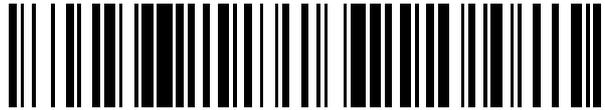


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 434 766**

51 Int. Cl.:

H04W 72/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2007 E 10164275 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 2217016**

54 Título: **Obtención de realimentación a partir de unidades de comunicación de abonado relacionada con un servicio de difusión en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

21.08.2006 GB 0616526

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

17.12.2013

73 Titular/es:

**SONY CORPORATION (100.0%)
1-7-1 Konan Minato-ku
Tokyo 108-0075, JP**

72 Inventor/es:

WORRALL, CHANDRIKA

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 434 766 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

Obtención de realimentación a partir de unidades de comunicación de abonado relacionada con un servicio de difusión en un sistema de comunicación inalámbrica

CAMPO DEL INVENTO

- 5 Este invento se refiere a un sistema, aparato y método de comunicación para obtener realimentación relacionada con transmisiones de radiodifusión y multidifusión. El invento es aplicable para obtener realimentación relacionada con usuarios activados de servicio de radiodifusión y multidifusión multimedia (MBMS) en un Sistema de Telecomunicación Móvil Universal Evolucionado (UMTS) de Redes de Acceso por Radio Terrestres (E-UTRAN), que está siendo actualmente estandarizado en el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP), pero no está limitado a ello.

10 ANTECEDENTES DEL INVENTO

- 15 Como el espectro de radio está en escaso, se requieren técnicas de transmisión espectralmente eficientes con el fin de proporcionar a los usuarios con tantos servicios de radiodifusión/multidifusión multimedia como sea posible, proporcionando por ello a los usuarios de teléfonos móviles (a menudo denominados como abonados) con la más amplia elección de servicios. Es sabido que los servicios de radiodifusión/multidifusión multimedia pueden ser transportados sobre redes celulares, de manera similar a las transmisiones de televisión/radio terrestres convencionales.

- 20 Con el fin de proporcionar servicios de comunicación mejorados, los sistemas de comunicación celular de 3ª generación están diseñados para soportar una variedad de servicios diferentes y mejorados. Uno de tales servicios mejorados son los servicios de radiodifusión y multidifusión multimedia (MBMS). La demanda de servicios multimedia que puede ser recibida a través de teléfonos móviles y otros dispositivos portátiles a mano está establecida para crecer rápidamente durante los próximos años. Los servicios multimedia, debido a la naturaleza del contenido de los datos que han de ser comunicados, requieren un ancho de banda elevado.

Las tecnologías para entregar servicios multimedia sobre sistemas celulares, tales como el Servicio de Radiodifusión y Multidifusión Móvil (MBMS) para UMTS, han sido desarrollados a lo largo de los últimos años. Ejemplos de servicios MBMS y aplicaciones incluyen radiodifusión multimedia, es decir TV móvil, audio, video, etc.

- 25 Con el fin de conseguir una transmisión eficiente, se han definido dos modos de entrega para entrega de MBMS en un sistema de comunicación móvil de 3GPP. El enfoque típico y más rentable en la provisión de servicios multimedia es "emitir" las señales multimedia, en oposición a enviar las señales multimedia de una manera de unidifusión (es decir punto a punto), donde está previsto un portador de radio dedicado a un UE particular. La tecnología MBMS está diseñada para transmitir tráfico de datos desde un servidor de contenido (a menudo denominado como una fuente de datos) a múltiples terminales de usuario (UE) de destino en un sistema de comunicación celular/móvil. Así, típicamente, decenas de canales que llevan palabras, noticias, películas, deportes, etc., pueden ser emitidos simultáneamente sobre una red de comunicación.

- 35 La decisión del modo de entrega se toma en un controlador de red basado en el número de usuarios que han activado el servicio en el área de cobertura del controlador de red. Si el número de UE que ha activado el servicio es mayor que un valor de umbral preestablecido, la transmisión p-t-m es seleccionada y utilizada. De lo contrario, el servicio es entregado sobre los portadores de radio p-t-p. Esto se hace con el fin de optimizar la eficiencia de entrega del contenido de datos de MBMS de acuerdo con el número de usuarios participantes. En algunos casos, la selección puede ser hecha sobre el interés potencial en un servicio particular, es decir el controlador de red pregunta a los UE a los que se da servicio si están interesados en un servicio MBMS particular, y dependiendo de la respuesta, es seleccionado un modo de entrega de transmisión (p-t-p o p-t-m). Así, si el número de usuarios interesados en un servicio es menor que un valor de umbral preestablecido, entonces se utiliza el modo p-t-p, ya que es un modo de radio más eficiente. Sin embargo, el valor de umbral preestablecido es principalmente una función de la tecnología de radio empleada, y en la mayor parte de escenarios de despliegue práctico está previsto típicamente para que sea menor que dos o tres usuarios en una celda.

