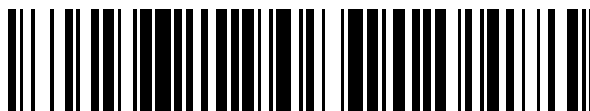


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 691**

51 Int. Cl.:
H04L 29/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07103853 .3**

96 Fecha de presentación: **09.03.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1968283**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2008**

54 Título: **Sistema y método para la selección de una red inalámbrica mediante dispositivos multimodo**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.05.2012

73 Titular/es:
**RESEARCH IN MOTION LIMITED
295 Phillip Street
Waterloo, Ontario N2L 3W8 , CA**

72 Inventor/es:
**Islam, M. Khaledul y
Hossain, Asif**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 381 691 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

Sistema y método para la selección de una red inalámbrica mediante dispositivos multimodo.

La solicitud se refiere en general a comunicación inalámbrica, y más en particular a dispositivos móviles que soportan multimodos, tal como CDMA (Acceso Múltiple por División de Código) y GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles).

Los sistemas de comunicación inalámbrica pueden estar basados en Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA) o algunos otros esquemas de acceso múltiple. Una red inalámbrica basada en CDMA puede implementar uno o más estándares tales como 3GPP2 IS-2000 (mencionado habitualmente como CDMA 1x), 3GPP2 IS-856 (mencionado habitualmente como CDMA 1xEV-DO), y 3GPP UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles). Una red inalámbrica basada en TDMA/FDMA puede implementar uno o más estándares tal como el 3GPP Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). El 3GPP Servicio General de Radio por Paquetes (GPRS) es una extensión del GSM para proporcionar un servicio de datos por paquetes. Una tecnología de acceso por radio (RAT) indica el tipo de tecnología de radio para acceder a la red central inalámbrica asociada. Ejemplos de RATs incluyen el CDMA 1x o el CDMA 1xEV-DO (mencionado colectivamente como CDMA en lo que sigue), GSM y UMTS. Una red inalámbrica central de CDMA puede incluir un Centro de Conmutación Móvil (MSC), un Registro de Ubicación Base (HLR), un Servidor de Autorización de Acceso y Facturación (AAA), un Agente Local (HA) y un Agente Extranjero (FA). Una red inalámbrica central GSM puede incluir un Centro de Conmutación Móvil (MSC), un Registro de Ubicación Base (HLR), un Nodo de Soporte de GPRS de Servicio (SGSN) y un Nodo de Soporte de GPRS de Puerta de Enlace (GGSN).

Cada uno de estos sistemas se utiliza para proporcionar cobertura de radio inalámbrica en un área geográfica dada según ha sido definido por los operadores de la red inalámbrica que poseen el espectro de radio y la tecnología de acceso. En algunas áreas, solamente se encuentra disponible una tecnología de acceso de radio. En otras áreas, están disponibles múltiples tecnologías de acceso de radio. Para permitir una itinerancia más comprensiva, se han implementado dispositivos móviles que soportan múltiples RATs.

Un dispositivo móvil que soporta tanto GSM como CDMA se enfrenta a un número de retos en términos de exploración, adquisición y selección de una red inalámbrica apropiada de una RAT dada. La adquisición de RAT múltiple no puede tener lugar simultáneamente en un dispositivo móvil que tenga un único receptor. Esto resulta incluso más fascinante si el dispositivo está destinado a proporcionar un modo de exploración de red inalámbrica "global" que seleccione automáticamente una RAT (CDMA o GSM) que proporcione un servicio preferido (en base a servicios primarios esperados del dispositivo móvil) sin la intervención de ningún usuario. Los principales factores que sustentan estos problemas se resumen en lo que sigue.

Para adquirir una red inalámbrica de CDMA, el dispositivo móvil utiliza una lista proporcionada por el operador, denominada Lista de Itinerancia Preferida (PRL) que controla los sistemas de CDMA que el dispositivo móvil puede adquirir, así como el orden de prioridad asociado a cada sistema. En forma similar, la adquisición del sistema de GSM está controlada por la lista de Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) proporcionada por el operador, que reside en el Módulo de Identidad de Abonado (SIM). Actualmente, no existe ningún mecanismo para combinar información de red asociada a CDMA y GSM. En otras palabras, la PRL utilizada para exploración de CDMA y la lista de PLMN utilizada para exploración de GSM, son completamente inconexas. Como resultado, el dispositivo móvil no tiene ningún conocimiento a priori de si existe superposición de GSM/CDMA en un área geográfica dada y si el dispositivo móvil puede adquirir servicios utilizando cualquiera de entre GSM y CDMA, o ambos.

Los acuerdos de itinerancia entre un operador de red inalámbrica local y sus asociados de itinerancia, no convergen necesariamente en la utilización de la misma RAT debido a una diversidad de razones que pueden ser clasificadas de manera amplia como financieras (por ejemplo, coste de la itinerancia, ingresos compartidos) o técnicas (carencia del mismo soporte de RAT). Una portadora "X" de CDMA, puede tener ambos acuerdos de itinerancia de voz y de datos con otro operador "Y" de red inalámbrica de CDMA en un país "A". Sin embargo, la misma portadora "X" de CDMA puede tener solamente itinerancia de voz con operadores de red inalámbrica de CDMA en un país "B" mientras que puede tener tanto itinerancia de voz como de datos con una portadora "Z" de GSM en el país "B". En un país "C", puede que no exista ninguno de los sistemas que utilizan CDMA (como resultado, la opción viable para el dispositivo de itinerancia del operador "X" consiste en utilizar el servicio de GSM dado que "X" tiene un acuerdo de itinerancia con un operador de GSM en el país "C"). Adicionalmente, la itinerancia está basada en acuerdos de negocio y como resultado sujeto a cambios en cualquier momento.

Las implementaciones actuales de dispositivos móviles que soportan tanto GSM como CDMA tratan de adquirir una interfaz de aire dada sin ninguna inteligencia, lo que puede causar un retardo innecesario o una interrupción del servicio. No existe ninguna inteligencia en términos de exploración multimodo durante la adquisición inicial o la pérdida de sistema. En algunos casos, el dispositivo móvil puede resultar atascado en una RAT y puede incluso no

buscar una RAT alternativa incluso aunque el dispositivo esté dentro de un área de cobertura de una RAT alternativa. Un ejemplo de este tipo consiste en el modo de servicio limitado en GSM. Tras entrar en ese modo, el dispositivo móvil se abstiene del registro con la red inalámbrica de GSM actual y busca periódicamente otros sistemas de GSM disponibles para obtener un servicio completo. Sin embargo, éste no busca una RAT de CDMA alternativa que pueda existir en esa área y pueda proporcionar el servicio completo. Si el dispositivo móvil alcanza algún nivel de servicio en una red inalámbrica visitante de una RAT dada, éste puede realizar una exploración periódica para encontrar un sistema más preferido.

Sin embargo, la exploración periódica respecto a un sistema más preferido puede estar también limitada a la RAT actualmente adquirida. Adicionalmente, la adquisición de sistema no tiene en cuenta el servicio primario esperado del dispositivo móvil puesto que ni la lista de PRL ni la de PLMN proporciona ninguna información relacionada con la disponibilidad de servicio (tal como voz, datos, voz y datos, etc.). Como resultado, un dispositivo móvil de modo dual de CDMA/GSM que se supone que proporciona servicios de voz y de datos por paquetes al usuario final, puede acabar permaneciendo en una red inalámbrica de CDMA de solo voz y olvidarse por completo del hecho de que puede ser una red inalámbrica de GPRS que podría haber proporcionado ambos voz y datos, y viceversa. Debido a todas estas razones, los dispositivos móviles de CDMA/GSM de modo dual actualmente disponibles no proporcionan un modo de exploración "global". Por el contrario, el usuario lo establece manualmente en el modo GSM solamente o en el modo CDMA solamente.

Una propuesta para permitir que un radioteléfono explore tecnologías alternativas ha sido divulgada en el documento WO-A-02/37874. Esta propuesta está dirigida a no interrumpir el canal de búsqueda de radio mientras está teniendo lugar la exploración. El objetivo ha sido conseguido haciendo que el dispositivo ignore el canal de búsqueda de radio mientras está teniendo lugar la exploración y que la red ignore el hecho de que el dispositivo móvil no responda a las radio búsquedas. Esto requiere la cooperación de la red y del dispositivo. La exploración tiene lugar en respuesta a la pérdida de servicio en la red actual o en respuesta a un disparo que puede ser un disparo manual o la expiración de un temporizador.

Estos y otros objetos y ventajas han sido proporcionados por medio de un método, un medio legible con ordenador y un dispositivo móvil de acuerdo con las reivindicaciones 1, 20, 21 anexas. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones van a ser descritas ahora con referencia a los dibujos anexos, en los que:

La Figura 1A es un diagrama de bloques de un ejemplo de dispositivo móvil;
 La Figura 1B es una representación esquemática de un ejemplo de despliegue geográfico de red inalámbrica que incluye tanto CDMA como GSM;
 La Figura 1C es un diagrama de bloques de otro dispositivo móvil;
 Las Figuras 2 a 6 son diagramas de flujo de ejemplos de métodos de exploración automática para ambas redes inalámbricas de GSM y redes inalámbricas de CDMA;
 La Figura 7 es un diagrama que proporciona un ejemplo de información histórica para redes inalámbricas que el dispositivo móvil haya adquirido, y
 La Figura 8 es un diagrama de flujo de un ejemplo de método de realización de acceso integrado a redes inalámbricas de GSM y CDMA.

Descripción de realizaciones preferidas

Dispositivo móvil

Haciendo ahora referencia a la Figura 1A, se ha mostrado un diagrama de bloques de un ejemplo de dispositivo móvil 10. El dispositivo móvil 10 tiene una radio 16 de acceso inalámbrico, un procesador 17, y una función 15 de integración de RAT; el dispositivo móvil 10 puede tener otros componentes, pero no han sido representados por motivos de simplicidad.

En funcionamiento, el dispositivo móvil 10 intenta adquirir una red inalámbrica (no representada) que pueda proporcionar capacidades de comunicación para el dispositivo móvil 10. El dispositivo móvil 10 puede comunicar con redes inalámbricas utilizando su radio 16 de acceso inalámbrico siempre que la cobertura de red inalámbrica se encuentre disponible en el área geográfica en la que reside el dispositivo móvil 10. La red inalámbrica o las redes inalámbricas particulares y la RAT asociada tal como CDMA, GSM) disponible en un área geográfica particular depende de las que hayan sido desplegadas y estén por tanto disponibles. A los efectos de la presente descripción, se supone un despliegue geográfico de red inalámbrica muy específico según se ha representado en la Figura 1B. Sin embargo, se debe entender que son posibles otros despliegues geográficos de red inalámbrica.

Haciendo ahora referencia a la Figura 1B, se ha mostrado un despliegue de red inalámbrica en el que existe un área 50 atendida por una red inalámbrica de GSM (no representada) que proporciona cobertura de datos y de voz, un área 52 en la que solamente se encuentra disponible cobertura de voz de CDMA desde una red inalámbrica de

CDMA (no representada), un área 54 en la que se encuentra disponible cobertura de datos y de voz de CDMA desde una red inalámbrica de CDMA (no representada), un área 55 en la que se encuentra disponible cobertura de solo voz de GSM desde una red inalámbrica de GSM (no representada), y un área 56 en la que no existe ninguna cobertura. Se puede apreciar que existe una superposición entre las áreas de cobertura 50, 52, entre las áreas de cobertura 52, 54, y entre las áreas de cobertura 54, 55.

