306 física SIM/USIM.

35 La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un módulo 400 VirtualSIM según un aspecto de la presente divulgación. El módulo 400 VirtualSIM puede comprender dos componentes 410, 420, que pueden ser indicados por GMATES 410 y GMATEm 420, respectivamente. Los componentes GMATES 410 y GMATEm 420 pueden ser procesos que se ejecutan en un dispositivo móvil, por ejemplo. En una realización, GMATES 410 puede implementarse en un procesador de aplicaciones ("AP"), y GMATEm 420 puede implementarse en un módem. GMATES 410 y GMATEm 420 pueden comunicarse a través de un canal 450 de comunicación de llamada a procedimiento remoto ("RPC"). Una vez que comienza GMATEm 420, el módem trata GMATEm 420 como una tarjeta SIM. Si hay múltiples módem, puede haber un GMATEm 420 para cada módem, y cada GMATEm 420 puede conectarse a GMATES 410 a través de RPC.

40 El módulo 400 VirtualSIM puede comprender además una aplicación 430 ("APP") para controlar la funcionalidad del simulador 620 de SIM y una interfaz 440 hombre-máquina ("MMI") para recibir entrada de usuario. La interacción del usuario se implementa en la APP 430 o la MMI 440. En sistemas Android, la MMI 440 se implementa en la APP 430. Otros sistemas podrían implementar la MMI 440 en la capa de interfaz. Puesto que es más conveniente modificar y actualizar la funcionalidad del módulo 400 VirtualSIM en la APP 430 o en la MMI 440, la mayoría de las funciones del módulo 400 VirtualSIM pueden ser implementadas en GMATES 410.

45 La FIG. 5 es un diagrama que ilustra un componente 420 GMATEm según un aspecto de la presente divulgación. Como se ha descrito anteriormente, GMATEm 420 puede ser un proceso que se ejecuta en un módem. GMATEm 420 puede comprender un módulo 560 de comunicación de RPC, un controlador 530 de VirtualSIM, y un controlador 520 de conmutación de SIM. El módulo 560 de comunicación de RPC puede estar en comunicación con GMATES 410 a través del RPC, y puede estar en comunicación con el controlador 520 de conmutación de SIM y el controlador 530 de VirtualSIM.

55 Tradicionalmente, un módulo 510 de aplicación de SIM se comunica con una tarjeta 550 SIM física a través de un controlador 540 de tarjeta SIM. El controlador 540 de tarjeta SIM física recibe comandos de la aplicación 510 SIM y se comunica con la tarjeta 550 SIM física a través de una interfaz ISO7816. El módem lee y escribe en la tarjeta 550 SIM física a través de la aplicación 510 SIM y el controlador 540 de tarjeta SIM.

Como se muestra en la FIG. 5, el controlador 520 de conmutación de SIM puede interceptar la comunicación entre el módulo 510 de aplicación de SIM y el controlador 540 de tarjeta SIM. El módulo 560 de comunicación de RPC puede enviar un comando de conmutación de SIM al controlador 520 de conmutación de SIM. En respuesta al comando, el controlador 520 de conmutación de SIM puede acoplar selectivamente la aplicación 510 SIM al controlador 530 Virtual SIM o al controlador 540 de tarjeta SIM física. Por lo tanto, el controlador 520 de conmutación de SIM puede enrutar datos desde la aplicación 510 SIM al controlador 530 de VirtualSIM o al controlador 540 de tarjeta SIM física.

El controlador 530 de VirtualSIM puede ejecutarse en el módem. El controlador 530 de VirtualSIM puede ser un adaptador que implemente la misma interfaz que el controlador 540 de tarjeta SIM física cuando se comunica con la aplicación 510 de tarjeta SIM. El controlador 530 de VirtualSIM puede enviar datos de reinicio, PPS (selección de protocolo y parámetros), APDU (unidad de datos de protocolo de aplicación), y otros datos de control recibidos desde el módulo 510 de aplicación de SIM al módulo 560 de comunicación de RPC, que puede retransmitir los datos de control a GMATEs 410. El controlador 530 de VirtualSIM también puede notificar a la aplicación 510 SIM que la tarjeta SIM ha sido cambiada y solicitar a la aplicación 510 SIM que reinicie y lea la nueva información de tarjeta SIM.

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra un componente 410 GMATEs según un aspecto de la presente divulgación. Como se ha analizado anteriormente, GMATEs 410 puede ser un proceso que se ejecuta en AP. GMATEs 410 pueden necesitar tener acceso raíz para conectarse al módem a través de RPC. GMATEs 410 pueden comprender un módulo 610 de aplicación de GMATEs, un simulador 620 de SIM y un módulo 630 de comunicación de RPC.

El módulo 610 de comunicación de RPC puede enviar/recibir datos de control hacia/desde GMATEm 420 implementado en el módem. El módulo 610 de comunicación de RPC puede necesitar enviar o recibir al menos 1024 bytes de datos, responder con una confirmación, y esperar hasta que reciba las respuestas desde el módem.

El simulador 620 de tarjeta SIM puede estar en comunicación con GMATEm 420 a través del módulo 630 de comunicación de RPC. El simulador 620 de tarjeta SIM puede funcionar como un sistema operativo de tarjeta SIM. El simulador 620 de tarjeta SIM puede controlar el acoplamiento selectivo del controlador 520 de conmutación de SIM, y puede recibir solicitudes desde el módulo 510 de aplicación de tarjeta SIM en el módem y responder con información de perfil de tarjeta SIM tal como ICCID (ID de tarjeta de circuito integrado), IMSI (identidad internacional de abonado móvil) recibida desde un servidor 640 de extremo trasero. Se puede usar un perfil SIM predeterminado si el simulador 620 de tarjeta SIM no recibe un nuevo perfil desde el servidor 640 de extremo trasero.

El módulo 610 de aplicación de GMATEs puede recibir perfiles SIM desde el servidor 640 de extremo trasero y enviarlos al simulador 620 de tarjeta SIM. También puede monitorizar el proceso de GMATEs. Si hay un error, el módulo 610 de aplicación de GMATEs puede solicitar al GMATEm 420 que reinicie la tarjeta SIM. Cuando la red desafía al dispositivo para la autenticación VirtualSIM, el módulo 610 de aplicación de GMATEs puede retransmitir una solicitud de autenticación de SIM y una respuesta de autenticación de SIM entre el módem y el servidor 640 de extremo trasero.

La FIG. 7 es un diagrama 700 de flujo que ilustra un flujo de trabajo según un aspecto de la presente divulgación. En el ejemplo ilustrado en la figura 7, se pueden implementar dos módems, uno de los cuales se utiliza con SoftSIM y el otro con VirtualSIM. De manera similar a VirtualSIM, SoftSIM puede comprender GMATEs y GMATEm. En algunas realizaciones, SoftSIM puede compartir un GMATEs común con VirtualSIM, pero comprender un GMATEm independiente. Para permitir que VirtualSIM se comunique con el servidor de extremo trasero, el proceso Soft puede iniciar y establecer una conexión de datos con el servidor de extremo trasero antes de tiempo.