- 45 La selección de un modo de entrega para un servicio de MBMS en un área de cobertura es denominada procedimiento de "cómputo". El controlador de red inicia un procedimiento de cómputo enviando un mensaje de solicitud de cómputo en un canal de enlace descendente (DL) sobre el Canal de Control Principal (MCCH). Notablemente, la capa 3 es utilizada de manera señalada para la comunicación entre el controlador de red y el UE durante el procedimiento de cómputo. Una vez que un UE detecta que el procedimiento de cómputo está en marcha para el servicio de MBMS específico que el UE ha activado, el UE replica a la solicitud de cómputo enviando un mensaje de respuesta de cómputo sobre el canal de acceso aleatorio (RACH) al controlador de red. Como puede haber muchos usuarios que han activado (o están interesados en) un servicio particular en una celda, el número de réplicas de cómputo simultáneas sobre un RACH puede sobrecargar los recursos RACH. Esto impacta también al acceso RACH por otros usuarios (no MBMS), que es problemático en la provisión de recursos eficiente.

- 55 El RACH es un canal de acceso basado en la contención, donde los recursos físicos de canal que han de ser utilizados para RACH son definidos por la red y la radiodifusión en la celda junto con la Información del Sistema. Así, la información del canal de RACH es conocida para un UE en un sistema. Cuando el UE necesita comunicar con la red, mientras que al

UE no se le han asignado recursos dedicados que han de ser utilizados por la red, el UE utiliza un canal RACH. Por tanto, el acceso del UE en el RACH es aleatorio y puede dar como resultado en colisiones/contención de UE en el canal RACH.

5 Para evitar la congestión en el RACH debido a un gran número de respuestas de cómputo, el controlador de red puede realizar control de acceso durante el procedimiento de cómputo en la Red de Acceso por Radio Terrestre UMTS (UTRAN). Este utiliza un mecanismo de priorización de acceso con el uso de un factor de probabilidad de acceso. Si el factor de probabilidad de acceso es grande, el UE tiene mayor oportunidad de acceso al RACH para someter una respuesta de cómputo. Así, el factor de probabilidad de acceso es transmitido al UE, junto con el mensaje de solicitud de cómputo sobre el MCCH. Todos los UE leen el MCCH. Dos diferentes factores de probabilidad de acceso son definidos como:

(i) `access_probability_factor_idle` (como es utilizado por los UE en estado inactivo); y

(ii) `access_probability_factor_connected` (como es utilizado por los UE en estado conectado (es decir los activos en el estado URA_PCH, CELL_PCH o CELL_FACH)).

15 El mensaje de respuesta de cómputo, también tiene dos formas, dependiendo del estado del UE (es decir `RRC_connected` o `RRC_idle`). Los UE en estado `RRC_idle` no tienen conexión a la red y replican a la solicitud de cómputo estableciendo una conexión de recurso de radio (RRC) con la causa de establecimiento (indicación) establecida a "recepción MBMS". Los UE `RRC_Connected` tienen conexión a la red y están configurados por tanto para enviar un mensaje de actualización de celda con la causa de establecimiento (indicación) establecida también a "recepción MBMS".

20 Así, dependiendo de su estado, tanto los UE conectados como los que están inactivos utilizan cualquier `access_probability_factor_idle` o `access_probability_factor_connected` para acceso RACH. Normalmente, `access_probability_factor_connected` proporciona una mayor probabilidad de acceso (debido al estado conectado de los UE que están ya conectados a la red y por tanto capaces de enviar una respuesta más rápida a la red) que el `access_probability_factor_idle`.

25 Con referencia ahora a la fig. 1, se ha ilustrado el mecanismo conocido para asignar recursos MBMS a un UE 150 desde un Controlador de Red de Radio (RNC) 102 mediante un Nodo B en UMTS. El RNC 102 y el Nodo B están ilustrados como que comprenden un número de elementos lógicos que pueden manejar la señalización en distintos niveles del bien conocido modelo OSI, por ejemplo: señalización 112 de Capa 1 de interfaz de aire, señalización 110 de control de acceso medio de Capa 2, control 108 de enlace de recursos de Capa 2 y señalización 106 de Capa 3. De manera similar, el UE 150 comprende elementos lógicos que pueden manejar la señalización en distintos niveles del bien conocido modelo OSI en el extremo de abonado del enlace de comunicación, por ejemplo: señalización 152 de interfaz de aire de Capa 1, señalización 154 de control de acceso medio de Capa 2, control 156 de enlace de recurso de Capa 2 y señalización 158 de Capa 3. Las distintas capas utilizadas para la comunicación de señalización se explican por sí mismas a partir de la fig. 1, y no serán descritas adicionalmente aquí.

35 El proceso conocido comienza con la gestión del recurso de radio (RRM) 104 tomando una decisión para comenzar una operación de cómputo 100 para un servicio MBMS particular enviando una instrucción 116 a la Capa 3 de señalización. Un mensaje 118 de solicitud de cómputo de RRC (RRC-CR) es seguido por un mensaje RRC-CR en el MCCH 120 y a su vez por un mensaje RRC-CR en el canal de transporte de MBMS (MCH) 122.