El dispositivo móvil 10 podría moverse desde un área en la que tuviera servicio parcial en una red inalámbrica de GSM hasta otra área en la que se encuentren disponibles mejores servicios en una red inalámbrica de CDMA. Con referencia a la Figura 1B, esto podría ocurrir en caso de que el dispositivo móvil 10 se trasladara desde un área 55 hasta un área 54. De forma similar, el dispositivo móvil 10 podría estar en cobertura de GSM que deniegue el servicio al dispositivo móvil debido a problemas de suscripción aunque la red inalámbrica esté capacitada para tales servicios, pero el dispositivo móvil encuentre todavía un sistema de CDMA que proporcione mejor servicio en la misma área. Con referencia a la Figura 1B, esto podría ocurrir en caso de que el dispositivo móvil 10 seleccione en primer lugar RAT de GSM en el área de superposición entre 50 y 52, y seleccione después RAT de CDMA al entrar en estado de servicio limitado en GSM. También, el dispositivo móvil 10 podría moverse desde un área en la que no tuviera ningún servicio hasta otra área en la que existan servicios disponibles. Con referencia a la Figura 1B, esto podría ocurrir en caso de que el dispositivo móvil 10 se mueva desde el área 56 hasta una cualquiera de las áreas 50, 52, 54, 55.

De acuerdo con una realización de la solicitud, una función 15 de integración de RAT implementa un método en el dispositivo móvil 10 para explorar automáticamente ambas redes inalámbricas de GSM y redes inalámbricas de CDMA con el fin de adquirir una red inalámbrica que pueda proporcionar un servicio que no se esté proporcionando actualmente al dispositivo móvil 10. Por lo tanto, el dispositivo móvil evita el servicio parcial o servicio limitado cuando se encuentra disponible un mejor servicio. Se proporcionan detalles adicionales con referencia a las Figuras 2 a 8.

En el ejemplo ilustrado, la función 15 de integración de RAT del dispositivo móvil 10 se implementa como software y se ejecuta en el procesador 17. Sin embargo, más en general, la función 15 de integración de RAT puede ser implementada como software, hardware, firmware, o cualquier combinación apropiada de los mismos.

Otro dispositivo móvil

Haciendo ahora referencia a la Figura 1C, se ha mostrado un diagrama de bloques de otro dispositivo móvil 100 que puede implementar cualquiera de los métodos de dispositivo móvil descritos en la presente memoria. El dispositivo móvil 100 ha sido mostrado con componentes específicos para la implementación de características similares a las del dispositivo móvil 10 de la Figura 1A. Debe entenderse que el dispositivo móvil 100 ha sido mostrado con detalles muy específicos a título de ejemplo únicamente.

Un dispositivo de procesamiento (un microprocesador 128) ha sido mostrado esquemáticamente acoplado entre un teclado 114 y un visualizador 126. El microprocesador 128 es un tipo de procesador con características similares a las del procesador 17 del dispositivo móvil 10 mostrado en la Figura 1A. El microprocesador 128 controla la operación del visualizador 126, así como la operación global del dispositivo móvil 100, en respuesta a la activación de teclas en el teclado 114 por parte de un usuario.

El dispositivo móvil 100 posee un alojamiento que puede ser verticalmente alargado, o puede adoptar otros tamaños y configuraciones (incluyendo las estructuras de alojamiento en forma de concha de almeja). El teclado 114 puede incluir una tecla de selección de modo, u otro hardware o software para conmutar entre entrada de texto y entrada de telefonía.

Adicionalmente al microprocesador 128, se han mostrado esquemáticamente otras partes del dispositivo móvil 100. Éstas incluyen: un subsistema 170 de comunicaciones; un subsistema 102 de comunicaciones de corto alcance; el teclado 114 y el visualizador 126, junto con otros dispositivos de entrada/salida que incluyen un conjunto de LEDS 104, un conjunto de dispositivos 106 auxiliares de E/S, un puerto 108 serie, un altavoz 111, y un micrófono 112; así como también dispositivos de memoria que incluyen una memoria flash 116 y una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) 118; y otros diversos subsistemas 120 de dispositivo. El dispositivo móvil 100 puede tener una batería 121 para alimentar los elementos activos del dispositivo móvil 100. El dispositivo móvil 100 consiste, en algunas realizaciones, en un dispositivo de comunicación de radiofrecuencia (RF) de dos vías que tiene capacidades de comunicación de voz y de datos. Adicionalmente, el dispositivo móvil 100 tiene, en algunas realizaciones, la capacidad de comunicar con otros sistemas de ordenador a través de Internet.

El software de sistema operativo ejecutado por el microprocesador 128 está almacenado, en algunas realizaciones, en un almacén persistente, tal como una memoria flash 116, pero puede estar almacenado en otros tipos de dispositivos de memoria, tal como una memoria de solo lectura (ROM) o un elemento de almacenaje similar. Adicionalmente, el software de sistema, las aplicaciones específicas del dispositivo, o partes de los mismos, pueden ser cargados temporalmente en un almacén volátil, tal como la RAM 118. Las señales de comunicación recibidas por el dispositivo móvil 100 pueden ser almacenadas también en la RAM 118.

El microprocesador 128, adicionalmente a sus funciones de sistema operativo, permite la ejecución de aplicaciones de software en el dispositivo móvil 100. Un conjunto predeterminado de aplicaciones de software que controlan operaciones básicas del dispositivo, tal como un módulo 130A de comunicaciones de voz y un módulo 130B de comunicaciones de datos, pueden ser instalados en el dispositivo móvil 100 durante su fabricación. Adicionalmente, también puede ser instalado en el dispositivo móvil 100, durante su fabricación, un módulo 130C de aplicación de gestor de información personal (PIM). La aplicación de PIM está, en algunas realizaciones, capacitada para organizar y gestionar las unidades de datos, tal como e-mail, eventos de calendario, correos de voz, citas, y asuntos de trabajo. La aplicación de PIM está también, en algunas realizaciones, capacitada para enviar y recibir unidades de datos a través de una red 110 inalámbrica. En algunas realizaciones, las unidades de datos gestionadas por la aplicación de PIM son integradas de forma inconsútil, sincronizadas y actualizadas a través de la red 110 inalámbrica con las unidades de datos correspondientes del usuario del dispositivo almacenadas o asociadas a un sistema de ordenador anfitrión. También, módulos adicionales de software, ilustrados como otro módulo 130N de software, pueden ser instalados durante la fabricación.

Las funciones de comunicación, incluyendo las comunicaciones de datos y de voz, se llevan a cabo a través del subsistema 170 de comunicación, y posiblemente a través del subsistema 170 de comunicaciones de corto alcance. El subsistema 170 de comunicación incluye un receptor 150, un transmisor 152 y una o más antenas, ilustradas a modo de una antena 154 de recepción y una antena 156 de transmisión. El subsistema 170 de comunicación se configura en base a la RAT (por ejemplo, CDMA o GSM) seleccionada por el microprocesador 128. Adicionalmente, el subsistema 170 de comunicación incluye también un módulo de procesamiento, tal como un procesador de señal digital (DSP) 158, y osciladores locales (LOs) 160. El subsistema 170 de comunicación que posee el transmisor 152 y el receptor 150, es una implementación de una radio de acceso inalámbrico con características similares a las de la radio 16 de acceso inalámbrico del dispositivo móvil 10 mostrado en la Figura 1A. Uno o más de los módulos 150, 160, 152, 158 pueden estar configurados para búsqueda y adquisición de RAT mediante instrucción desde el microprocesador 128 con el fin de proporcionar una funcionalidad similar a la de la función 15 de integración de RAT del dispositivo móvil 10 mostrado en la Figura 1A. El diseño y la implementación específicos del subsistema 170 de comunicación dependen de la red de comunicación en la que se pretende que opere el dispositivo móvil 100. Por ejemplo, el subsistema 170 de comunicación del dispositivo móvil 100 puede estar diseñado para que opere con las redes de comunicación de datos móviles Mobitex[®], DataTAC[®], o el Servicio General de Radio por Paquetes (GPRS), y también diseñado para operar con cualquiera de una diversidad de redes de comunicación de voz, tal como el Servicio Avanzado de Telefonía Móvil (AMPS), Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Servicio de Comunicaciones Personales (PCS), Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM), etc. Otros tipos de redes de voz y datos, ya sea separadas o ya sea integradas, pueden ser utilizadas también con el dispositivo móvil 100.

El acceso de red inalámbrica puede variar dependiendo del tipo de sistema de comunicación. Por ejemplo, en las redes inalámbricas Mobitex[®] y DataTAC[®], los dispositivos móviles son registrados en la red inalámbrica utilizando un único Número de Identificación Personal (PIN) asociado a cada dispositivo. En redes inalámbricas de GPRS, sin embargo, el acceso de red inalámbrica se encuentra típicamente asociado a un abonado o usuario de un dispositivo. Un dispositivo de GPRS tiene típicamente, por lo tanto, un módulo de identidad de abonado, mencionado comúnmente como una tarjeta de Módulo de Identidad de Abonado (SIM), con el fin de operar en una red inalámbrica de GPRS.

Cuando se han completado procedimientos de registro o activación de red inalámbrica, el dispositivo móvil 100 puede enviar y recibir señales de comunicación por la red 110 inalámbrica. Las señales recibidas desde la red 110 inalámbrica por la antena 154 de recepción son enrutadas hasta el receptor 150, el cual proporciona la amplificación de señal, conversión descendente de frecuencia, filtrado, selección de canal, etc., y puede también proporcionar una conversión analógica-digital. La conversión analógica-digital de la señal recibida permite que el DSP 158 realice funciones de comunicación más complejas, tales como demodulación y descodificación. De una manera similar, las señales que van a ser transmitidas a la red 110 inalámbrica son procesadas (por ejemplo, moduladas y codificadas) por el DSP 158 y suministradas a continuación al transmisor 152 para su conversión digital-analógica, conversión ascendente de frecuencia, filtrado, amplificación y transmisión a la red 110 inalámbrica (o redes inalámbricas) a través de la antena 156 de transmisión.

Adicionalmente al procesamiento de la señal de comunicación, el DSP 158 proporciona el control del receptor 150 y del transmisor 152. Por ejemplo, las ganancias aplicadas a las señales de comunicaciones en el receptor 150 y en el transmisor 152 pueden estar adaptativamente controladas mediante algoritmos de control automático de ganancia implementados en el DSP 158.

En un modo de comunicación de datos, una señal recibida, tal como un mensaje de texto o una descarga de página web, es procesada mediante el subsistema 170 de comunicación y es introducida en el microprocesador 128. La señal recibida es después procesada adicionalmente por medio del microprocesador 128 para presentar una salida para el visualizador 126, o alternativamente para algunos otros dispositivos 106 auxiliares de E/S. Un usuario del dispositivo puede también componer unidades de datos, tal como mensajes de e-mail, utilizando el teclado 114 y/o

algún otro dispositivo 106 auxiliar de E/S, tal como un panel táctil, un interruptor oscilante, un mando rotatorio, o algún otro tipo de dispositivo de entrada. Las unidades de datos compuestas pueden ser transmitidas a continuación por la red 110 inalámbrica a través del subsistema 170 de comunicación.

En un modo de comunicación de voz, la operación global del dispositivo es sustancialmente similar al modo de comunicación de datos, salvo en que las señales recibidas son presentadas a la salida para un altavoz 111, y las señales para la transmisión son generadas por un micrófono 112. Subsistemas alternativos de E/S de voz o audio, tal como un subsistema de grabación de un mensaje de voz, pueden ser también implementados en el dispositivo móvil 100. Adicionalmente, el dispositivo 126 puede ser utilizado también en modo de comunicación de voz, por ejemplo, para visualizar la identidad de un llamante, la duración de una llamada de voz, u otra información relacionada con la llamada de voz.

El subsistema 102 de comunicaciones de corto alcance permite la comunicación entre el dispositivo móvil 100 y otros sistemas o dispositivos próximos, que no necesitan ser obligatoriamente dispositivos similares. Por ejemplo, el subsistema de comunicaciones de corto alcance puede incluir un dispositivo de infrarrojos y circuitos y componentes asociados, o un módulo de comunicación por Bluetooth® para proporcionar comunicación con sistemas y dispositivos habilitados de manera similar.