Inicialmente, se carga 710 la información de perfil para SoftSIM. El perfil SoftSIM que incluye Ki y OP (operador) puede descargarse previamente o quemarse en el dispositivo. A continuación, el proceso SoftSIM puede iniciarse de una manera sustancialmente similar al proceso 1-4 de inicio VirtualSIM descrito a continuación.

Con referencia ahora a las FIG.S 4-7, se recibe 720 una solicitud de autenticación SoftSIM. Por ejemplo, un proveedor de servicios puede solicitar al dispositivo con una solicitud de autenticación (por ejemplo, solicitud de autenticación Ki) antes de que se pueda proporcionar el servicio de comunicación inalámbrica a SoftSIM. La solicitud de autenticación puede ser parte de una solicitud APDU. Puesto que el simulador 620 de SIM puede resolver la solicitud de autenticación de SoftSIM en el dispositivo, no necesita retransmitir la solicitud de autenticación al servidor 640 de extremo trasero. Por lo tanto, la solicitud de autenticación SoftSIM se responde 730 resolviendo localmente la solicitud. Se establece 740 un enlace de comunicación de datos a través de SoftSIM.

Con referencia ahora a las FIGS. 4-7, la información de perfil para VirtualSIM se carga 750. Por ejemplo, GMATEs 410 puede solicitar un perfil de VirtualSIM desde el servidor 640 de extremo trasero. El perfil de VirtualSIM puede comprender ICCID, IMSI, PLMN (red móvil terrestre pública), y otros parámetros, pero no Ki. El perfil VirtualSIM se almacena en el dispositivo. El módulo 610 de aplicación de GMATEs envía el perfil VirtualSIM al simulador 620 de SIM e inicia el simulador 620 de tarjeta SIM. Con referencia ahora a las FIGS. 4-7, después de esto el proceso VirtualSIM puede iniciarse de la siguiente manera:

1. El simulador 620 de SIM envía una solicitud de reinicio a GMATEm 420 en el módem a través del módulo 630 de comunicación de RPC.

2. El módulo 560 de comunicación de RPC en GMATEm 420 recibe la solicitud de reinicio. En respuesta, el controlador 520 de conmutación de SIM conecta el módulo 510 de aplicación de SIM y el controlador 530 de VirtualSIM (por ejemplo, conmutando desde la tarjeta 550 SIM física), y el controlador 530 de VirtualSIM envía el cambio de estado encendido y apagado. Esto activará la aplicación 510 de tarjeta SIM para enviar un comando de reinicio al controlador 530 VirtualSIM, que envía el comando al simulador 620 de SIM.

3. Una vez que el simulador 620 de SIM recibe el comando de reinicio desde el controlador 530 de VirtualSIM, el simulador 620 de SIM responde con ATR (respuesta a reinicio). Si el simulador 620 de SIM no recibe el comando de reinicio desde el controlador 530 de VirtualSIM dentro de un cierto periodo, el simulador 620 de SIM reenviará la solicitud de reinicio. Si el fallo ocurre repetidamente, por ejemplo, tres veces, el simulador 620 de SIM solicitará que se reinicie todo el módem.

4. Una vez que el simulador 620 de SIM recibe el comando de reinicio y envía ATR, GMATEs 410 continúa recibiendo datos desde y respondiendo a GMATEm 420 en el módem.

A continuación, se recibe 760 una solicitud de autenticación VirtualSIM. Por ejemplo, un proveedor de servicios puede solicitar al dispositivo una solicitud de autenticación (por ejemplo, solicitud de autenticación Ki) antes de que se pueda proporcionar el servicio de comunicación inalámbrica a VirtualSIM. La solicitud de autenticación puede ser parte de una solicitud APDU. El simulador 620 de SIM puede resolver y responder a la solicitud de APDU en el dispositivo excepto por la solicitud de autenticación.

La solicitud de autenticación VirtualSIM se retransmite 770 a un servidor remoto, por ejemplo, el servidor 640 de extremo trasero, a través del enlace de comunicación de datos establecido por SoftSIM. Por ejemplo, cuando el simulador 620 de SIM recibe la solicitud de autenticación de VirtualSIM, solicita al controlador 530 de VirtualSIM que mantenga la ejecución del comando y espere a la respuesta de autenticación. Al mismo tiempo, el simulador 620 de SIM envía la solicitud de autenticación al servidor 640 de extremo trasero, que resuelve la solicitud de autenticación.

Se recibe 780 una respuesta de autenticación VirtualSIM desde el servidor remoto a través del enlace de comunicación de datos. La solicitud de autenticación VirtualSIM se responde 790 con la respuesta de autenticación recibida desde el servidor remoto. Por ejemplo, una vez que el simulador 620 de SIM recibe la respuesta de autenticación desde el servidor 640 de extremo trasero, envía la respuesta a la aplicación 510 de tarjeta SIM en el módem. Por lo tanto, el servicio de comunicación inalámbrica se proporciona a VirtualSIM. Si el simulador 620 de SIM recibe la siguiente solicitud de autenticación, se repetirá el proceso 760-790.

Si la aplicación 610 de GMATEs no recibe 780 la respuesta de autenticación desde el servidor 640 de extremo trasero durante un periodo de tiempo, por ejemplo, 10 s, la aplicación 610 de GMATEs informará al simulador 620 de SIM que la autenticación ha fallado, por ejemplo, enviando una indicación de tiempo de espera. El simulador 620 de SIM informará entonces al controlador 530 de VirtualSIM que la autenticación ha fallado. VirtualSIM se restablecerá de nuevo, y se repetirá el proceso 760-790.

Con referencia ahora a las FIGS. 8-10, a continuación, se describen realizaciones de la presente divulgación que implementan una configuración de doble SIM doble espera (DSDS). Un dispositivo DSDS típico implementa dos tarjetas SIM en un único módem. Por lo tanto, tal dispositivo DSDS puede no ser capaz de tener ambas tarjetas SIM conectadas a la red al mismo tiempo. En otras palabras, cuando una tarjeta SIM está trabajando, la otra está en modo de espera. Por ejemplo, un dispositivo DSDS puede comprender otro controlador de SIM físico, otro controlador de conmutación de SIM y un controlador de SoftSIM similar al controlador 504 de SIM físico, al controlador 520 de conmutación de SIM y al controlador 530 de VirtualSIM en la FIG. 5.

Las FIGS. 8 y 9 son diagramas 800, 900 que ilustran flujos de trabajo cuando se implementa una configuración de DSDS, según diversos aspectos de la presente divulgación. En las FIGS. 8-10, las flechas representan comunicaciones entre la aplicación 801, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM, y el módem 803. La aplicación 801 puede ser una aplicación a nivel de sistema operativo en un dispositivo móvil. El módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM puede representar GMATEs 410 descrito con referencia a la FIG. 4, y el módem 803 puede representar GMATEm 420 descrito con referencia a la FIG. 4. En las FIGS. 8-10, cada línea discontinua representa una o más comunicaciones entre los componentes, que pueden estar en cualquier dirección.

Según las realizaciones de la presente divulgación, el módulo SoftSIM puede conectarse a Internet y simular el primer SIM físico en el dispositivo DSDS. El módulo SoftSIM puede conectarse al servidor de SIM virtual para cargar un perfil VirtualSIM. Una vez que el módulo SoftSIM recibe el perfil VirtualSIM desde el servidor de SIM virtual, el SoftSIM puede establecerse como el SIM por defecto para abrir una sesión de datos.