40 Un mensaje RRC-CR 124 es transmitido a continuación a través del interfaz por aire al UE 150, donde es recibido y procesado. El mensaje de señalización de interfaz por aire (Capa 1) es convertido en un mensaje RRC-CR 160 en el MCH, y a su vez un mensaje RRC-CR 162 en el MCCH (canal de control MBMS). Después de la recepción del mensaje 164 de RRC-CR de la Capa 3 en el UE, puede tomarse una decisión 166 sobre si el UE está interesado en el procedimiento de cómputo.

45 En respuesta, el UE inicia un mensaje 168 de solicitud de `RRC_connection` de Capa 3 (RRC-CoR), a su vez seguido por mensajes 170,172 de RRC-CoR de Capa 2 que solicitan un acceso 175 de RACH. Un mensaje 176 de RRC-CoR es enviado a continuación a una señalización de Capa 1 en el RACH y un mensaje 126 de RRC-CoR de interfaz de aire enviado al controlador de red 102. El controlador de red 102 recibe el mensaje 126 de RRC-CoR de interfaz de aire y lo procesa mediante el mensaje 128 de RRC-CoR de Capa 2 en el CCCH y el mensaje 130 de RRC-CoR de Capa 2, con un mensaje 132 de control de admisión para el control de admisión lógico 134 en el RRM 104.

50 El control de admisión 134 en el RRM 104 envía una instrucción 136 a la señalización de Capa 3. Un mensaje 138 de establecimiento de conexión de RRC- (RRC-CS) va seguido por un mensaje de RRC-CS en el canal de control dedicado DCCH 140, y a su vez por un mensaje de RRC-CS en el canal de transporte dedicado (DCH) 142.

55 Un mensaje 178 de RRC-CS es transmitido a continuación a través del interfaz de aire al UE 150, donde es recibido y procesado. El mensaje de señalización de interfaz de aire (Capa 1) es convertido en un mensaje 180 de RRC-CS en el DCH, y a su vez un mensaje 182 de RRC-CS en el DCCH. Después de la recepción del mensaje 184 de RRC-CS de Capa 3 en el UE, el UE establece el portador de radio como instruido por la red (dentro de RRC-CS) e inicia un mensaje

185 de establecimiento de conexión completa de RRC- (RRC-CC) de Capa 3, seguido a su vez por los mensajes 190,192 de RRC-CC de Capa 2. Un mensaje 194 de RRC-CC de interfaz de aire es enviado al controlador de red 102. El controlador de red 102 recibe el mensaje 194 de RRC-CC de interfaz de aire y lo procesa mediante los mensajes 144, 146 de RRC-CC de Capa 2 en el DCH y DCCH y el mensaje 148 de RRC-CC de Capa 2 al RRM 104.

5 Así, como se ha ilustrado, el procedimiento de cómputo conocido utilizado en la UTRAN es complejo y requiere una gran cantidad de señalización entre los UE y el controlador de red sobre la interfaz de aire de radio. Esto da como resultado una utilización del recurso de radio ineficiente.

Un problema con los procedimientos complejos antes mencionados emana del hecho de que el procedimiento de cómputo utilizado en la UTRAN está diseñado para determinar el modo de transmisión (entre punto a punto (p-t-p) y punto a multipunto (p-t-m)) del servicio de MBMS basado en el número de usuarios en una celda dada. Por tanto es necesario indicar con precisión si el número de usuarios en la celda es mayor que un valor de umbral preestablecido, con el fin de que el controlador de red conmute a o desde el modo p-t-m para optimizar continuamente el uso de recursos. El uso del modo de transmisión p-t-p no solamente aumenta la complejidad de provisión de MBMS, sino que también tiene una ganancia de rendimiento limitada o incluso inexistente sobre el modo p-t-m en la mayoría de los escenarios de despliegue práctico. Este es particularmente el caso, en el acceso múltiple de división de frecuencia ortogonal (OFDMA) basado en Redes de Frecuencia Única (SFN), que están siendo actualmente estandarizados en 3GPP para el sistema de comunicación de siguiente generación (Redes de Acceso por Radio terrestre UMTS Evolucionadas, E-UTRAN).

El documento ETSI TS 125 346 v7.1.0 describe un método para obtener realimentación desde un UE relacionado con un servicio de radiodifusión. El E-UTRAN emplea una red de frecuencia única, donde todas las estaciones base son síncronas en tiempo. Por tanto, la misma señal puede ser transmitida desde un número de celdas en un área de servicio. El área de servicio puede contener más de una celda. La transmisión de la misma señal desde celdas sincronizadas en tiempo da como resultado en una combinación de la señal sobre el aire, incrementando así la energía de señal recibida y proporcionando por tanto una mejor recepción al UE.