Métodos de dispositivo móvil

Haciendo ahora referencia a las Figuras 2 a 6, se han mostrado diagramas de flujo de ejemplos de métodos de exploración automática para ambas redes inalámbricas de GSM y redes inalámbricas de CDMA. Cada uno de estos métodos puede ser implementado en un dispositivo móvil, por ejemplo mediante la función 15 de integración de RAT del dispositivo móvil 10 mostrado en la Figura 1A. Alternativamente, estos métodos pueden ser implementados en el dispositivo móvil 100 mostrado en la Figura 1C. De forma más general, estos métodos pueden ser implementados en cualquier dispositivo de comunicaciones apropiado. Estos métodos pueden ser implementados por separado, o mediante cualquier combinación apropiada.

Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 2, en la etapa 2-1 el dispositivo móvil mantiene una indicación de servicios cualesquiera de red inalámbrica proporcionados actualmente al dispositivo móvil. Puede que no exista ningún servicio de red inalámbrica, por ejemplo si el dispositivo móvil está en un área en la que no exista cobertura inalámbrica. Sin embargo, si el dispositivo móvil ha adquirido una red inalámbrica, entonces el servicio proporcionado por la red inalámbrica podría incluir por ejemplo uno o más de entre servicio de circuito conmutado y servicio de paquete conmutado. En la etapa 2-2, el dispositivo móvil determina automáticamente si debe explorar una red inalámbrica. En este ejemplo, la determinación se basa en la indicación de capacidad de servicio de red inalámbrica y el estado de los servicios requeridos otorgados por la red inalámbrica. Por ejemplo, si al dispositivo móvil se le otorga solamente un servicio de circuito conmutado, entonces el dispositivo móvil podría intentar automáticamente explorar otras redes inalámbricas con independencia de la RAT que pueda proporcionar un servicio de paquete conmutado además del servicio de circuito conmutado si una de las aplicaciones principales del dispositivo móvil utiliza el servicio de paquete conmutado.

Si el dispositivo móvil va a explorar una red inalámbrica, entonces en la etapa 2-3 el dispositivo móvil determina si la exploración puede dar como resultado la interrupción de un servicio actual. En consecuencia, si la exploración pudiera dar como resultado la interrupción de un servicio actual, entonces el dispositivo móvil espera en la etapa 2-4 antes de la exploración a efectos de evitar la interrupción del servicio actual. Por ejemplo, el dispositivo móvil podría iniciar la exploración solamente cuando el dispositivo móvil no esté monitorizando su ciclo de radio búsqueda. En otras implementaciones, el dispositivo móvil no se preocupa de esperar con anterioridad a la exploración y avanza directamente a la etapa 2-5. En la etapa 2-5, el dispositivo móvil explora automáticamente ambas redes inalámbricas de GSM y redes inalámbricas de CDMA con el fin de adquirir una red inalámbrica que pueda proporcionar un servicio que no esté siendo proporcionado actualmente al dispositivo móvil. En caso de que la exploración dé como resultado el hallazgo de una red inalámbrica que pueda proporcionar un servicio que no esté siendo proporcionado actualmente al dispositivo móvil, entonces el dispositivo móvil adquiere la red inalámbrica en la etapa 2-6. La red inalámbrica que es adquirida puede ser una cualquiera de entre una red inalámbrica de GSM y una red inalámbrica de CDMA puesto que el dispositivo móvil explora ambas redes inalámbricas de GSM y redes inalámbricas de CDMA.

Si el dispositivo móvil no va a explorar una red inalámbrica, entonces en la etapa 2-7 el dispositivo móvil se abstiene de realizar la exploración automática. El dispositivo móvil no explora una red inalámbrica debido a que ha determinado que los servicios de red inalámbrica proporcionados actualmente al dispositivo móvil son satisfactorios. Por ejemplo, el dispositivo móvil podría tener tanto el servicio de circuito conmutado como el servicio de paquete conmutado.

En algunas implementaciones, la determinación de la etapa 2-2 se basa también en si el dispositivo móvil prefiere una red u otra. El dispositivo móvil podría, por ejemplo, favorecer una red inalámbrica local sobre una red inalámbrica itinerante en el caso de que se puedan adquirir servicios sustancialmente idénticos desde las dos redes inalámbricas. Un ejemplo de cómo podría el dispositivo móvil realizar la selección entre una pluralidad de redes

inalámbricas cuando éstas proporcionan un servicio sustancialmente idéntico se proporciona en relación con la Figura 3. En la etapa 3-1 el dispositivo móvil mantiene una indicación de redes inalámbricas preferidas de una RAT dada. Ésta podría, por ejemplo, incluir información almacenada en la PRL en el caso de RAT de CDMA y/o la lista de PLMN en el caso de RAT de GSM. Si en la etapa 3-2 el dispositivo móvil determina que se pueden adquirir servicios sustancialmente idénticos desde cada una de una pluralidad de redes inalámbricas, entonces en la etapa 3-3 el dispositivo móvil adquiere servicios desde una red inalámbrica seleccionada de la pluralidad de redes inalámbricas. La red inalámbrica seleccionada se ha seleccionado en base a la indicación de redes inalámbricas preferidas. Por ejemplo, el dispositivo móvil podría seleccionar una red inalámbrica en base a la lista de PRL y/o de PLMN.

En algunas implementaciones, el dispositivo móvil determina cómo llevar a cabo la exploración en base a la información histórica mantenida de redes inalámbricas adquiridas. Un ejemplo se proporciona con referencia a la Figura 4. En la etapa 4-1, el dispositivo móvil mantiene información histórica respecto a las redes inalámbricas que el dispositivo móvil ha adquirido. En base a la información histórica, el dispositivo móvil determina, en la etapa 4-2, cómo iniciar la exploración en términos de frecuencia de exploración y/u orden de exploración. La exploración se ejecuta por lo tanto de acuerdo con la frecuencia de exploración y con el orden de exploración. Los detalles adicionales de la exploración en términos de frecuencia de exploración y/o de orden de exploración se proporcionan en lo que sigue.

Existen muchas formas de que el dispositivo móvil explore una o más RATs en base a la información histórica. En algunas implementaciones, tras un evento que activa la adquisición inicial de servicios, el dispositivo móvil determina que el orden de exploración debe empezar con una misma RAT que la red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió el último servicio. Por ejemplo, si la RAT de la red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió el último servicio es GSM, entonces el orden de exploración podría ser, por ejemplo, GSM, CDMA, GSM, CDMA, ... Obsérvese que este orden de exploración empieza con GSM debido a que la RAT de la red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió el último servicio es GSM. El evento que dispara la adquisición inicial de servicios podría ser, por ejemplo, que el dispositivo móvil sea encendido o que el dispositivo móvil entre en un área de superposición. En algunas implementaciones, el dispositivo móvil determina si ha entrado en un área de cobertura con superposición.

En algunas implementaciones, las frecuencias de exploración para GSM y CDMA se basan en la RAT de la red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió el último servicio. Por ejemplo, si la RAT de la red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió el último servicio es GSM, entonces el orden de exploración podría ser, por ejemplo, GSM, GSM, CDMA, GSM, CDMA, ... Obsérvese que el orden de exploración incluye exploración para GSM el doble de frecuente que para CDMA. En algunas implementaciones, el dispositivo móvil podría realizar múltiples exploraciones de GSM seguidas de exploraciones alternas de GSM y CDMA. De forma similar, el dispositivo móvil podría explorar redes inalámbricas de CDMA más frecuentemente que redes inalámbricas de GSM si la RAT de la red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió el último servicio es CDMA. Otras implementaciones son posibles.

En algunas implementaciones, la exploración de redes inalámbricas de GSM y de redes inalámbricas de CDMA incluye un temporizador de back-off. Se puede usar un temporizador de back-off con el fin de reducir la frecuencia de exploración con el tiempo de modo que se reduzca la exploración innecesaria. La reducción de la frecuencia de exploración ayuda a conservar recursos, tal como recursos de batería del dispositivo móvil. Por ejemplo, el tiempo entre escaneos puede estar basado en el temporizador de back-off, el cual se establece inicialmente en un valor pequeño. Con cada escaneo posterior, el temporizador de back-off se incrementa de modo que el tiempo entre escaneos se hace más grande. Una vez que el temporizador de back-off se aproxima a un límite de saturación predefinido, entonces no se incrementa el temporizador de back-off. El temporizador de back-off podría ser repuesto en el valor pequeño tras ciertos eventos, por ejemplo al adquirir el dispositivo móvil una nueva red inalámbrica o ser encendido.

En los ejemplos descritos en lo que antecede, la información histórica incluye la RAT de la red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió el último servicio. Estos ejemplos demuestran la manera en que la exploración podría estar basada en la RAT de la red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió el último servicio. Sin embargo, debe entenderse que existen otras posibilidades para la información histórica. En consecuencia, existen otras posibilidades para la exploración basadas en la información histórica. Un ejemplo detallado para la información histórica se proporciona en lo que sigue con referencia a la Figura 7.

Haciendo ahora referencia a la Figura 7, se ha mostrado un diagrama que proporciona un ejemplo de información histórica respecto a redes inalámbricas que el dispositivo móvil ha adquirido. En este ejemplo, la información histórica incluye una indicación de RAT (por ejemplo, GSM o CDMA), información de identificación de sistema (por ejemplo, el par Código de País del Móvil y Código de Red del Móvil y/o el par Identificador de Sistema e Identificador de Red), el nivel/tipo de servicio (por ejemplo, servicio limitado, circuito conmutado y/o paquete conmutado), el estado de co-localización (es decir, información de superposición para RATs), reloj fechador, y duración. Más en general, la información histórica puede incluir cualquier información concerniente a redes inalámbricas que el dispositivo móvil haya adquirido.

En el diagrama mostrado en la Figura 7, la información histórica incluye tres entradas. Más en general, la información histórica puede incluir una o más entradas. El número de entradas puede ser predeterminado, o variable en base a algunos criterios. Cuando se adquiere una red inalámbrica y se realizan intentos por parte del dispositivo móvil para adquirir un servicio, se introduce una nueva entrada en la tabla para la red inalámbrica. En algunas implementaciones, el dispositivo móvil determina en base a los relojes fechadores si algunas de las entradas son antiguas y retira esas entradas de la tabla. En algunas implementaciones, el dispositivo móvil borra la información histórica después de ciertos eventos, tal como el encendido del dispositivo móvil. En otras implementaciones, el dispositivo móvil mantiene la información histórica a pesar de eventos tales como el encendido del dispositivo móvil. Otras implementaciones son posibles.

Según se ha indicado en lo que antecede, los servicios proporcionados al dispositivo móvil dependen de la red inalámbrica central asociada a la RAT adquirida por el dispositivo móvil. El dispositivo móvil determina qué servicios son proporcionados por la red inalámbrica que ha adquirido. En base a limitaciones de servicio (si las hay), el dispositivo móvil explora respecto a una mejor red inalámbrica que pueda proporcionar servicios que no sean proporcionados por la red inalámbrica actual. Se proporcionan ejemplos de implementaciones en lo que sigue con referencia a las Figuras 5A a 5C. Otras implementaciones son posibles.

Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 5A, en la etapa 5A-1 el dispositivo móvil determina si alguno de los servicios que están siendo proporcionados al dispositivo móvil están limitados a llamadas de emergencia. Por ejemplo, si el dispositivo móvil solicita un determinado servicio de no emergencia y recibe una respuesta desde la red inalámbrica indicando denegación de todos los servicios salvo llamadas de emergencia, entonces el dispositivo móvil determina que los servicios están restringidos a llamadas de emergencia. La respuesta podría incluir, por ejemplo, un código de causa crítica que indique que el dispositivo debe tratar la red inalámbrica como una red inalámbrica prohibida y que los servicios ofrecidos por la red inalámbrica se limitan a llamadas de emergencia. Si los servicios están restringidos a llamadas de emergencia, entonces en la etapa 5A-2 el dispositivo móvil explora una red inalámbrica que pueda proporcionar servicios que no estén limitados a llamadas de emergencia.