Cuando VirtualSIM recibe un desafío de autenticación desde la red, el módem puede enviar la solicitud de autenticación al módulo de VirtualSIM. Se determina entonces si el SoftSIM está listo para transmitir datos. Si el SoftSIM tiene la sesión de datos abierta y está listo para transmitir datos, la solicitud de autenticación puede retransmitirse al servidor de SIM virtual. De lo contrario, el módulo SoftSIM puede iniciar SoftSIM y abrir la sesión de datos de nuevo como se ha descrito anteriormente. Una vez que se recibe una respuesta de autenticación desde el servidor de SIM virtual, la respuesta puede retransmitirse a la red a través del módem. Ahora VirtualSIM está listo para usar. Opcionalmente, el módulo SoftSIM puede finalizar SoftSIM y volver a conmutar al primer SIM físico para el

modo de espera. Por lo tanto, el primer SIM físico todavía puede usarse para recibir llamadas telefónicas, SMS, etc.

En concreto, en 805, la aplicación 801 envía una solicitud de inicio del SoftSIM al módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM. En 810, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM envía una solicitud para conmutar el primer SIM físico a SoftSIM al módem 803. En 815, se carga el perfil SoftSIM. En 820, la aplicación 801 envía una solicitud para establecer SoftSIM como el SIM por defecto al módem 803. En 825, se completa la autenticación de SoftSIM. En 830, el módem 803 envía una respuesta a la aplicación 801 que indica que SoftSIM se ha establecido como el SIM por defecto. En 835, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM envía una respuesta a la aplicación 801 indicando que SoftSIM ha comenzado. En 840, la aplicación 801 envía una solicitud de descarga e inicia VirtualSIM al módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM. En 845, el perfil VirtualSIM es descargado por el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM. En 850, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM envía una solicitud para conmutar el segundo SIM físico a VirtualSIM al módem 803. En 855, se carga el perfil VirtualSIM. En 860, la aplicación 801 envía una solicitud para establecer VirtualSIM como el SIM por defecto y en modo de espera al módem 803. En 865, la aplicación 801 envía una solicitud para establecer la sesión de datos SoftSIM al módem 803. Obsérvese que antes de 865, cualquier sesión de datos establecida por SoftSIM puede haber estado interrumpida. En 870, se completa la autenticación de SoftSIM. En 875, el módem 803 envía una respuesta a la aplicación 801 que indica que se ha establecido la sesión de datos SoftSIM.

En 905, el módem 803 envía una solicitud de autenticación VirtualSIM al módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM. En 910, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM envía una solicitud de control de si la sesión de datos SoftSIM está lista para la aplicación 801. Si la sesión de datos SoftSIM está lista, en 915, la aplicación 801 envía una respuesta al módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM que indica que la sesión de datos SoftSIM está lista. En 920, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM retransmite la solicitud de autenticación VirtualSIM al servidor de SIM virtual utilizando la sesión de datos SoftSIM, y recibe una respuesta de autenticación desde el servidor de SIM virtual utilizando la sesión de datos SoftSIM. En 925, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM envía la respuesta de autenticación VirtualSIM al módem 803. En 930, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM envía una respuesta a la aplicación 801 indicando que VirtualSIM está listo para su uso. En 935, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM envía una notificación para cambiar SoftSIM de vuelta al SIM físico a la aplicación 801. En 940, la aplicación 801 envía una solicitud al módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM para detener SoftSIM. En 945, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM envía una solicitud para separar SoftSIM y cambiar de vuelta al primer SIM físico al módem 803. En 950, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM envía una respuesta a la aplicación 801 indicando que SoftSIM ha sido detenido.

La FIG. 10 es un diagrama 1000 que ilustra un flujo de trabajo para la reautenticación cuando se implementa una configuración de DSDS, según un aspecto de la presente divulgación. Cada cierto tiempo, ciertas condiciones pueden activar la red para enviar solicitudes de autenticación al módem 803 para cuestionar de nuevo a VirtualSIM. Una vez que el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM recibe el desafío de red, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM puede comprobar si la sesión de datos de SoftSIM aún está disponible. Si la sesión de datos SoftSIM está aún disponible, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM puede retransmitir la solicitud de autenticación de vuelta al servidor VirtualSIM. Para mantener la sesión de VirtualSIM, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM envía una respuesta de autenticación recibida desde el servidor de VirtualSIM a la red a través del módem 803 a tiempo. Si la sesión de datos SoftSIM no está disponible, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM puede iniciar la sesión de datos de manera similar al proceso descrito en la FIG. 8. Después de que el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM responda al desafío de autenticación de red, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM mantendrá la sesión de VirtualSIM para uso normal. La última etapa opcional es terminar la conexión SoftSIM y conmutarla de nuevo al primer SIM físico para mantener el primer SIM físico disponible para recibir llamadas telefónicas, SMS, etc.

Específicamente, en 1005, el módem 803 envía una solicitud de autenticación de VirtualSIM al módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM. En 1010, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM envía una solicitud a la aplicación 801 para comprobar si la sesión de datos SoftSIM esta lista. Si la sesión de datos SoftSIM no está lista, en 1015, la aplicación 801 envía una respuesta al módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM que indica que la sesión de datos SoftSIM no está lista, y solicita la nueva puesta en marcha de SoftSIM. En 1020, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM envía una solicitud al módem 803 para conmutar el primer SIM físico a SoftSIM. En 1025, se carga el perfil SoftSIM. En 1030, la aplicación 801 envía una solicitud al módem 803 para establecer la sesión de datos SoftSIM. En 1035 se completa la autenticación SoftSIM. En 1040, el módem 803 envía una respuesta a la aplicación 801 que indica que se ha establecido la sesión de datos SoftSIM. En 1045, el módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM envía una indicación de tiempo de espera de autenticación VirtualSIM al módem 803. Obsérvese que en este momento la autenticación de VirtualSIM puede no estar realmente en tiempo muerto, sino que puede ser necesaria una indicación de tiempo muerto para reiniciar el proceso de autenticación. En 1050, el módem 803 envía una solicitud de autenticación VirtualSIM al módulo 802 de SoftSIM/VirtualSIM de nuevo. Debido a que la sesión de datos SoftSIM debería estar disponible ahora, la secuencia restante 1055-1090 será sustancialmente la misma que 910-950 mostrada en la FIG. 9. Por lo tanto, VirtualSIM puede volver a autenticarse y SoftSIM puede terminar posteriormente.

En resumen, se han descrito numerosos beneficios que resultan de emplear los conceptos descritos en el presente documento. La descripción anterior del uno o más aspectos se ha presentado con fines ilustrativos y descriptivos. No se pretende que sea exhaustiva o limitante de la forma precisa divulgada. Son posibles modificaciones o variaciones a la luz de las enseñanzas anteriores. El uno o más aspectos se eligieron y describieron con el fin de ilustrar principios y aplicación práctica para permitir de ese modo que un experto en la técnica utilice los diversos aspectos y con diversas modificaciones que sean adecuadas para el uso particular contemplado. El alcance de la invención se define por las

reivindicaciones adjuntas.