Por consiguiente, las técnicas actuales están por debajo de ser óptimas. Por tanto, un mecanismo mejorado para abordar el problema de soportar transmisiones de radiodifusión sobre una red celular sería ventajoso. En particular, un sistema que permita la provisión de transmisiones de radiodifusión en un sistema UTRA TDD para coexistir con el sistema UTRA-TDD existente sería ventajoso.

El documento R2-041283 enviado por Philips en relación con el 3GPP TSG RAN WG2 Ad-Hoc REL6, Cannes, Francia 21 - 24 de Junio de 2004 propone un procedimiento de cómputo de MBMS en que las respuestas de cómputo comprenden secuencias de preámbulo seleccionadas aleatoriamente transmitidas sobre un canal de acceso aleatorio (RACH). Una decisión sobre si operar en un modo p-t-p o p-t-m es tomada basándose en las respuestas recibidas.

RESUMEN DEL INVENTO

De acuerdo con un aspecto del invento se ha proporcionado un método para obtener realimentación desde una o más unidades de comunicación inalámbrica de abonado relacionadas con un servicio de radiodifusión en un sistema de comunicación inalámbrica que comprende al menos una celda de comunicación, comprendiendo el método: transmitir un mensaje de solicitud por un controlador de red a una o más unidades de comunicación inalámbrica de abonado; y recibir y tratar el mensaje de solicitud por una unidad de comunicación inalámbrica de abonado; transmitir una señal de respuesta de capa 1 por la unidad de comunicación inalámbrica de abonado en respuesta al mensaje de solicitud para indicar si la unidad de comunicación inalámbrica de abonado está recibiendo una señal demasiado débil para decodificar el servicio de radiodifusión; y detectar por el controlador de red la señal de respuesta de capa 1 en una celda de comunicación particular, y en respuesta a ello modificar una entrega del servicio de radiodifusión en esa celda de comunicación.

De acuerdo con algunas realizaciones transmitir una señal de respuesta de capa 1 comprende transmitir una secuencia de firma de respuesta de capa 1.

45 De acuerdo con algunas realizaciones una señal de respuesta de capa 1 es transmitida por la unidad de comunicación inalámbrica de abonado en respuesta al mensaje de solicitud si está recibiendo el servicio de radiodifusión.

De acuerdo con algunas realizaciones transmitir una señal de respuesta de capa 1 comprende transmitir una señal de respuesta de capa 1 sobre un recurso de acceso dedicado indicado en el mensaje de solicitud.

50 De acuerdo con algunas realizaciones el recurso de acceso dedicado comprende una secuencia de firma y al menos una las siguientes opciones de un grupo de: una indicación de un recurso de RACH, canal de acceso aleatorio no síncrono, que ha de ser utilizado para el mensaje de respuesta relacionado con un Servicio de Radiodifusión y Multidifusión Multimedia particular, o una secuencia de firma dedicada que ha de ser utilizada para una respuesta de cómputo.

55 De acuerdo con algunas realizaciones transmitir una señal de respuesta de capa 1 comprende transmitir una señal de respuesta de capa 1 en al menos uno de un grupo de: una parte del preámbulo del RACH no síncrono; un RACH no síncrono seleccionado aleatoriamente a partir de un conjunto de recursos RACH especificados.

De acuerdo con algunas realizaciones el recurso de acceso dedicado comprende un factor de probabilidad y el método comprende además transmitir el factor de probabilidad desde el controlador de red a la pluralidad de unidades de comunicación inalámbrica de abonado en el mensaje de solicitud y seleccionar el RACH no síncrono en respuesta a ello.

5 De acuerdo con algunas realizaciones el recurso de acceso dedicado está encriptado o protegido de tal manera que solamente una unidad de comunicación inalámbrica de abonado interesada en el servicio de radiodifusión es capaz de recibir la información de acceso dedicado.

De acuerdo con algunas realizaciones el método comprende además multiplexar en el tiempo una pluralidad de múltiples señales de respuesta de capa 1 entre una pluralidad de servicios de radiodifusión.

10 De acuerdo con un aspecto del invento se ha proporcionado un sistema de comunicación celular que comprende: al menos una celda de comunicación; una o más unidades de comunicación inalámbrica de abonado operativas en al menos una celda de comunicación y dispuestas para recibir señales desde al menos un controlador de red; y al menos un controlador de red dispuesto para transmitir un mensaje de solicitud a una o más unidades de comunicación inalámbrica de abonado; y al menos una unidad de comunicación inalámbrica de abonado está dispuesta para recibir y tratar el mensaje de solicitud y transmitir una señal de respuesta de capa 1 en respuesta al mensaje de solicitud para
15 indicar si la unidad de comunicación inalámbrica de abonado está recibiendo una señal demasiado débil para descodificar un servicio de radiodifusión; y el controlador de red está dispuesto para detectar la señal de respuesta de capa 1 en una celda de comunicación particular, y en respuesta a ello modificar una entrega del servicio de radiodifusión en esa celda de comunicación.