Haciendo ahora referencia a la Figura 5B, en la etapa 5B-1 el dispositivo móvil determina si los servicios que están siendo proporcionados actualmente al dispositivo móvil no incluyen servicio de circuito conmutado. Por ejemplo, si el dispositivo móvil intenta registrar el servicio de circuito conmutado o solicita un servicio de circuito conmutado y recibe una respuesta desde una red inalámbrica indicando que no se ha cumplido la petición, entonces el dispositivo móvil determina que no se ha proporcionado el servicio de circuito conmutado al dispositivo móvil. La respuesta podría incluir, por ejemplo, un código de causa crítica que indique el rechazo del servicio de circuito conmutado. Si los servicios que están siendo actualmente proporcionados al dispositivo móvil no incluyen servicio de circuito conmutado, entonces el dispositivo móvil, en la etapa 5B-2, explora en busca de una red inalámbrica que pueda proporcionar servicio de circuito conmutado.

Haciendo ahora referencia a la Figura 5C, en la etapa 5C-1 el dispositivo móvil determina si los servicios que están siendo proporcionados actualmente al dispositivo móvil no incluyen el servicio de paquete conmutado. Por ejemplo, si el dispositivo móvil solicita un servicio de paquete conmutado y recibe una respuesta desde la red inalámbrica que indique que la petición no se ha cumplido, entonces el dispositivo móvil determina que no se proporciona al dispositivo móvil el servicio de paquete conmutado. La respuesta podría incluir, por ejemplo, un código de causa crítica que indique rechazo de servicio de paquete conmutado. Si los servicios que están siendo proporcionados actualmente al dispositivo móvil no incluyen servicio de paquete conmutado, entonces el dispositivo móvil, en la etapa 5C-2, explora una red que pueda proporcionar el servicio de paquete conmutado.

En algunas implementaciones, el escaneo respecto a ambas redes inalámbricas de GSM y redes inalámbricas de CDMA incluye una tendencia hacia una de entre las redes inalámbricas de GSM y las redes inalámbricas de CDMA. Se podría imponer una tendencia, por ejemplo debido a que el dispositivo móvil determine que adquirir con éxito servicios a través de una RAT es más probable que adquirir con éxito servicios a través de otra RAT. Ejemplos de implementaciones para imponer una tendencia se proporcionan en lo que sigue con referencia a las Figuras 6A y 6B.

Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 6A, si en la etapa 6A-1 el dispositivo móvil determina que la probabilidad de adquirir con éxito servicios desde una red inalámbrica de GSM es mayor que la probabilidad de adquirir con éxito servicios desde una red de CDMA, entonces en la etapa 6A-2 el dispositivo móvil explora redes inalámbricas de GSM más frecuentemente que redes inalámbricas de CDMA con el fin de imponer una tendencia para las redes inalámbricas de GSM. La exploración podría tener un orden de exploración tal como GSM, GSM, CDMA, GSM, GSM, CDMA, ... Obsérvese que este orden de exploración empieza con GSM y escanea GSM el doble de frecuente que CDMA. Otros órdenes de exploración son posibles. El dispositivo móvil podría llevar a cabo la determinación, en la etapa 6A-1 por ejemplo, de si la RAT de la red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió el último servicio fue GSM.

En otros casos, el dispositivo móvil podría imponer una tendencia hacia CDMA. Un ejemplo de esto ha sido mostrado en la Figura 6B-1. Si en la etapa 6B-a el dispositivo móvil determina que la probabilidad de adquirir con éxito servicios desde una red inalámbrica de CDMA es mayor que la probabilidad de adquirir con éxito servicios desde una red inalámbrica de GSM, entonces en la etapa 6B-2 el dispositivo móvil explora respecto a redes inalámbricas de GSM para imponer una tendencia por las redes inalámbricas de CDMA. La exploración podría tener un orden tal como CDMA, CDMA, GSM, CDMA, CDMA, GSM, ... Obsérvese que este orden de exploración se inicia con CDMA y explora DMA el doble de frecuente que GSM. Otros órdenes de exploración son posibles. El dispositivo móvil podría realizar la determinación en la etapa 6A-1, por ejemplo, de si la RAT de la red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió el último servicio fue CDMA.

Otro método de dispositivo móvil

Haciendo ahora referencia a la Figura 8, se ha mostrado un diagrama de flujo de un ejemplo de método de realización de acceso integrado a redes inalámbricas de GSM y CDMA. Este método puede ser implementado en un dispositivo móvil, por ejemplo mediante la función 15 de integración de RAT del dispositivo móvil 10 mostrado en la Figura 1A. Alternativamente, este método puede ser implementado en el dispositivo móvil 100 mostrado en la Figura 1C. Más en general, este método puede ser implementado en cualquier dispositivo de comunicaciones apropiado. Debe entenderse que éste es un método muy específico con fines de ejemplo únicamente. El método se inicia en la etapa 8-1 al ser conectado el dispositivo móvil, o al moverse el dispositivo móvil en un área con cobertura desde un área de fuera de cobertura. En la etapa 8-2, el dispositivo móvil determina si un modo de exploración global es automático. El modo de exploración global es una nueva alternativa de exploración integrada proporcionada en la presente memoria. El modo de exploración global puede ser establecido en "automático" para indicar que éste se realizará siempre. Estableciéndolo en "manual", el modo de exploración no se ejecuta. En cambio, la exploración convencional se lleva a cabo según se indica en la etapa 8-3.

Si el modo de exploración global ha sido establecido en "manual", entonces en la etapa 8-3 el dispositivo móvil realiza una cualquiera de entre adquisición de red inalámbrica de solo CDMA de acuerdo con la especificación 3GPP2 (TIA-683), o adquisición de red inalámbrica de solo GSM de acuerdo con la especificación 3GPP (TS 23.122). Sin embargo, si el modo de exploración global se establece en "automático", entonces en la etapa 8-4 el dispositivo móvil determina si el dispositivo móvil tiene una tarjeta SIM (Módulo de Identidad de Abonado), que sea utilizada para servicios de GSM. Si no existe ninguna tarjeta SIM, entonces en la etapa 8-5 el dispositivo móvil realiza adquisición de red inalámbrica de solo CDMA de acuerdo con la especificación 3GPP2. Sin embargo, si existe una tarjeta SIM, entonces el dispositivo móvil está capacitado para la adquisición de red inalámbrica de GSM adicionalmente a la adquisición de red inalámbrica de CDMA y continúa el procesamiento a partir de la etapa 8-6.

En la etapa 8-6, el dispositivo móvil determina qué RAT fue la última utilizada de modo que el dispositivo móvil puede explorar, en primer lugar, una red inalámbrica que utilice esa RAT. Si el dispositivo móvil tiene alguna indicación de que la última RAT obtenida es CDMA, entonces continúa el procesamiento en la etapa 8-21 en la que el dispositivo móvil intenta adquirir una red inalámbrica de CDMA, de la que se proporcionan detalles en lo que sigue. Sin embargo, si el dispositivo móvil tiene una indicación de que la última RAT obtenida es GSM, entonces en la etapa 8-7 el dispositivo móvil intenta adquirir una red inalámbrica de GSM. Si en la etapa 8-8 el dispositivo móvil encuentra una red inalámbrica de GSM, entonces en la etapa 8-9 el dispositivo móvil determina el valor de la operación de modo de red inalámbrica (NMO) de GSM a partir del canal de radiodifusión. La NMO determina si el registro de circuito conmutado y el registro de paquete conmutado han de ser llevados a cabo de una manera combinada o por separado de acuerdo con las especificaciones de 3GPP (TS 24.008).

Si la NMO es igual a uno, entonces el registro de circuito conmutado y el registro de paquete conmutado están combinados. En la etapa 8-10, el dispositivo móvil determina si el registro combinado de circuito conmutado y de paquete conmutado ha tenido éxito. Si el registro combinado de circuito conmutado y de paquete conmutado no ha tenido éxito, entonces el dispositivo móvil determina que la red inalámbrica de GSM solamente proporciona un servicio limitado de solo emergencia en la etapa 8-11. Por ejemplo, el dispositivo móvil podría no estar dotado de capacidades de paquete conmutado. Por lo tanto, el procesamiento continúa en la etapa 8-28 en la que el dispositivo móvil intenta adquirir una red inalámbrica de CDMA con el fin de obtener capacidades de comunicación; en lo que se sigue se proporcionan detalles adicionales. Sin embargo, si el registro combinado de circuito conmutado y de paquete conmutado ha tenido éxito, entonces el procesamiento continúa en la etapa 8-19, de lo que se proporcionan detalles en lo que sigue.

Si NMO es igual a dos, entonces el registro de circuito conmutado y el registro de paquete conmutado están separados. En la etapa 8-12 el dispositivo móvil determina si el registro de circuito conmutado ha tenido éxito. Si el registro de circuito conmutado no ha tenido éxito, entonces en la etapa 8-13 el servicio de superposición GSM no está completo. Por lo tanto, el procesamiento continúa en la etapa 8-28 en la que el dispositivo móvil intenta adquirir una red inalámbrica de CDMA con el fin de obtener más capacidades de comunicación; los detalles adicionales se proporcionan en lo que sigue. Sin embargo, si el registro de circuito conmutado ha tenido éxito, entonces en la etapa 8-14 el dispositivo móvil determina que el servicio de superposición GSM incluye capacidades de circuito conmutado. En la etapa 8-15, el dispositivo móvil determina si el registro de paquete conmutado ha tenido éxito. Si el registro de paquete conmutado no ha tenido éxito, entonces en la etapa 8-16 el dispositivo móvil determina si el

rechazo es aplicable solamente al registro de paquete conmutado. Esto consiste en verificar que el registro de circuito conmutado es aún válido. Si el rechazo se aplica también al registro de circuito conmutado, entonces en la etapa 8-17 el dispositivo móvil determina que el servicio de superposición GSM no se ha completado debido a que no existe ningún registro de circuito conmutado ni ningún registro de paquete conmutado. En cualquier caso, el procesamiento continúa en la etapa 8-28 en la que el dispositivo móvil intenta adquirir una red inalámbrica de CDMA con el fin de obtener más capacidades de comunicación; los detalles adicionales se proporcionan en lo que sigue. Sin embargo, si en la etapa 8-15 el registro de paquete conmutado ha tenido éxito, entonces en la etapa 8-18 el dispositivo móvil determina que el servicio de superposición GSM incluye ambas capacidades de circuito conmutado y de paquete conmutado.

En la etapa 8-19 el dispositivo móvil podría tener tanto el registro de circuito conmutado como el registro de paquete conmutado. El dispositivo móvil determina si el proceso de activación de PDP para el servicio primario de datos por paquetes ha tenido éxito. La activación de PDP de servicio primario se utiliza para establecer un contexto PDP, el cual se utiliza para comunicación por paquetes con servidores de aplicación externos. Si la activación de PDP de servicio primario no ha tenido éxito, entonces el procesamiento continúa en la etapa 8-28 en la que el dispositivo móvil intenta adquirir una red inalámbrica de CDMA con el fin de obtener más capacidades de comunicación; los detalles adicionales se proporcionan en lo que sigue. Sin embargo, si la activación de PDP de servicio primario ha tenido éxito, entonces en la etapa 8-20 el dispositivo móvil permanece en la red inalámbrica de GSM actual, pero realiza exploraciones periódicas respecto a redes más preferidas con tendencia de búsqueda hacia la GSM. El dispositivo móvil mantiene la indicación de que la RAT obtenida es GSM.