La descripción anterior, con fines explicativos, se ha descrito con referencia a realizaciones específicas. Sin embargo, las discusiones ilustrativas anteriores no pretenden ser exhaustivas o limitar la invención a las formas precisas divulgadas. Son posibles muchas modificaciones y variaciones en vista de las enseñanzas anteriores dentro del alcance de la invención que se define por las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, las realizaciones descritas pueden utilizar diferentes procedimientos de registro, encendido, inicio o finalización que los descritos en el presente documento. Las realizaciones se eligieron y describieron con el fin de explicar mejor los principios de la invención y sus aplicaciones prácticas, para permitir de ese modo que otros expertos en la técnica utilicen mejor la invención y diversas realizaciones con diversas modificaciones que sean adecuadas para el uso particular contemplado.

- 5
 - 10
 - 15
- Además, las figuras en el presente documento están destinadas más como descripción funcional de las diversas características que pueden estar presentes en un conjunto de servidores que como esquema estructural de las realizaciones descritas en el presente documento. En la práctica, y como reconocerán los expertos en la técnica, los artículos mostrados por separado podrían combinarse y algunos artículos podrían separarse. Por ejemplo, algunos elementos mostrados por separado en las figuras podrían implementarse en servidores únicos y los elementos únicos podrían implementarse mediante uno o más servidores. El número real de servidores y cómo se asignan las características entre ellos variarán de una implementación a otra, y puede depender en parte de la cantidad de tráfico de datos que el sistema debe manejar durante los períodos de uso pico así como durante los períodos de uso promedio.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema que comprende:
 - una aplicación (510) de módulo de identidad de abonado 'SIM'
 - un controlador (540) de SIM físico configurado para acoplarse a una tarjeta SIM física;
 - 5 un primer controlador (530) de SIM simulado;
 - un segundo controlador (312) de SIM simulado;
 - un conmutador (520) de control que acopla selectivamente la aplicación (510) de SIM al controlador (540) de SIM físico o al primer controlador (530) de SIM simulado, en el que la aplicación (510) de SIM, cuando está acoplada al controlador (540) de SIM físico, está configurada para leer y escribir en la tarjeta (550) SIM física; y
 - 10 un simulador (620) de SIM en comunicación con el conmutador (520) de control y el primer controlador (530) de SIM simulado, en el que el simulador (620) de SIM está configurado para controlar el acoplamiento selectivo del conmutador (520) de control, y
 - para recibir (760) al menos una solicitud que comprende una solicitud de autenticación desde el primer controlador (530) de SIM simulado y transmitir (790) al menos una respuesta que comprende una respuesta de autenticación al
 - 15 primer controlador (530) de SIM simulado, en el que la solicitud de autenticación es recibida por el primer controlador (530) de SIM simulado desde una red de comunicación, y el simulador (620) de SIM está configurado para:
 - retransmitir (770) la solicitud de autenticación recibida desde el primer controlador (530) de SIM simulado a un servidor (640) remoto a través de un enlace de comunicación de datos establecido por el segundo controlador (312) de SIM simulado,
 - 20 recibir (780) la respuesta de autenticación transmitida al primer controlador (530) de SIM simulado desde el servidor (640) remoto a través del enlace de comunicación de datos establecido por el segundo controlador (312) de SIM simulado, y
 - si no se recibe respuesta de autenticación desde el servidor (640) remoto dentro de un periodo de tiempo predeterminado después de retransmitir la solicitud de autenticación, enviar una indicación de tiempo de espera al
 - 25 primer controlador (530) de SIM simulado.
2. El sistema según la reivindicación 1, en el que el conmutador (520) de control y el primer controlador (530) de SIM simulado se implementan en un módem, y el simulador (620) de SIM se implementa en un procesador de aplicación.
3. El sistema según la reivindicación 2, que comprende además un módulo (610) de aplicación implementado en el procesador de aplicación, en el que el módulo (610) de aplicación está configurado para controlar la funcionalidad del
- 30 simulador (620) de SIM.
4. El sistema según la reivindicación 1, en el que el primer controlador (530) de SIM simulado está configurado para cargarse con un perfil SIM local no sujeto a cargos itinerantes.
5. El sistema según la reivindicación 1, que comprende además:
 - un segundo controlador (304) de SIM físico configurado para acoplarse a una segunda tarjeta (306) SIM física; y
 - 35 un segundo conmutador de control que acopla selectivamente la aplicación (510) de SIM al segundo controlador (304) de SIM físico o al segundo controlador (312) de SIM simulado, en el que la aplicación (510) de SIM, cuando está acoplada al segundo controlador (304) de SIM físico, está configurada para leer y escribir en la segunda tarjeta (306) SIM física.
6. El sistema según la reivindicación 5, en el que el segundo conmutador de control está configurado para:
 - 40 conmutar del segundo controlador (312) de SIM simulado al segundo controlador (304) de SIM físico después de que se reciba la respuesta de autenticación desde el servidor (640) remoto.
7. El sistema según la reivindicación 1, en el que el segundo controlador (312) de SIM simulado está configurado para cargarse con un perfil SIM sujeto a cargos itinerantes.
8. El sistema según la reivindicación 1, que comprende además un módem, en el que los controladores (530, 312) de
- 45 SIM simulados primero como segundo están configurados para comunicarse con la red de comunicación usando el módem.