20 De acuerdo con un aspecto del invento se ha proporcionado un controlador de red celular que comprende: un transceptor; y una lógica de tratamiento acoplada operativamente al transceptor y dispuesta para transmitir un mensaje de solicitud a una o más unidades de comunicación inalámbrica de abonado; el transceptor está dispuesto para recibir y tratar una señal de respuesta de capa 1 desde una celda de comunicación particular en respuesta al mensaje de solicitud, en el que la señal de respuesta indica que una unidad de comunicación inalámbrica de abonado está recibiendo una señal demasiado débil para descodificar un servicio de radiodifusión, y en respuesta a ello modificar una entrega del
25 servicio de radiodifusión en esa celda de comunicación.

De acuerdo con un aspecto del invento se ha proporcionado una unidad de comunicación inalámbrica de abonado que comprende: un transceptor dispuesto para recibir un mensaje de solicitud desde un controlador de red; y una lógica de tratamiento acoplada operativamente al transceptor y dispuesta para tratar el mensaje de solicitud, en que la unidad de comunicación inalámbrica de abonado está caracterizada porque: el transceptor está dispuesto para transmitir una señal
30 de respuesta de capa 1 para indicar si la unidad de comunicación inalámbrica de abonado está recibiendo una señal demasiado débil para descodificar un servicio de radiodifusión, y recibir la señal de radiodifusión en respuesta a ello.

De acuerdo con un aspecto del invento se ha proporcionado un producto de programa de ordenador que comprende un código de programa para obtener realimentación desde una o más unidades de comunicación inalámbrica de abonado relacionada con un servicio de radiodifusión, comprendiendo el producto de programa de ordenador un código del
35 programa utilizable para: transmitir un mensaje de solicitud a una o más unidades de comunicación inalámbrica de abonado; en el que el producto de programa de ordenador está caracterizado porque el código de programa es utilizable además para: detectar por el controlador de red una señal de respuesta de capa 1 en una celda de comunicación particular que indica que una unidad de comunicación inalámbrica de abonado está recibiendo una señal demasiado débil para descodificar el servicio de radiodifusión, y en respuesta a ello modificar una entrega del servicio de
40 radiodifusión en esa celda de comunicación.

De acuerdo con un aspecto del invento se ha proporcionado un producto de programa de ordenador que comprende el código de programa para recibir un servicio de radiodifusión, comprendiendo el producto de programa de ordenador un código de programa utilizable para: recibir y tratar un mensaje de solicitud en una unidad de comunicación inalámbrica de abonado; en el que el producto del programa de ordenador está caracterizado por que el código del programa es
45 utilizable además para: transmitir una señal de respuesta de capa 1 en respuesta al mensaje de solicitud para indicar si la unidad de comunicación inalámbrica de abonado está recibiendo una señal demasiado débil para descodificar un servicio de radiodifusión de abonado; y recibir el servicio de radiodifusión en respuesta a ello.

De acuerdo con un aspecto del invento se ha proporcionado un método para recibir un servicio de radiodifusión, comprendiendo el método, en una unidad de comunicación inalámbrica de abonado: recibir y tratar un mensaje de
50 solicitud; en el que el método está caracterizado por: transmitir, una señal de respuesta de capa 1 en respuesta al mensaje de solicitud para indicar si la unidad de comunicación inalámbrica de abonado está recibiendo una señal demasiado débil para descodificar un servicio de radiodifusión de abonado; y recibir el servicio de radiodifusión en respuesta a ello.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

55 La fig. 1 ilustra un mecanismo conocido para el procedimiento de cómputo en UMTS.

Las realizaciones del invento serán descritas, a modo de ejemplo solamente, con referencia los dibujos adjuntos, en los

que:

La fig. 2 ilustra un sistema de comunicación celular 3GPP;

La fig. 3 ilustra una unidad de comunicación inalámbrica;

La fig. 4 ilustra un mecanismo para detectar usuarios activados de MBMS en una E-UTRAN;

5 La fig. 5 ilustra gráficamente un mecanismo para detectar energía en un receptor;

La fig. 6 ilustra un ejemplo de multiplexado de tiempo de una secuencia de firma entre servicios de MBMS;

La fig. 7 ilustra un grupo de recursos de acceso físico;

La fig. 8 ilustra un flujo de señalización visto en un procedimiento de cómputo;

La fig. 9 ilustra un ejemplo del comportamiento del controlador de red;

10 La fig. 10 ilustra un diagrama de flujo de un comportamiento ejemplar de UE;

La fig. 11 ilustra otro diagrama de flujo de un comportamiento ejemplar de UE; y

La fig. 12 ilustra otro diagrama de flujo de un comportamiento ejemplar de UE.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES DEL INVENTO

15 La siguiente descripción proporciona ejemplos de sistemas y métodos útiles en la comprensión del invento. Los ejemplos que caen dentro del marco de las reivindicaciones adjuntas comprenden realizaciones del invento.