En la etapa 8-21, el dispositivo móvil intenta adquirir una red inalámbrica de CDMA debido a que cualquier indicación de la última RAT obtenida es CDMA en la etapa 8-6, o bien el dispositivo móvil no puede encontrar una red inalámbrica de GSM en la etapa 8-8. Si en la etapa 8-22 el dispositivo móvil no encuentra una red inalámbrica de CDMA, entonces en la etapa 8-23 el dispositivo móvil realiza procesamiento multimodo de fuera de cobertura con una tendencia hacia CDMA. Esto incluye que el dispositivo móvil busque periódicamente ambas redes inalámbricas de GSM y CDMA. Sin embargo, si en la etapa 8-22 el dispositivo móvil encuentra una red inalámbrica de CDMA, entonces en la etapa 8-24 el dispositivo móvil determina si el registro de IS-41 ha tenido éxito. El registro de IS-41 se ha realizado a efectos de identificación y autenticación en la red inalámbrica de CDMA. Si el registro de IS-41 no ha tenido éxito, entonces en la etapa 8-23 el dispositivo móvil realiza procesamiento multimodo de fuera de cobertura con tendencia hacia CDMA. Sin embargo, si el registro de IS-41 ha tenido éxito, entonces en la etapa 2-25 el dispositivo móvil determina si la activación de servicio primario de datos por paquetes ha tenido éxito. La activación de servicio primario de datos puede ser una red de IP inalámbrica cualquiera de entre una SIP (Protocolo de Internet Simple) o bien una MIP (Protocolo de Internet Móvil) según las especificaciones TIA-835 de 3GPP2. Si la activación de servicio primario de datos ha tenido éxito, entonces en la etapa 8-26 el dispositivo móvil permanece con la red inalámbrica de CDMA actual, pero realiza exploraciones periódicas en cuanto a redes inalámbricas de CDMA más preferidas, según sea adecuado. El dispositivo móvil mantiene también la indicación de que la última RAT obtenida es CDMA. Sin embargo, si la activación de servicio primario de datos no ha tenido éxito, entonces en la etapa 8-27 el dispositivo móvil permanece con la red inalámbrica de CDMA actual, pero realiza una exploración periódica multimodo respecto a mejores redes inalámbricas con una tendencia de búsqueda hacia CDMA. El dispositivo móvil mantiene también la indicación de que la última RAT obtenida es CDMA.

En la etapa 8-28, el dispositivo móvil intenta adquirir una red inalámbrica de CDMA debido a que las capacidades proporcionadas por la red inalámbrica de GSM son limitadas. Si en la etapa 8-29 el dispositivo móvil encuentra una red inalámbrica de CDMA, entonces en la etapa 8-30 el dispositivo móvil determina si el registro de IS-41 ha tenido éxito. Si el registro de IS-41 ha tenido éxito, entonces en la etapa 8-31 el dispositivo móvil determina si la activación de servicio primario de datos ha tenido éxito. La activación de servicio primario de datos puede ser para una red de IP inalámbrica ya sea de SIP o ya sea de MIP, según se define en las especificaciones IS-835 de 3GPP2. Si la activación de servicio primario de datos ha tenido éxito, entonces en la etapa 8-32 el dispositivo móvil permanece con la red inalámbrica de CDMA actual, pero realiza exploraciones periódicas respecto a redes inalámbricas de CDMA más preferidas, según sea apropiado. El dispositivo móvil mantiene también la indicación de que la última RAT obtenida es CDMA.

Obsérvese que si no se ha encontrado una red inalámbrica de CDMA en la etapa 8-29, el registro de IS-41 no ha tenido éxito en la etapa 8-30, o la activación de servicio primario de datos no ha tenido éxito en la etapa 8-31, entonces el dispositivo móvil volverá a adquirir la red inalámbrica de GSM y realizará exploraciones periódicas multimodo respecto a mejores redes inalámbricas de GSM/CDMA en una de las etapas 8-37, 8-38, 8-39 y 8-40. Por ejemplo, si en la etapa 8-33 el dispositivo móvil determina que el servicio de superposición GSM está limitado, entonces en la etapa 8-37 el dispositivo móvil sintoniza de nuevo la red inalámbrica de GSM, permanece en modo de servicio limitado y realiza exploraciones periódicas multimodo respecto a redes inalámbricas de GSM/CDMA con el fin de adquirir servicios que no estén limitados solamente a llamadas de emergencia. Si en la etapa 8-34 el dispositivo móvil determina que el servicio de superposición GSM incluye servicio de circuito conmutado o ambos servicio de circuito conmutado y servicio de paquete conmutado, entonces en la etapa 8-38 el dispositivo móvil sintoniza GSM con servicio de circuito conmutado (o ambos servicio de circuito conmutado y servicio de paquete conmutado) y realiza exploraciones periódicas multimodo respecto a redes inalámbricas de GSM/CDMA con el fin de

- adquirir una mejor red inalámbrica. Si en una etapa 8-35 el dispositivo móvil determina que el servicio de superposición GSM incluye solamente servicio de circuito conmutado, entonces en la etapa 8-39 el dispositivo móvil permanece en GSM y realiza exploraciones periódicas multimodo respecto a redes inalámbricas GSM/CMA con el fin de adquirir una red inalámbrica mejor. Si en la etapa 8-36 el dispositivo móvil determina que el servicio de superposición GSM incluye ambos servicio de circuito conmutado y servicio de paquete conmutado, entonces en la etapa 8-40 el dispositivo móvil sintoniza superposición GSM con servicio de circuito conmutado (o con ambos servicio de circuito conmutado y servicio de paquete conmutado) y lleva a cabo exploraciones periódicas multimodo respecto a redes inalámbricas de GSM/CDMA con el fin de adquirir una mejor red inalámbrica. Numerosas modificaciones y variaciones de la presente solicitud son posibles a la vista de las enseñanzas que anteceden. Debe entenderse por lo tanto que dentro del alcance de las reivindicaciones anexas, la solicitud podrá ser puesta en práctica de un modo distinto del que se describe específicamente en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un método para su uso en un dispositivo móvil (10, 100) que comprende:
- mantener (2-1) una indicación de servicios de red inalámbrica, si los hay, proporcionados actualmente al dispositivo móvil;
- 10 determinar automáticamente (2-2) si hay que explorar una red inalámbrica en base a al menos la indicación de servicios de red inalámbrica, estando la determinación basada en una indicación de capacidad de servicio de red inalámbrica y en un estado de servicio solicitado otorgado por la red inalámbrica, y
- 15 si se ha determinado un servicio parcial o un servicio limitado, explorar entonces una red inalámbrica que pueda proporcionar un servicio que no está siendo proporcionado actualmente al dispositivo móvil, en el que la exploración incluye explorar automáticamente (2-5) tanto redes inalámbricas centrales de Sistema Global para Comunicaciones Móviles "GSM" como redes inalámbricas centrales de Acceso Múltiple por División de Código "CDMA" con el fin de adquirir una red inalámbrica que pueda proporcionar un servicio que no está siendo proporcionado actualmente al dispositivo móvil.
- 2.- El método de la reivindicación 1 en el que,
- 20 la exploración de una red inalámbrica que pueda proporcionar un servicio que no está siendo actualmente proporcionado al dispositivo móvil se determina en caso de que los servicios que están siendo actualmente proporcionados al dispositivo móvil estén restringidos a llamadas de emergencia, o no incluyan servicio de circuito conmutado o servicio de paquete conmutado.
- 25 3.- El método de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende además determinar (2-3) si la exploración podría dar como resultado la interrupción de un servicio actual; y
- si la exploración pudiera dar como resultado la interrupción de un servicio actual, esperar (2-4) antes de explorar con el fin de evitar la interrupción del servicio actual.
- 30 4.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que determinar automáticamente (2-2) si se ha de explorar una red inalámbrica se basa además en una red inalámbrica actual que proporciona servicio al dispositivo móvil.
- 5.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además:
- 35 mantener (3-1) una indicación de redes inalámbricas preferidas:
- determinar (3-2) si se pueden adquirir servicios sustancialmente idénticos desde cada una de una pluralidad de redes inalámbricas; y
- 40 si se pueden adquirir servicios sustancialmente idénticos desde cada una de la pluralidad de redes inalámbricas, adquirir (3-3) servicios desde una red inalámbrica seleccionada de la pluralidad de redes inalámbricas, siendo la red inalámbrica seleccionada elegida en base a la indicación de redes inalámbricas preferidas.
- 45 6.- El método de la reivindicación 5, en el que la indicación de redes inalámbricas preferidas comprende al menos una de entre una Lista de Itinerancia Preferida "PRL" y una lista de Red Móvil Pública Terrestre "PLMN".
- 7.-El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además:
- 50 mantener (4-1) información histórica para cada una de al menos una red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió servicio, y
- determinar (4-2) una frecuencia de exploración y un orden de exploración, siendo la frecuencia de exploración y/o el orden de exploración determinados en base a la información histórica;
- 55 en el que explorar automáticamente (2-5) ambas redes inalámbricas de GSM y redes inalámbricas de CDMA comprende una exploración de acuerdo con la frecuencia de exploración y con el orden de exploración.
- 8.- El método de la reivindicación 7, en el que:
- 60 mantener (4-1) la información histórica comprende mantener (4-1) una indicación de una Tecnología de Acceso de Radio "RAT" de una red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió el último servicio, y
- determinar (4-2) el orden de exploración comprende:
- 65 tras un evento que dispare la adquisición inicial de de servicios, determinar (4-2) el orden de exploración para empezar con una misma RAT que la red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió el último servicio.

9.- El método de la reivindicación 8, en el que la el evento que dispara la adquisición inicial de servicios comprende que el dispositivo móvil sea encendido y/o que el dispositivo móvil entre en un área de cobertura de superposición.

5 10.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que:

mantener (4-1) la información histórica comprende mantener (4-1) una indicación de una Tecnología de Acceso de Radio "RAT" de una red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió el último servicio, y determinar (4-2) la frecuencia de exploración comprende uno de entre:

10 determinar (4-2) explorar redes inalámbricas de GSM más frecuentemente que redes inalámbricas de CDMA si la RAT de la red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió el último servicio es GSM, y
15 determinar (4-2) explorar redes inalámbricas de CDMA más frecuentemente que redes inalámbricas de GSM si la RAT de la red inalámbrica desde la que el dispositivo móvil adquirió el último servicio es CDMA.

11.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que la información histórica comprende una indicación de una cualquiera, o de cualquier combinación, de RAT, información de sistema, nivel/tipo de servicio, estado de co-localización, reloj fechador, y/o duración.

12.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que explorar automáticamente (2-2) ambas redes inalámbricas de GSM y redes inalámbricas de CDMA comprende:

25 explorar ambas redes inalámbricas de GSM y redes inalámbricas de CDMA utilizando un temporizador de back-off.

13.- El método de la reivindicación 12, que comprende además:

30 reponer el temporizador de back-off después de que el dispositivo móvil haya sido encendido y/o de que el dispositivo móvil adquiera una red inalámbrica.

14.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende además:

35 determinar (5A-1) si cualesquiera de los servicios que están siendo proporcionados actualmente al dispositivo móvil están restringidos a llamadas de emergencia;
en el que determinar (2-2) si se debe explorar una red inalámbrica en base a al menos la indicación de servicios de red inalámbrica comprende determinar la exploración de una red inalámbrica si cualesquiera de los servicios que están siendo proporcionados actualmente al dispositivo móvil están restringidos a llamadas de emergencia;
40 en el que explorar automáticamente (2-2) ambas redes inalámbricas de GSM y redes inalámbricas de CDMA comprende explorar (5A-2) una red inalámbrica que pueda proporcionar servicios que no estén restringidos a llamadas de emergencia.

45 15.- El método de la reivindicación 14, que comprende además:

transmitir una petición de servicio, y
en respuesta a la petición, recibir una respuesta que indique si los servicios están limitados a llamadas de emergencia;
50 en el que determinar (5A-1) si cualesquiera de los servicios que están siendo proporcionados actualmente al dispositivo móvil están restringidos a llamadas de emergencia se basa en la respuesta.

16.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, que comprende además:

55 determinar (5B-1) si el dispositivo móvil está dotado de servicio de circuito conmutado;
en el que determinar (2-2) si se ha de explorar una red inalámbrica en base a al menos la indicación de servicios de red inalámbrica comprende determinar la exploración de una red inalámbrica si el dispositivo móvil no está dotado de servicio de circuito conmutado;
60 en el que explorar automáticamente (2-2) ambas redes inalámbricas de GSM y redes inalámbricas de CDMA comprende explorar (5B-2) una red inalámbrica que pueda proporcionar servicio de circuito conmutado.