9. El sistema según la reivindicación 8, en el que el primer controlador (530) de SIM simulado está configurado para estar en modo de espera cuando el segundo controlador (312) de SIM simulado se comunica con la red de comunicación usando el módem.
- 5 10. El sistema según la reivindicación 8, en el que el segundo controlador (312) de SIM simulado está configurado para estar en modo de espera cuando el primer controlador (530) de SIM simulado se comunica con la red de comunicación usando el módem.
11. Un método realizado por un dispositivo (106, 108) de comunicación inalámbrica, que comprende:
cargar (710) información de perfil para un primer módulo (312) de identidad de abonado simulado 'SIM';
recibir (720) una primera solicitud de autenticación del primer SIM (312) simulado;
- 10 responder (730) a la primera solicitud de autenticación resolviendo localmente la primera solicitud de autenticación;
establecer (740) un enlace de comunicación de datos a través del primer SIM (312) simulado;
cargar (750) información de perfil para un segundo SIM (530) simulado;
recibir (760) una segunda solicitud de autenticación para el segundo SIM (530) simulado;
- 15 retransmitir (770) la segunda solicitud de autenticación a un servidor (640) remoto a través del enlace de comunicación de datos establecido;
- enviar una indicación de tiempo de espera al segundo SIM (530) simulado, cuando se determina que no se recibe respuesta de autenticación desde el servidor (640) remoto dentro de un periodo de tiempo predeterminado después de retransmitir la segunda solicitud de autenticación;
- 20 recibir (780) una respuesta de autenticación a la segunda solicitud de autenticación desde el servidor (640) remoto a través del enlace de comunicación de datos establecido; y
responder (790) a la segunda solicitud de autenticación con la respuesta de autenticación recibida.
12. El método según la reivindicación 11, en el que los SIM (312, 530) simulados primero como segundo están configurados para comunicarse con una red de comunicación usando un mismo módem.
- 25 13. El método según la reivindicación 11, que comprende además conmutar, mediante un conmutador (520) de control de SIM, desde una primera tarjeta (306) SIM física al primer SIM (312) simulado antes de cargar la información de perfil para el primer SIM (312) simulado.
14. El método según la reivindicación 11, que comprende además establecer el enlace de comunicación de datos a través del primer SIM (312) simulado de nuevo antes de retransmitir la segunda solicitud de autenticación al servidor (640) remoto a través del enlace de comunicación de datos establecido.
- 30 15. El método según la reivindicación 13, que comprende además conmutar, por el conmutador (520) de control de SIM, desde el primer SIM (312) simulado de vuelta a la primera tarjeta (306) SIM física después de responder a la segunda solicitud de autenticación con la respuesta de autenticación recibida.
16. El método según la reivindicación 11, que comprende además:
recibir (1005) una tercera solicitud de autenticación para el segundo SIM (530) simulado;
- 35 establecer (1040) un segundo enlace de comunicación de datos a través del primer SIM (312) simulado;
retransmitir (1065) la tercera solicitud de autenticación al servidor (640) remoto a través del segundo enlace de comunicación de datos establecido;
- recibir (1065) una respuesta de autenticación a la tercera solicitud de autenticación desde el servidor (640) remoto a través del segundo enlace de comunicación de datos establecido; y
- 40 responder (1070) a la tercera solicitud de autenticación con la respuesta de autenticación recibida.
17. El método según la reivindicación 16, que comprende además reiniciar la tercera solicitud de autenticación transmitiendo una segunda indicación de tiempo de espera antes de retransmitir la tercera solicitud de autenticación al servidor (640) remoto a través del segundo enlace de comunicación de datos establecido.
- 45 18. El método según la reivindicación 11, en el que la información de perfil para el primer SIM (312) simulado está asociada con un perfil SIM extraño no abonado a una red celular local, y la información de perfil para el segundo SIM (530) simulado está asociada con un perfil SIM local abonado a la red celular local.

19. Un dispositivo (106, 108) de comunicaciones inalámbricas, que comprende uno o más procesadores configurados para:

cargar (710) información de perfil para un primer módulo (312) de identidad de abonado simulado 'SIM';

recibir (720) una primera solicitud de autenticación del primer SIM (312) simulado;

5 responder (730) a la primera solicitud de autenticación resolviendo localmente la primera solicitud de autenticación;

establecer (740) un enlace de comunicación de datos a través del primer SIM (312) simulado;

cargar (750) información de perfil para un segundo SIM (530) simulado;

recibir (760) una segunda solicitud de autenticación del segundo SIM (530) simulado;

10 retransmitir (770) la segunda solicitud de autenticación a un servidor (640) remoto a través del enlace de comunicación de datos establecido;

enviar una indicación de tiempo de espera al segundo SIM (530) simulado, cuando se determina que no se recibe respuesta de autenticación desde el servidor (640) remoto dentro de un período de tiempo predeterminado después de retransmitir la segunda solicitud de autenticación;

15 recibir (780) una respuesta de autenticación a la segunda solicitud de autenticación desde el servidor (640) remoto a través del enlace de comunicación de datos establecido; y

responder (790) a la segunda solicitud de autenticación con la respuesta de autenticación recibida.