La siguiente descripción se focaliza en ejemplos aplicables a un sistema de comunicación celular (Sistema de Telecomunicación Móvil Universal) UMTS Evolucionado y en particular a una E-UTRAN (Red de Acceso por Radio Terrestre UMTS Evolucionada) de un sistema de proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP). Sin embargo, se apreciará que el invento no está limitado a este sistema de comunicación celular particular, sino que puede ser aplicado a otros sistemas de comunicación celular.

20 Por tanto, el inventor del presente invento ha reconocido y apreciado que la provisión de un procedimiento de cómputo por el controlador de red puede no ser necesaria para la determinación de la selección de, o transición entre, los modos de transmisión p-t-p y p-t-m. Sin embargo, el inventor del presente invento ha reconocido y apreciado también que un procedimiento de cómputo simplificado es necesario para detectar si hay algunos recipientes en una celda dada. Así, el concepto del invento aquí descrito permite una transmisión significativamente más eficiente de servicios de MBMS localizados en casos cuando la población receptora es escasa, cuando los datos no necesitan ser transmitidos en celdas "vacías".

En el contexto del presente invento, el término "servicio de radiodifusión", utilizado en adelante, está destinado a abarcar ambas de las siguientes definiciones de servicio, como se ha definido en la especificación UMTS:

30 (i) Servicio de Radiodifusión: un servicio punto a punto unidireccional en el que los datos son transmitidos de forma eficiente desde una única fuente a múltiples UE en el área de servicio de radiodifusión asociado. Los servicios de radiodifusión pueden ser recibidos por todos los usuarios que han habilitado el servicio de radiodifusión específico localmente en su UE y que están en el área de radiodifusión definida para el servicio.

35 (ii) Servicio de multidifusión: un servicio punto a multipunto unidireccional en el que los datos son transmitidos de forma eficiente desde una única fuente a un grupo de multidifusión en el área de servicio de Multidifusión asociado. Un servicio de Multidifusión puede ser recibido solamente por tales usuarios que están abonados al servicio multidifusión específico y se han unido al grupo de multidifusión asociado con el servicio específico.

Así, para recibir un servicio de radiodifusión, el usuario necesita activar la recepción en el UE. Con el fin de recibir un servicio multidifusión, el usuario necesita unirse al grupo de servicio.

40 Con referencia en primer lugar a la fig. 3, se ha mostrado un diagrama de bloques de una unidad de comunicación inalámbrica (a menudo denominada como una unidad de abonado móvil (MS) en el contexto de las comunicaciones celulares).

El MS 300 contiene una antena 302 acoplada preferiblemente a un filtro dúplex o conmutador de antena 304 que proporciona aislamiento entre cadenas de recepción y transmisión dentro del MS 300.

45 La cadena receptora, como es conocido en la técnica, incluye circuitos 306 de extremo frontal de receptor (que proporciona de manera efectiva recepción, filtrado y conversión intermedia o de frecuencia de banda base). Los circuitos 306 de extremo frontal están acoplados en serie a una función 308 de tratamiento de señal. Una salida de la función 308