17.- El método de la reivindicación 16, que comprende además:

65 transmitir una petición de servicio de circuito conmutado, y
en respuesta a la petición, recibir una respuesta que indique si se ha cumplido la petición;

en el que determinar (5B-1) si el dispositivo móvil está dotado de servicio de circuito conmutado se basa en la respuesta.

18.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, que comprende además:

- 5 determinar (5C-1) si el dispositivo móvil está dotado de servicio de paquete conmutado;
 en el que determinar (2-2) si se ha de explorar una red inalámbrica en base a al menos la indicación de
 servicios de red inalámbrica comprende determinar la exploración de una red inalámbrica si el dispositivo
10 móvil no está dotado de servicio de paquete conmutado;
 en el que explorar automáticamente (2-2) ambas redes inalámbricas de GSM y redes inalámbricas de CDMA
 comprende explorar (5C-2) una red inalámbrica que pueda proporcionar servicio de paquete conmutado.

19.- El método de la reivindicación 18, que comprende además:

- 15 transmitir una petición de servicio de paquete conmutado, y
 en respuesta a la petición, recibir una respuesta que indique si se ha cumplido la petición;
 en el que determinar (5C-1) si el dispositivo móvil está dotado de servicio de paquete conmutado se basa en
 la respuesta.

- 20 20.- Un medio (15) legible con ordenador, que tiene instrucciones ejecutables con ordenador almacenadas en el
 mismo para su ejecución en un procesador (17) de un dispositivo (10, 100) de computación con el fin de
 implementar en el dispositivo (10, 100) de computación el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19.

21.- Un dispositivo móvil (10, 100), que comprende:

- 25 una radio (16) de acceso inalámbrico, operable para comunicar con redes inalámbricas, y
 una función (15) de selección de Tecnología de Acceso de Radio "RAT", configurada para implementar el
 método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19.