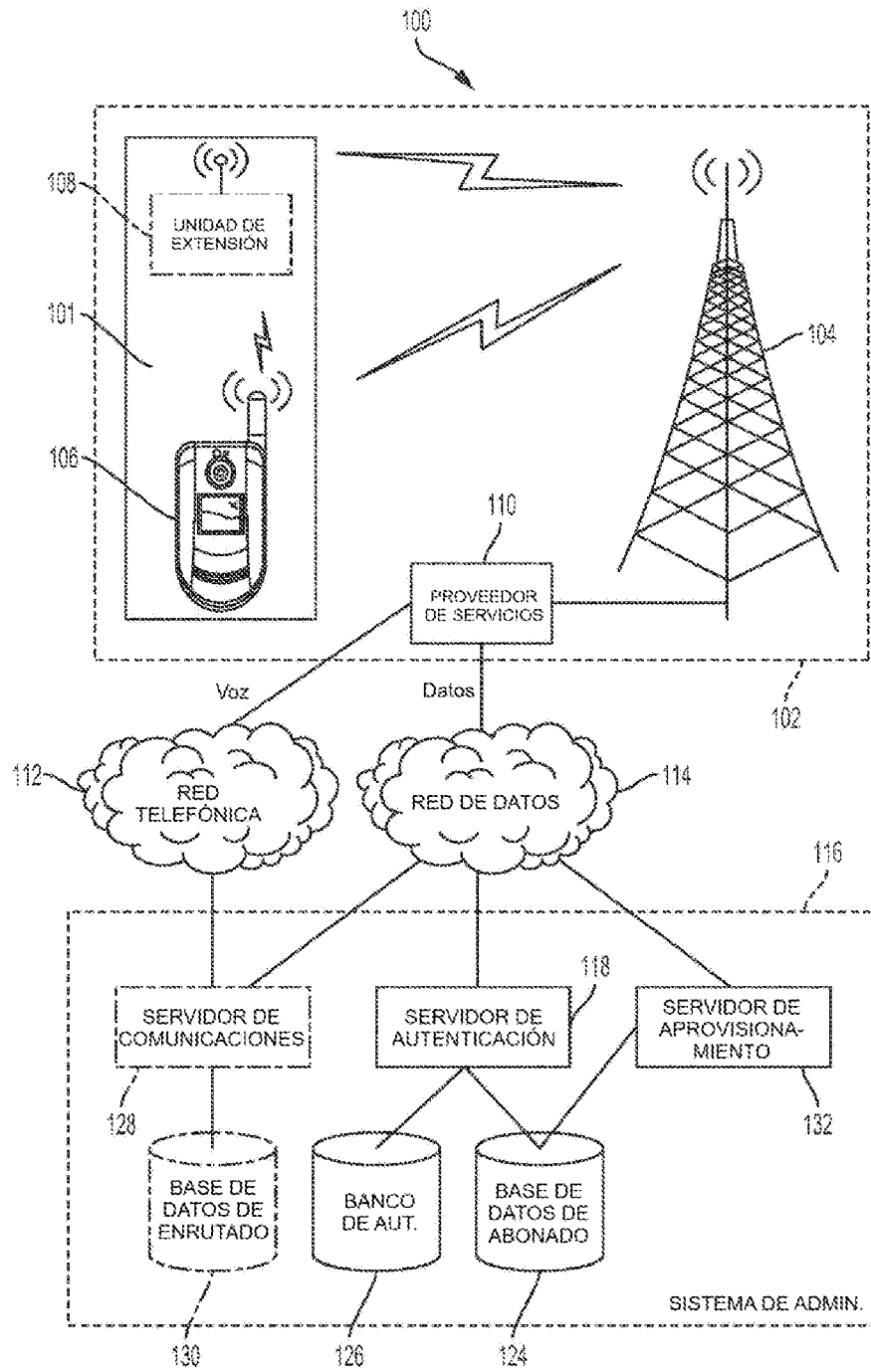


FIG. 1

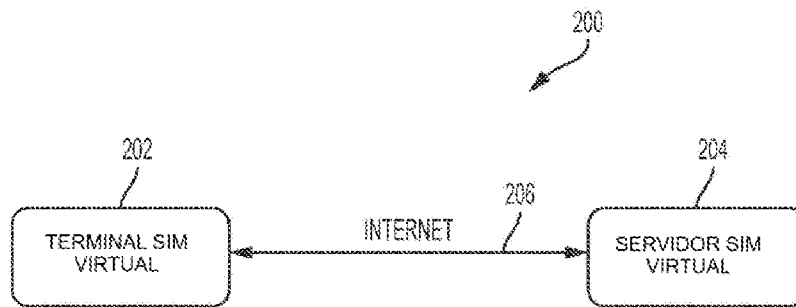


FIG. 2

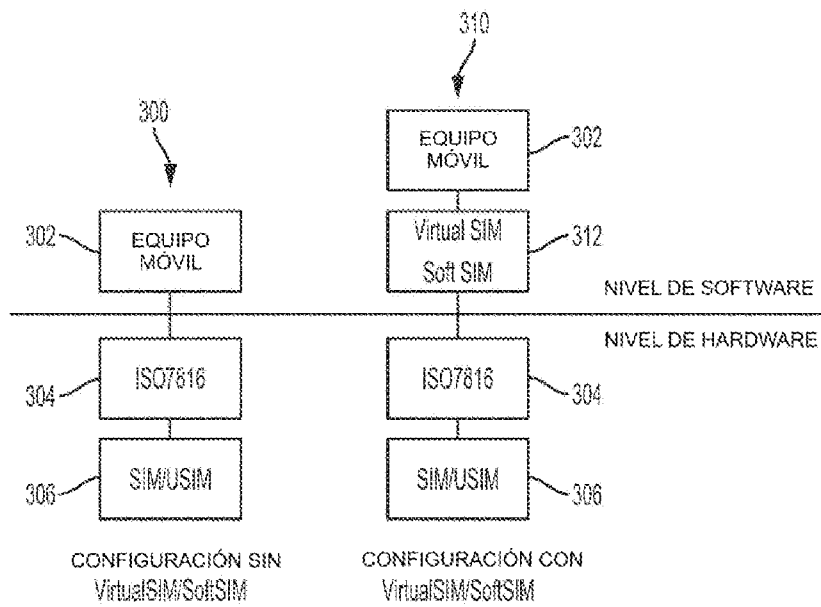


FIG. 3A

FIG. 3B