- de tratamiento de señal es proporcionada a un dispositivo de salida adecuado 310, tal como una pantalla o un panel de presentación plano. La cadena receptora incluye también circuitos 312 del indicador de intensidad de señal recibida (RSSI), que a su vez está acoplado a un controlador 314 que mantiene el control total de la unidad de abonado. El controlador 314 puede recibir por tanto los datos de la tasa de error de bit (BER) o de la tasa de error de trama (FER) a partir de la información recuperada. El controlador 314 está acoplado también a los circuitos 306 de extremo frontal receptor y la función 308 de tratamiento de señal (generalmente realizada por un procesador de señal digital (DSP)). El controlador está acoplado también a un dispositivo de memoria 316 que almacena de forma selectiva regímenes operativos, tales como funciones de descodificación/codificación, diseños de sincronización, secuencias de código, datos de RSSI, dirección de llegada de una señal recibida y similares.
- De acuerdo con el ejemplo, el dispositivo de memoria 316 almacena información de configuración/perfil, cuando es requerido en forma de SMS por el MS 300 y tratado por la función 308 de tratamiento de señal. Además, un temporizador 318 está acoplado de forma operativa al controlador 314 para controlar la temporización de operaciones (transmisión o recepción de señales dependientes del tiempo) dentro del MS 300, particularmente con respecto a la transmisión y/o respuesta a los mensajes de configuración SMS, bien automáticamente o bien en respuesta a una entrada de usuario.
- En lo que respecta a la cadena de transmisión, esta incluye esencialmente un dispositivo de entrada 320, tal como un teclado, acoplado en serie a través de los circuitos de transmisor/modulación 322 y un amplificador de potencia 324 a la antena 302. Los circuitos de transmisor/modulación 322 y el amplificador de potencia 324 responden operativamente al controlador 314, y como tal son utilizados en la transmisión de mensajes/solicitudes SMS de dos vías utilizados en la configuración del MS 300.
- La función 308 del procesador de señal en la cadena de transmisión puede ser implementada como distinta del procesador en la cadena receptora. Alternativamente, un solo procesador puede ser utilizado para implementar el tratamiento tanto de transmitir como de recibir señales, como se ha mostrado en la fig. 3. Claramente, los distintos componentes dentro del MS 300 pueden ser realizados en forma de componentes discretos o integrados, con una estructura última siendo por ello simplemente una selección de aplicación específica o de diseño.
- De acuerdo con el ejemplo, los circuitos 306 de extremo frontal receptor, junto con, y bajo el control y guiado de, la función 308 de tratamiento de señal, el dispositivo de memoria 316, la función del temporizador 318 y el controlador 314 han sido adaptados para recibir y tratar mensajes/solicitudes de SMS de dos vías en la configuración del MS 300.
- Además, de acuerdo con el ejemplo, los circuitos 322 de transmisor/modulación, junto con, y bajo el control y guiado de la función de tratamiento de señal 308, el dispositivo de memoria 316, la función del temporizador 318 y el controlador 314 han sido adaptados para tratar y transmitir mensajes de SMS de 2 vías en la configuración del MS 300.
- Ventajosamente, unos ejemplos proponen utilizar la señalización de capa 1 para el procedimiento de cómputo utilizado en MBMS. Más específicamente, ejemplos proponen utilizar una parte de preámbulo del RACH no sincronizado como un medio para enviar un mensaje de respuesta de cómputo por los usuarios que están interesados en un servicio MBMS particular. Como consecuencia de utilizar la señalización de capa 1, no se requiere al UE establecer una conexión con la red. Por tanto, el procedimiento descrito reduce el retardo de señalización, la sobrecarga de señalización y puede ser aplicado sin considerar los estados de conexión del UE a la red.
- En un ejemplo, el procedimiento de cómputo puede ser comprendido como una realimentación (respuesta) del usuario para una solicitud de acción por la red. Aquí, la red solicita a los usuarios que informen a la red (controlador) de su intención para recibir un servicio MBMS particular. Los usuarios interesados transmiten su intención de recibir el servicio implícitamente dentro del mensaje de capa 1 (es decir implícitamente dentro de la parte de preámbulo de, por ejemplo, un canal RACH no sincronizado). Así, el procedimiento puede ser descrito generalmente como un mecanismo de realimentación y usuario basado en la señalización de capa 1.
- Aunque los ejemplos están descritos con respecto a las Redes de Acceso por Radio Terrestre UMTS Evolucionadas (E-UTRAN), en las que la actividad de estandarización está en curso en 3GPP, se ha considerado que los métodos descritos en los presentes ejemplos pueden ser aplicados siempre que se desee detectar usuarios interesados o activados para un servicio MBMS particular en cualquier sistema de comunicación celular.
- En un ejemplo, el controlador de red es requerido para iniciar un procedimiento de cómputo enviando un mensaje de solicitud de cómputo sobre MCCH o canal de control relacionado con MBMS similar. El mensaje de respuesta de cómputo es enviado por los UE interesados sobre el canal de acceso aleatorio no sincronizado (RACH). Obsérvese que dos tipos de RACH son definidos para un sistema E-UTRAN. Un RACH sincronizado incorpora un preámbulo seguido por un mensaje de carga útil. En el RACH no sincronizado, solamente una secuencia de firmas es enviada sobre la parte de preámbulo. En el RACH no sincronizado, el UE no es sincronizado en tiempo de enlace ascendente al controlador de red, mientras que en el RACH sincronizado el UE es sincronizado en tiempo con el controlador de red.
- En un ejemplo, tanto los UE en modo inactivo como los UE conectados son capaces de acceder al RACH no sincronizado, siempre que sea necesario.

5 La parte de preámbulo, que lleva la secuencia de la firma, es transmitida sobre la ráfaga de RACH. La ráfaga de RACH es definida por recursos físicos en términos de tiempo y frecuencia en el enlace ascendente basado en el Único Portador-FDMA (SC-FDMA). La norma define un número de canales de tiempo/frecuencia RACH que han de ser utilizados en el sistema. El UE selecciona aleatoriamente un canal RACH a partir del conjunto de canales RACH definidos para la transmisión del preámbulo. En un ejemplo, durante el acceso de RACH normal, el preámbulo puede ser seleccionado por el UE a partir de uno de un conjunto de preámbulos disponibles.

10 De acuerdo con algunos ejemplos, el mensaje de solicitud de cómputo puede incluir el ID de servicio de MBMS, que el procedimiento de cómputo puede requerir así como información de acceso dedicado que es utilizada para la respuesta de cómputo por los UE. Después de recibir el mensaje de solicitud de cómputo, los UE que están interesados en recibir el servicio de MBMS particular responden a la solicitud de cómputo enviando un mensaje de respuesta de cómputo utilizando el acceso dedicado asignado.