FIG. 1A

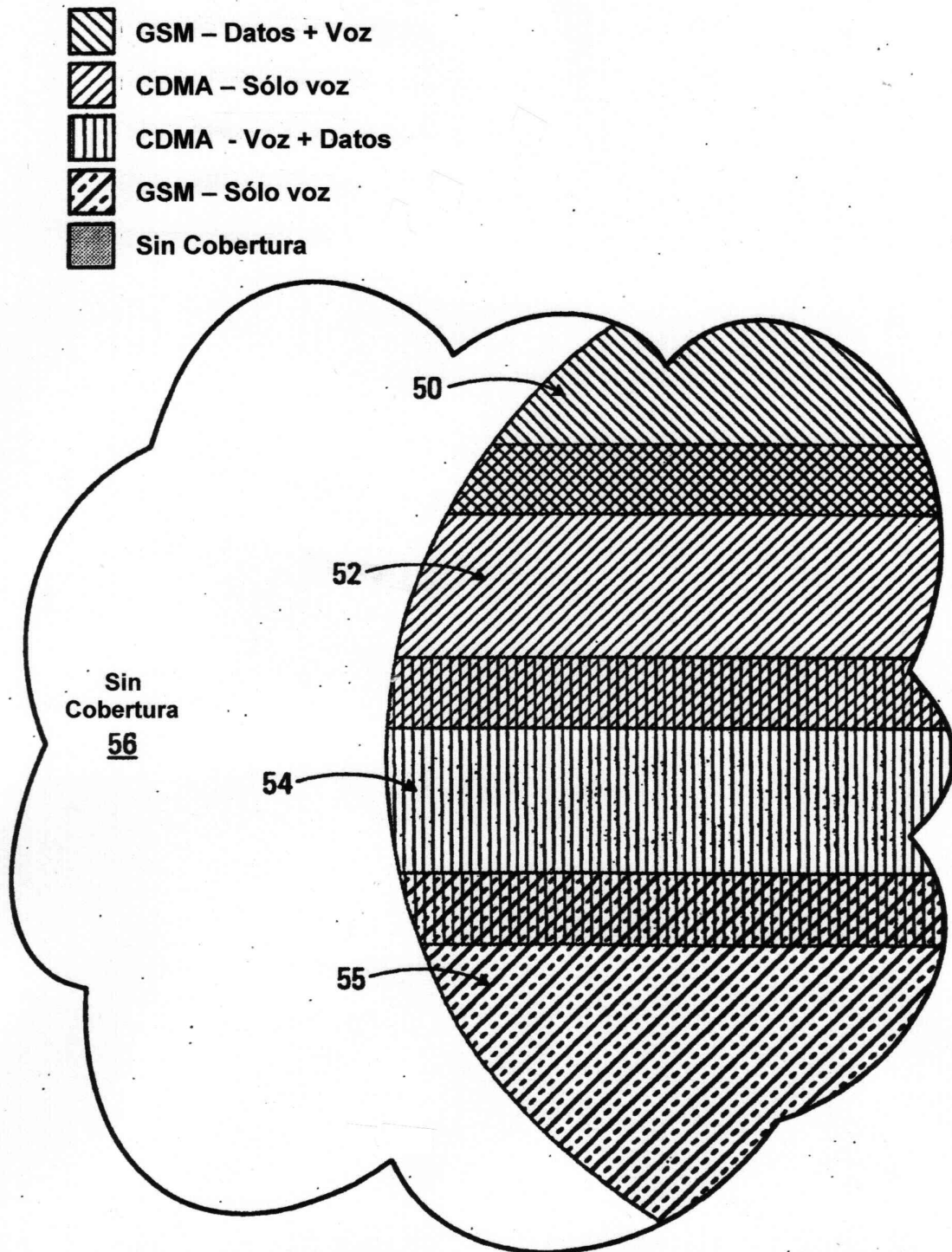


FIG. 1B

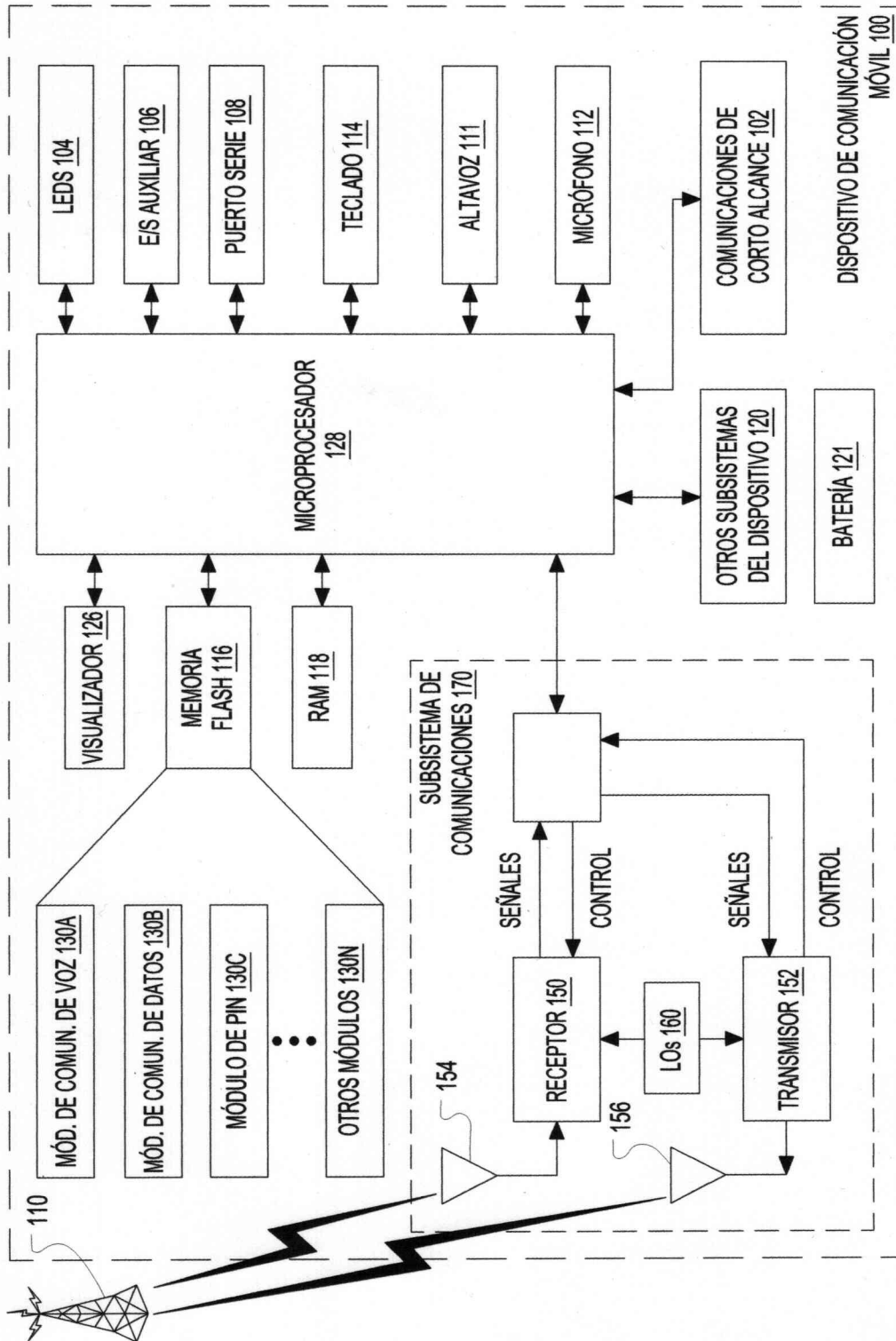


FIG. 1C

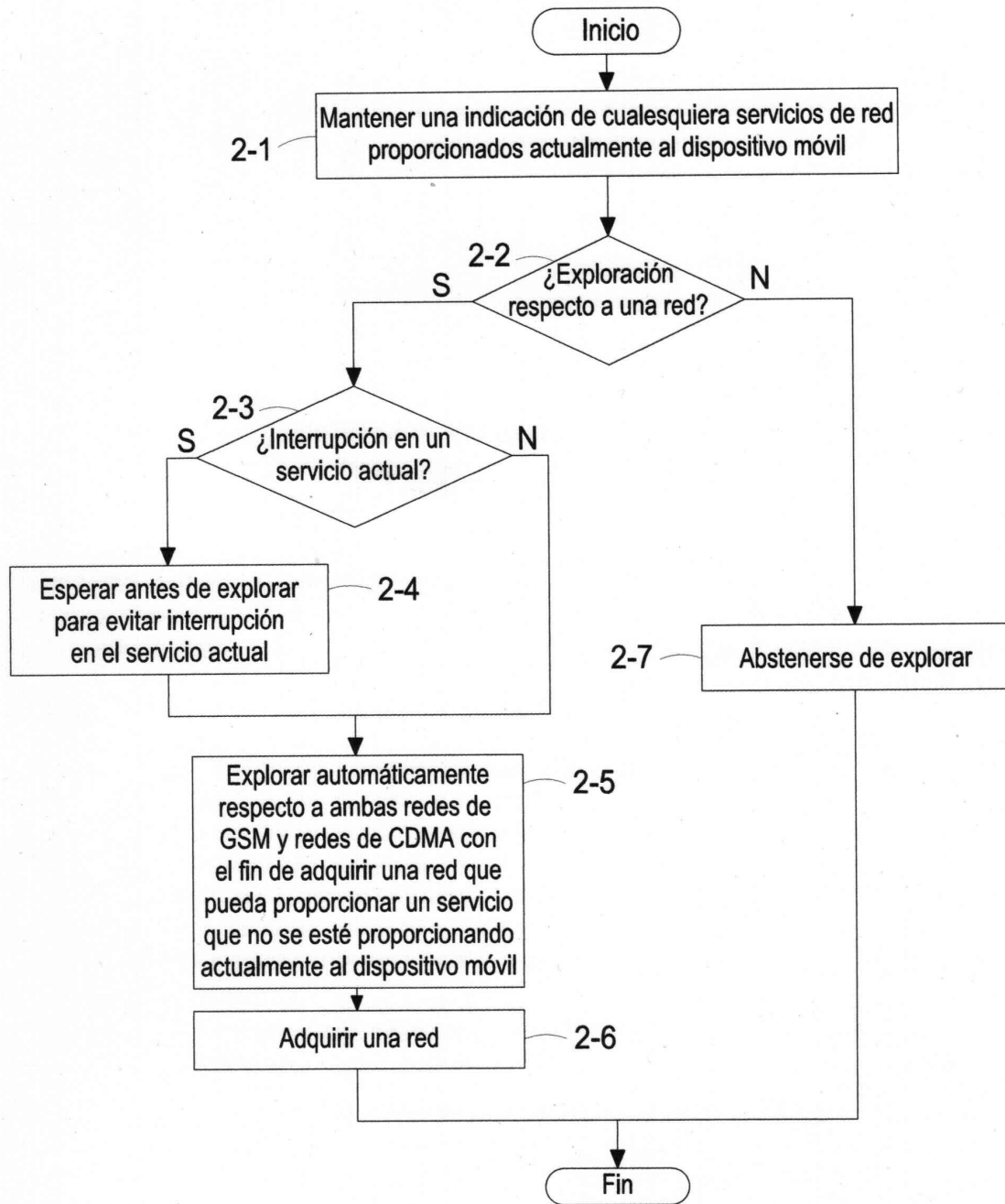


FIG. 2

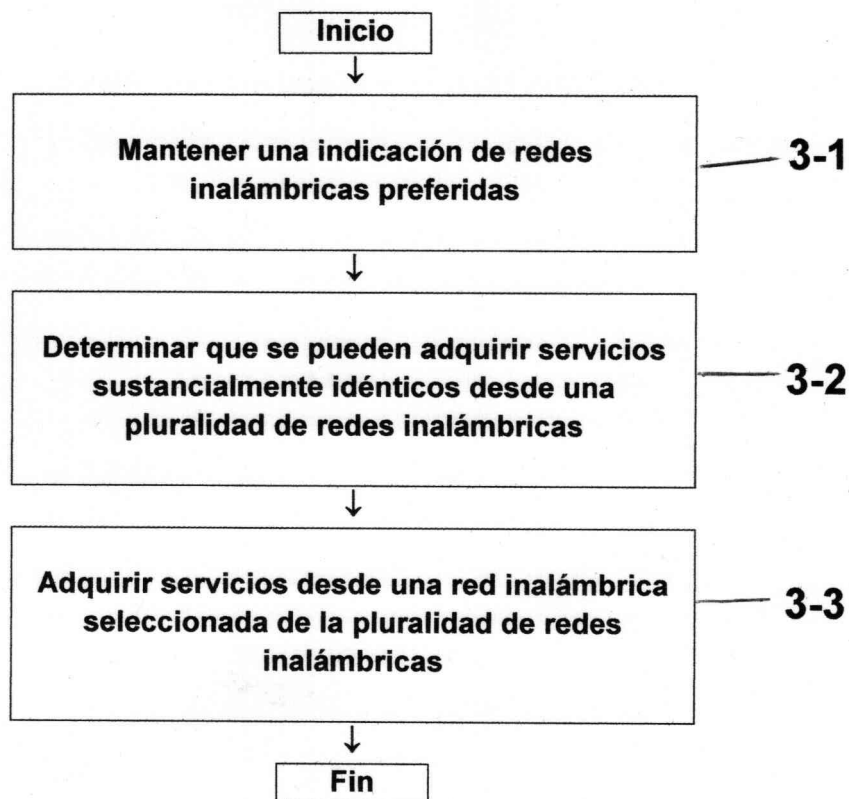


FIG. 3

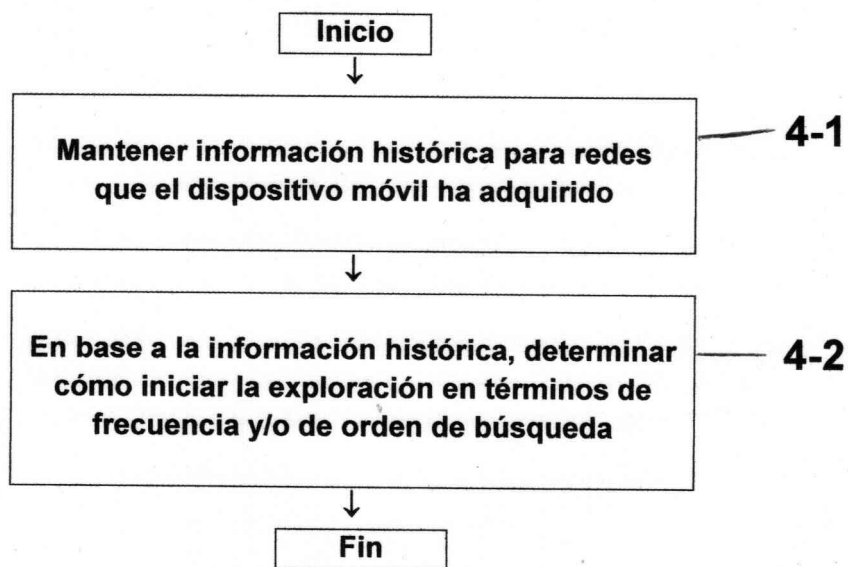


FIG. 4

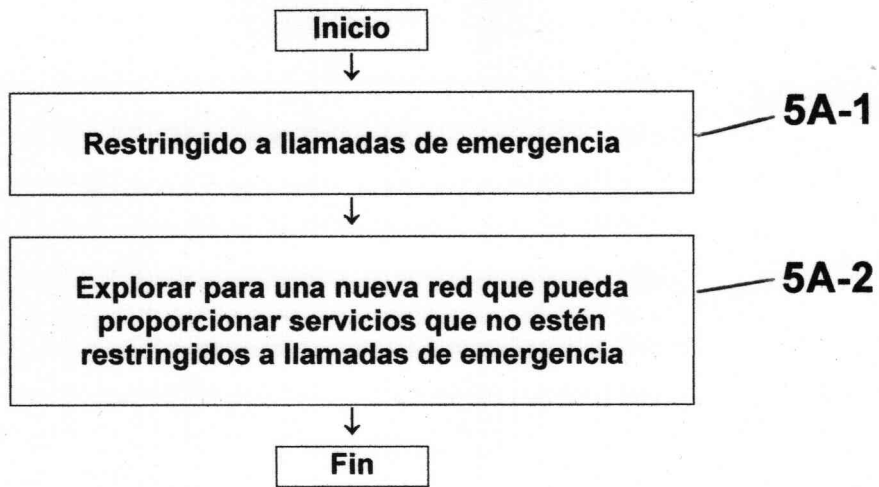


FIG. 5A

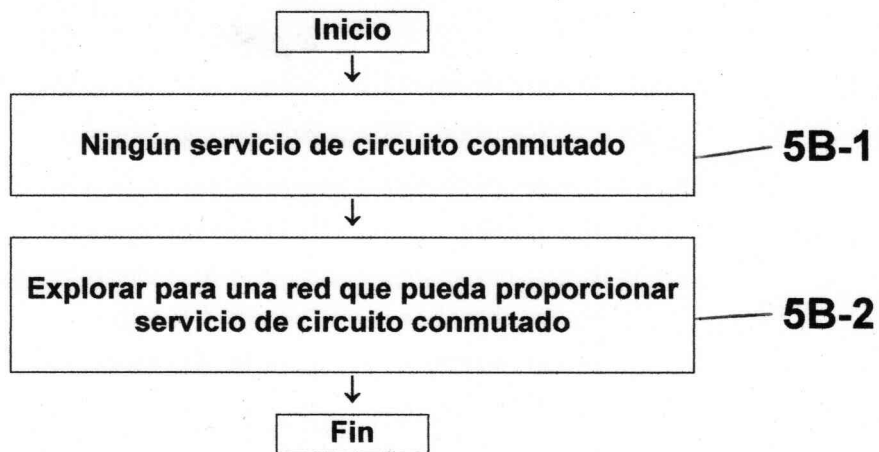


FIG. 5B

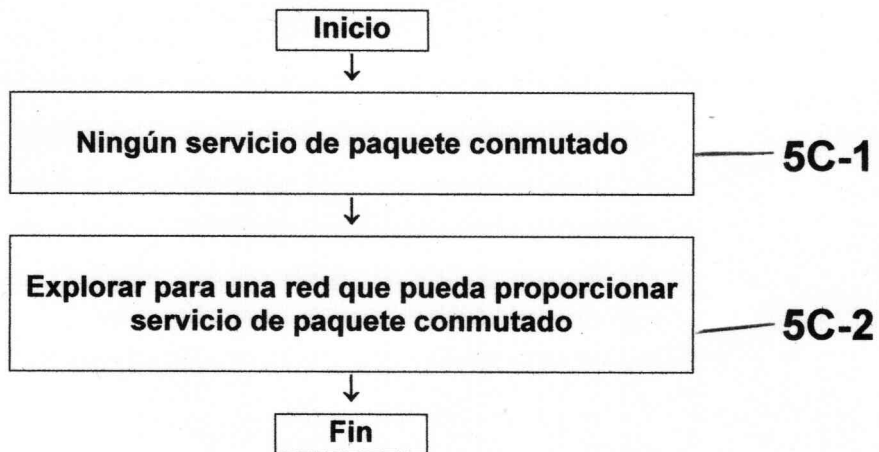


FIG. 5C

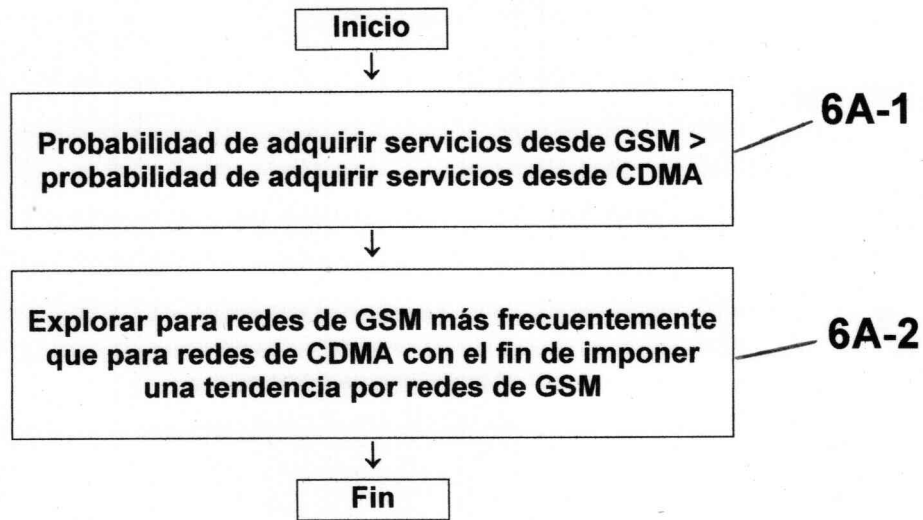