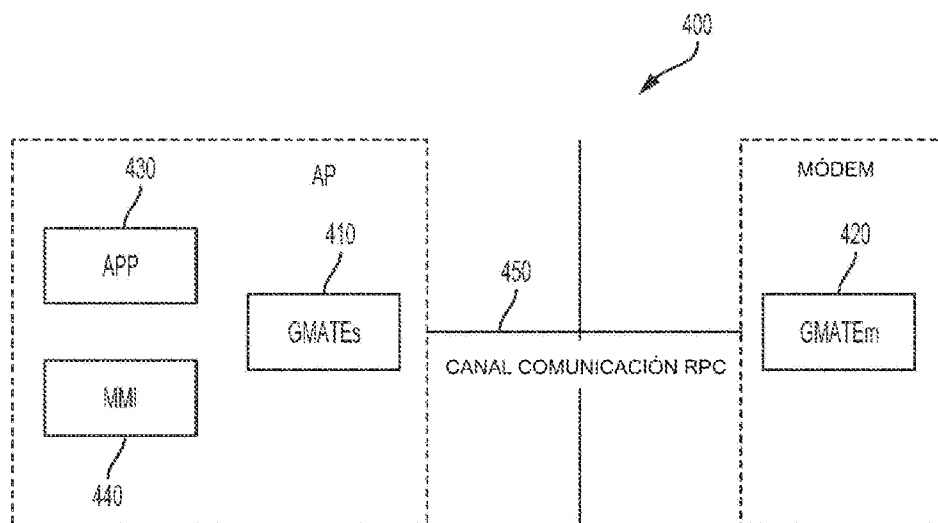


FIG. 4

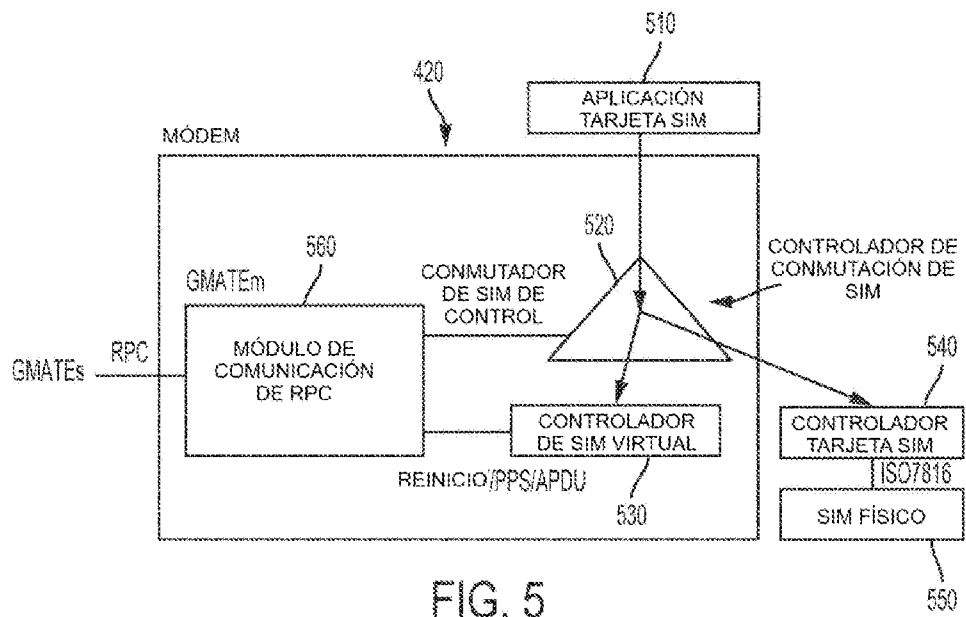


FIG. 5

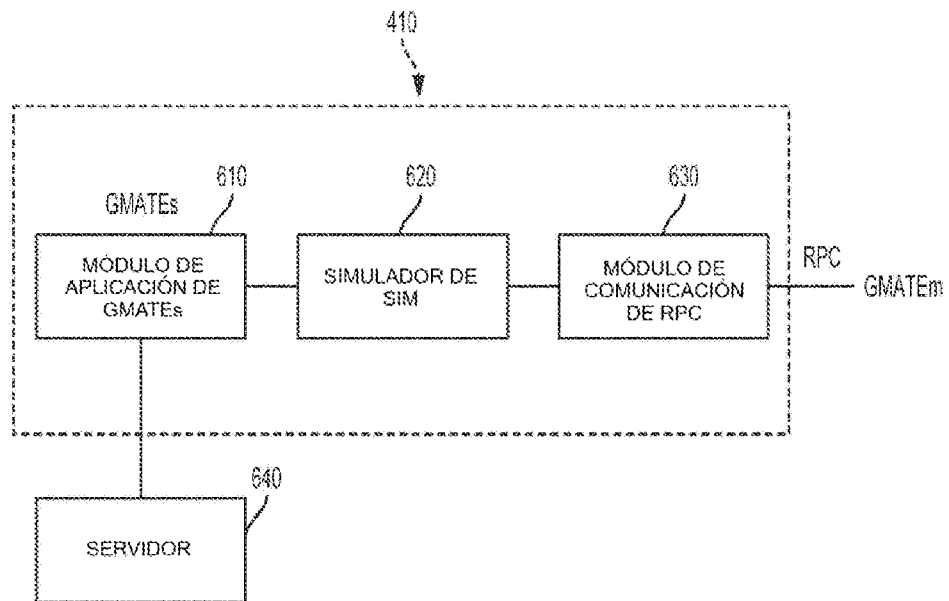


FIG. 6

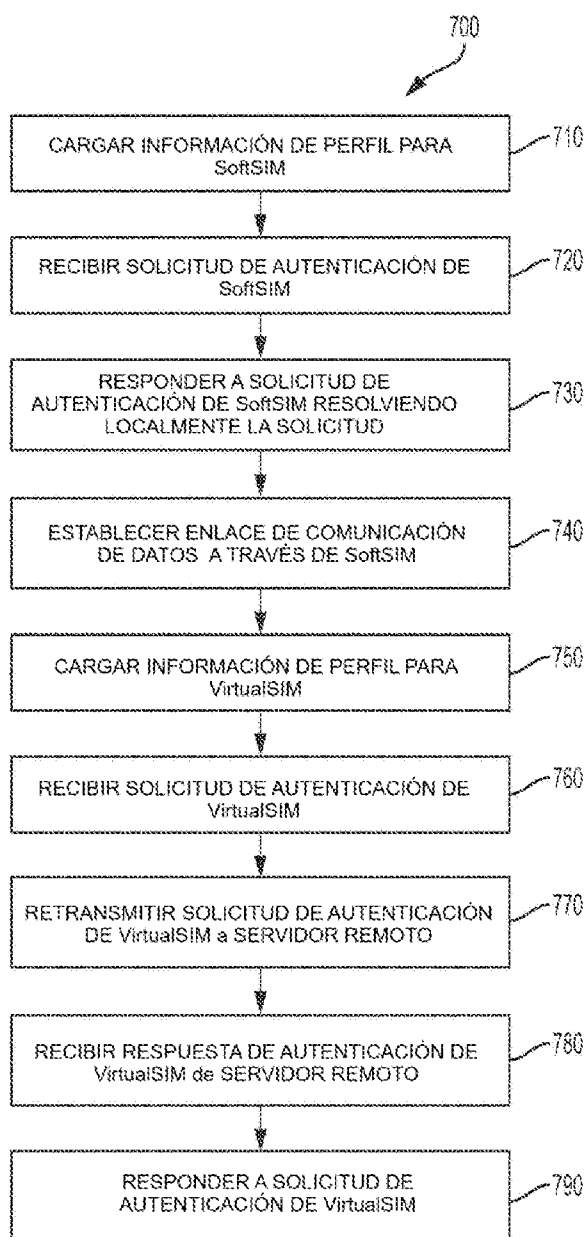