FIG. 6A

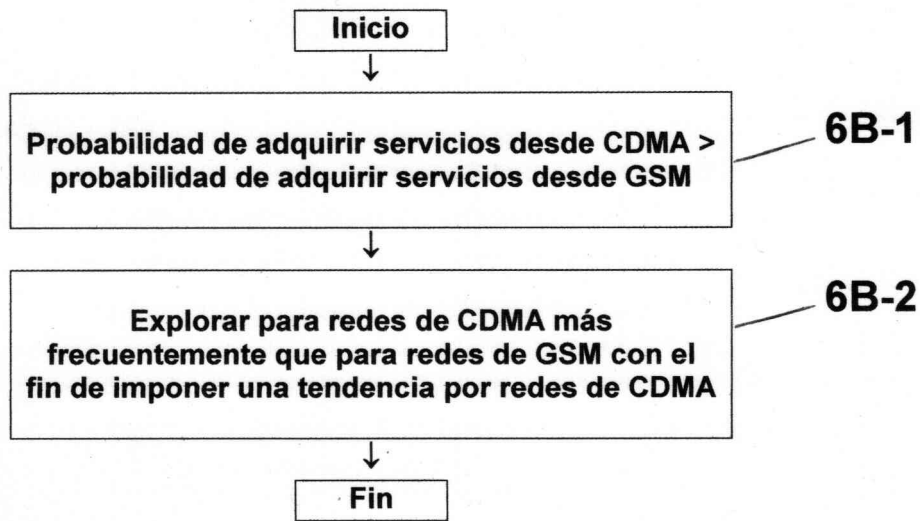
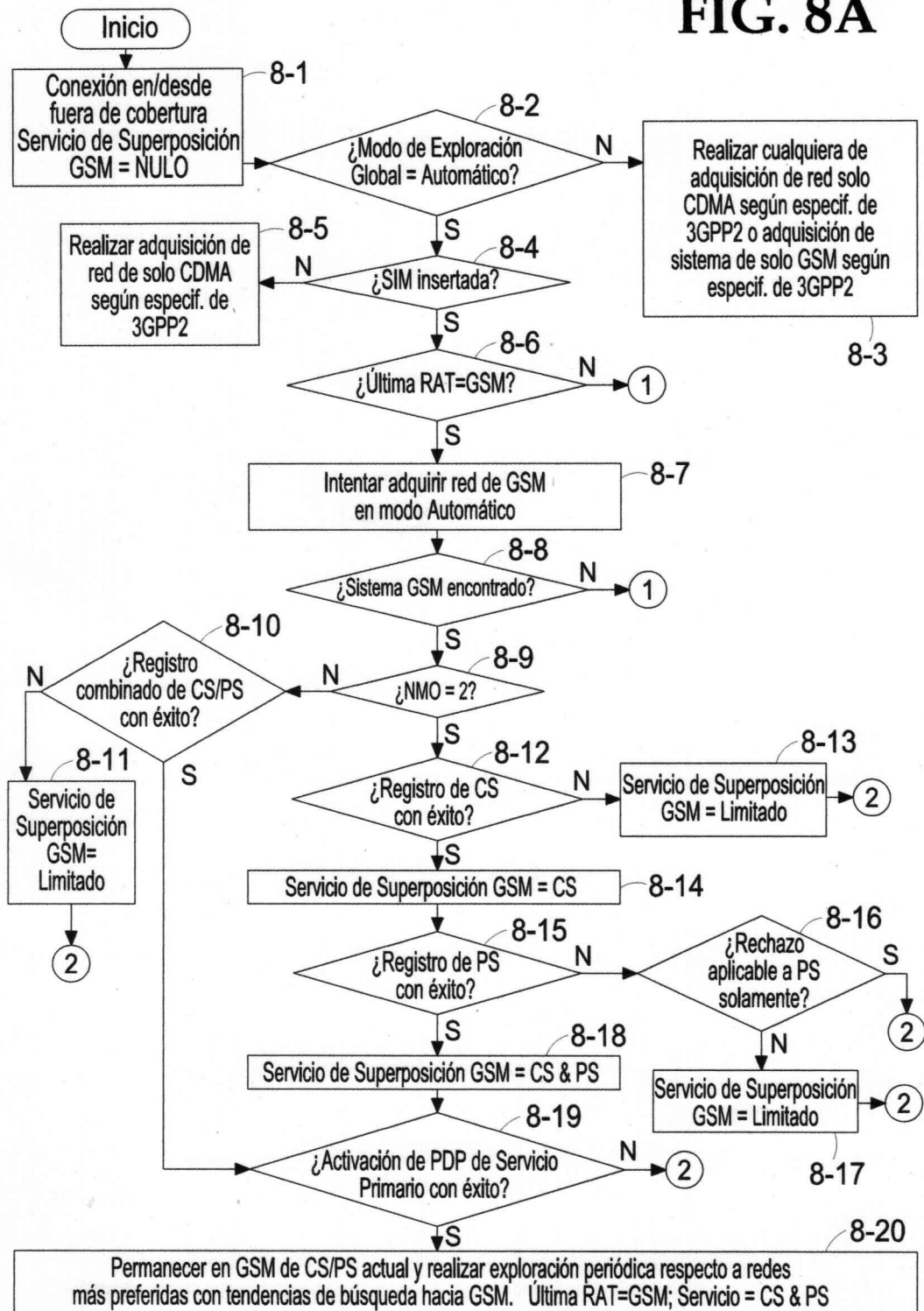


FIG. 6B

Última RAT	Info de Sistema	Servicio	Estado de co-localización	Reloj fechador	Duración
GSM	MCC + MNC	CS + PS	c ₁	t ₁	d ₁
GSM	MCC + MNC	CS sólo	c ₂	t ₂	d ₂
CDMA	(MCC+MNC)/ (SID + NID)	CS + PS	c ₃	t ₃	d ₃

FIG. 7

FIG. 8A



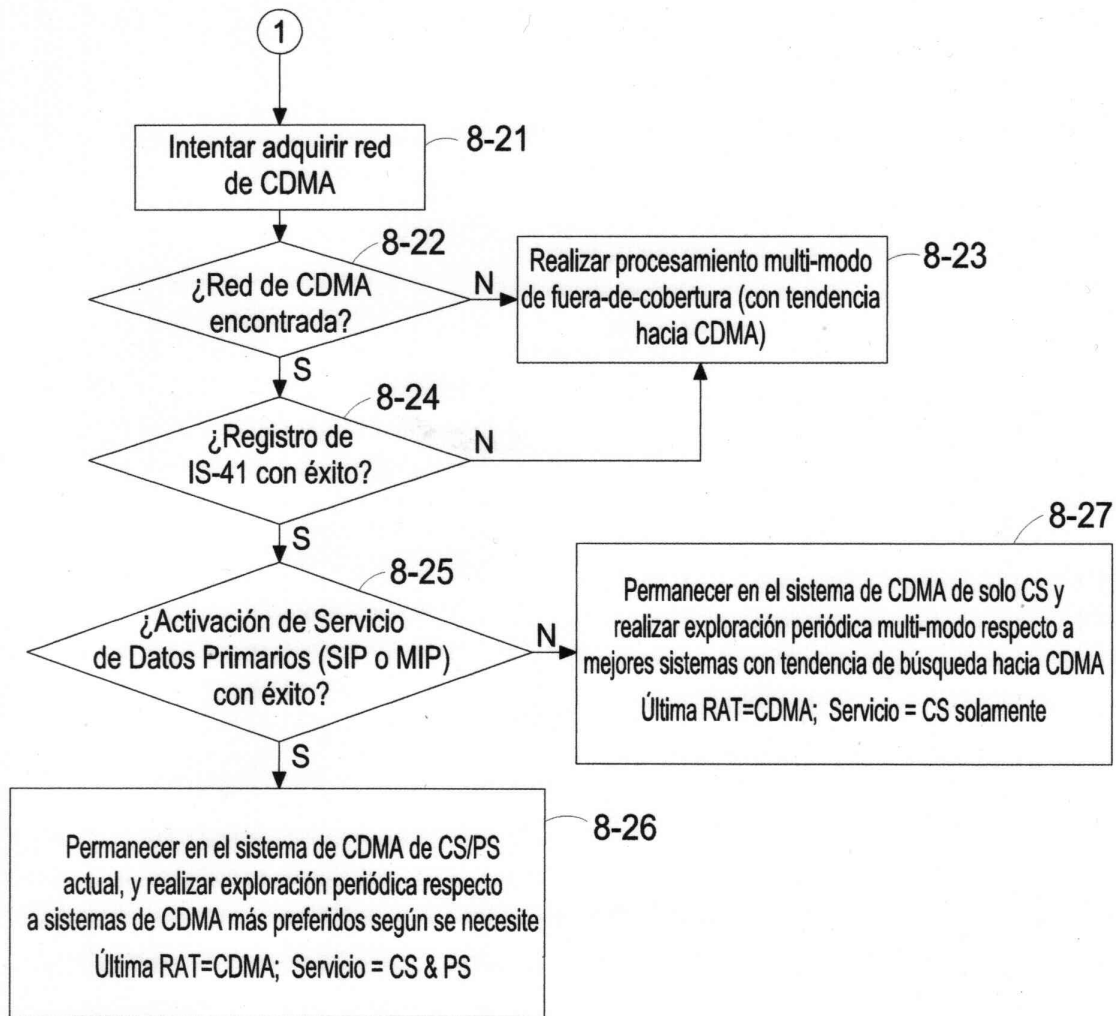


FIG. 8B

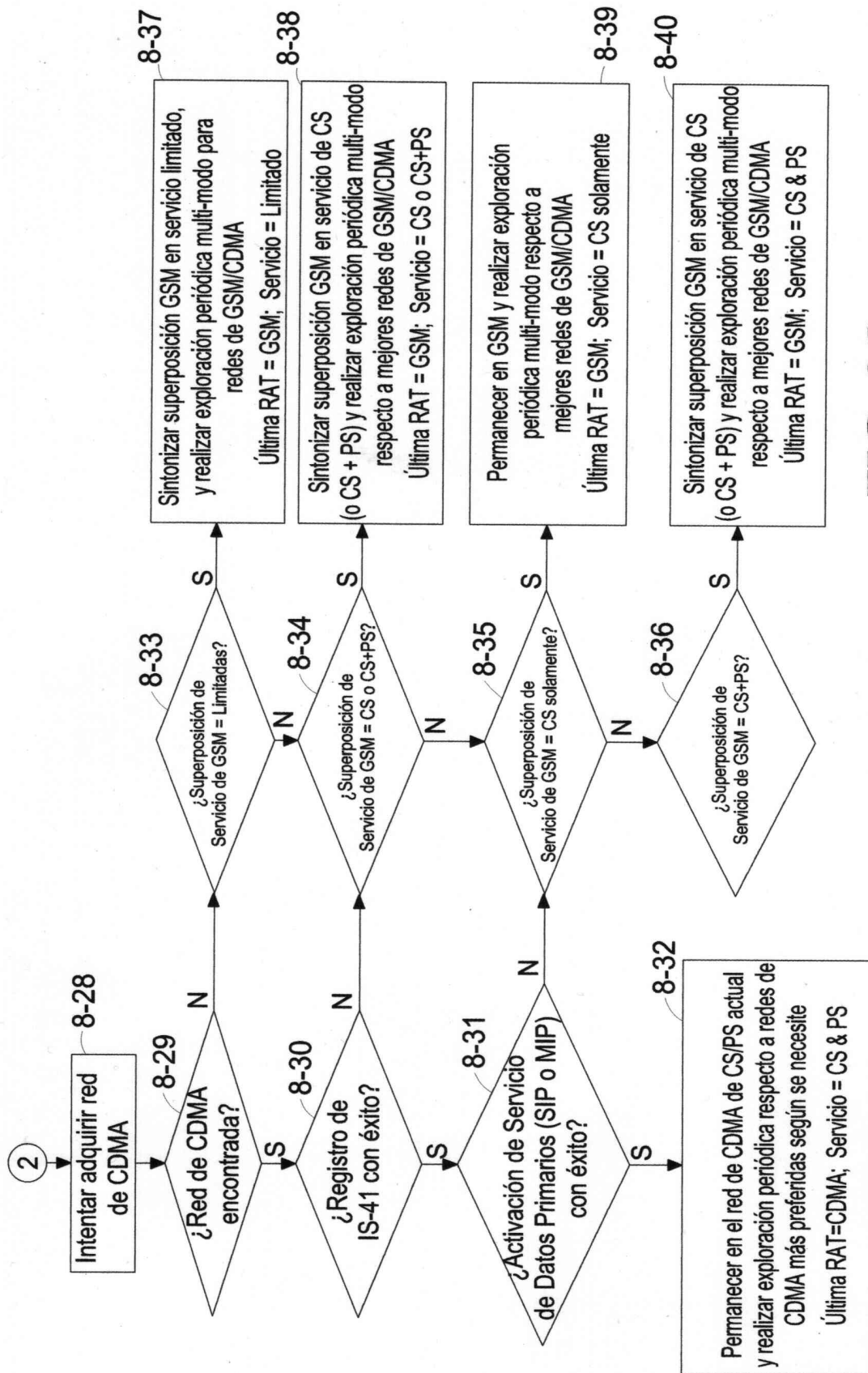


FIG. 8C