FIG. 7

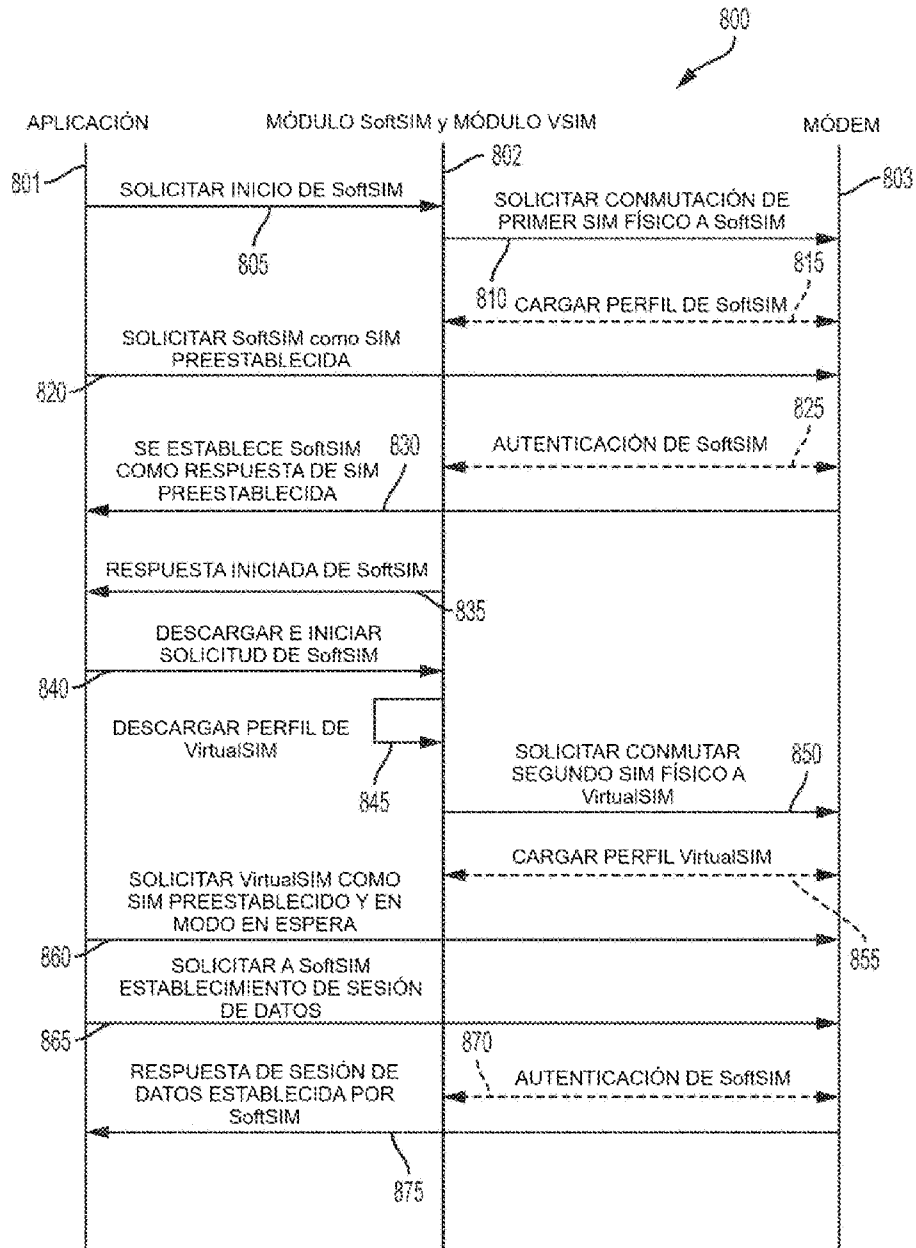


FIG. 8

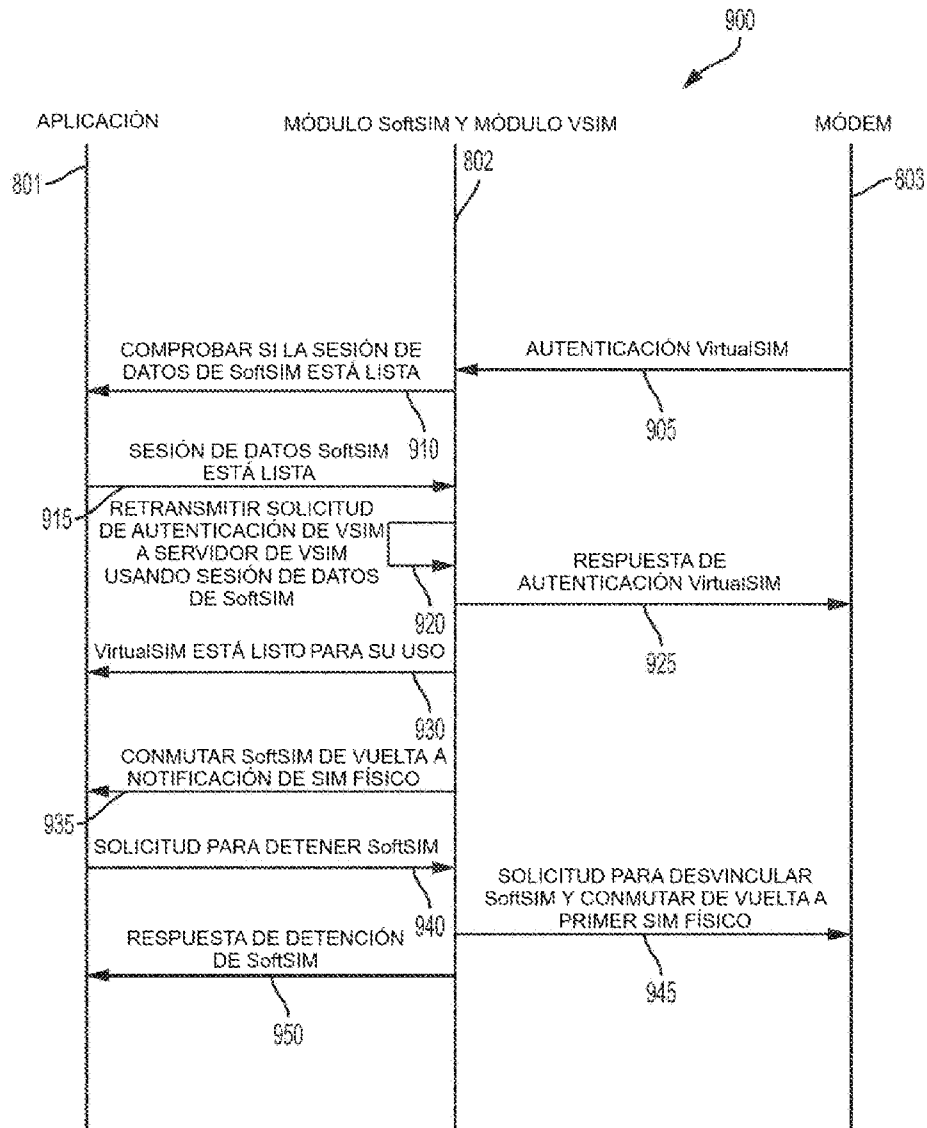


FIG. 9

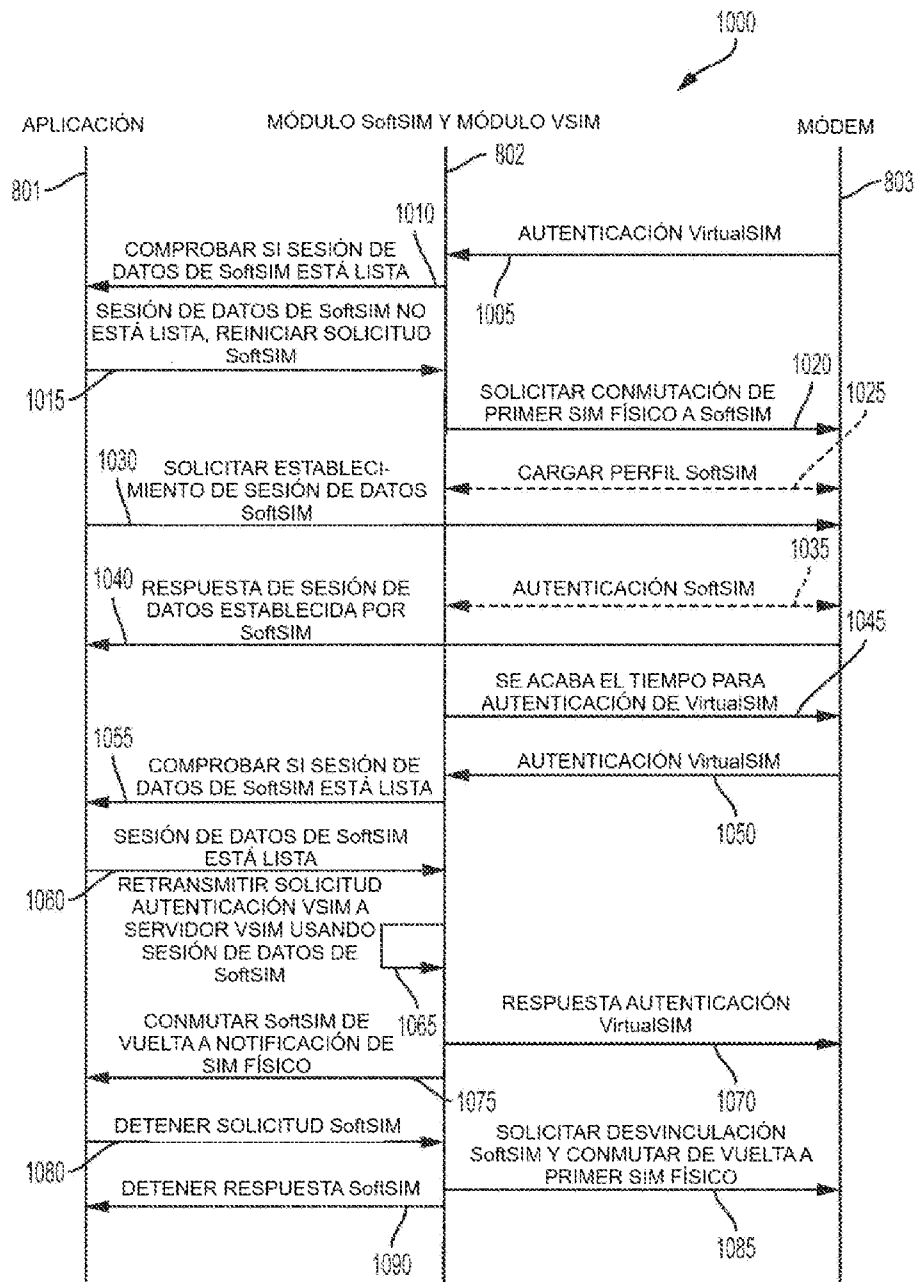


FIG. 10