15 De acuerdo con un ejemplo la información de acceso dedicado puede tener la forma de una secuencia de firma particular que ha de ser utilizada como una secuencia preámbulo para acceso de RACH no sincronizado. Así, en este ejemplo, la respuesta de cómputo puede ser simplemente la transmisión de la secuencia de firma dedicada asignada (es decir la parte de preámbulo del RACH no sincronizado). Todos los UE interesados envían la secuencia de firma asignada sobre una ráfaga de preámbulo de RACH no sincronizado. Esto significa que tanto los UE inactivos como los que están en estado conectado utilizan RACH no sincronizado para la respuesta de cómputo, permitiendo por ello el uso de un procedimiento de cómputo común tanto para los UE inactivos como para los que están en estado conectado.

20 El controlador de red recibe las respuestas de cómputo procedentes de los UE. La recepción de la secuencia de firma en el controlador de red sería implementada típicamente en forma de un receptor correlativo. Si se detecta energía correspondiente a la secuencia de firma conocida, esto indica que al menos un usuario en el área de cobertura del controlador de red está interesado o ha activado el servicio de MBMS particular.

25 En un ejemplo, el controlador de red celular puede estar configurado para identificar un número de usuarios o usuarios interesados en un servicio de radiodifusión. En un ejemplo, el controlador de red celular puede estar configurado para identificar quiénes son los usuarios o usuarios interesados en un servicio de radiodifusión.

30 En un ejemplo, se ha considerado que la señal de respuesta de capa 1 puede ser transmitida al controlador de red celular, en respuesta al mensaje de solicitud, para proporcionar realimentación al controlador de red hablar que es capaz de recibir un nivel de calidad de señal particular para el servicio de radiodifusión, y por tanto desea comenzar a recibir la radiodifusión o continuar recibiendo la radiodifusión. Así, en un ejemplo, se ha considerado que una señal de respuesta de capa 1 puede ser transmitida por la unidad de comunicación inalámbrica de abonado en respuesta al mensaje de solicitud si se está recibiendo una señal demasiado débil para descodificar un servicio de abonado a radiodifusión.

35 Se ha considerado también que una solicitud de realimentación y la señal de respuesta de capa 1 pueden ser utilizadas cuando, por ejemplo, un UE se ha abonado a un servicio de radiodifusión, pero la calidad del servicio (o calidad de la señal) es muy baja. Entonces es beneficioso para el UE realimentar esta información al controlador de red celular. A continuación, el controlador de red celular puede tomar algún tipo de acción para solucionar el problema, por ejemplo aumentar la potencia de transmisión.

Se ha considerado también que en situaciones en las que el UE está recibiendo una señal de buena calidad, y por tanto una buena calidad de servicio, el UE pueden no necesitar realimentar esta información al controlador de red celular, ahorrando por ellos recursos de señalización valiosos.

40 Con referencia ahora a la fig. 5, un mecanismo para la detección de 500 usuarios activados en MBMS, basado en la respuesta de cómputo (que lleva una secuencia 510 de la firma) en el controlador de red, está ilustrado de acuerdo con algunos ejemplos. La secuencia de firma 510 muestra un ejemplo de una secuencia de firma transmitida sobre la parte de preámbulo RACH.

45 La energía de la señal 522, 532 detectada en el receptor a intervalos de tiempo 524, 534 está ilustrada en formas de onda 520, 530. Como se ha mostrado en la fig. 5, la energía puede tomar dos formas de distribución con respecto al tiempo.

50 La distribución de energía 526 mostrada en forma de onda 520 puede resultar de un único usuario que trasmite la secuencia de firma, existiendo un único trayecto de transmisión entre el transmisor y el receptor. Alternativamente, la distribución de energía 526 mostrada en forma de onda 520 puede resultar de muchos usuarios que transmiten la señal, cuando las señales recibidas llegan todas al receptor al mismo tiempo. Los trayectos de señal entre los transmisores y el receptor pueden no ser dispersivos.

55 La distribución de energía 536, 538, 540 mostrada en forma de onda 530 puede resultar de un único usuario que trasmite la secuencia de firma, cuando hay reflexiones de múltiples trayectos (dispersión de canal) entre el transmisor y receptor. Alternativamente, la distribución de energía 536, 538, 540 mostrada en forma de onda 530 puede resultar de muchos usuarios que transmiten la señal, con las versiones de las señales recibidas llegando al receptor en diferentes momentos.

Incluso aunque, el número de usuarios pueda no ser decidido con exactitud, este puede detectar si al menos un usuario ha respondido, basándose en la intensidad de la señal recibida de una señal recibida en el receptor. Así, esto proporciona un método basado en la señalización de capa física simple de detección de presencia (o no) de usuarios activados en MBMS en una celda.

5 Como este método está basado en la señalización de capa física, y no requiere ninguna información de capa más elevada o identificación de usuario, el método no requiere que los UE en estado inactivo establezcan una conexión con la red para la respuesta de cómputo de MBMS. Esto reduce significativamente la cantidad de señalización requerida. Además, este método requiere la misma respuesta procedente de los UE, independientemente de sus estados de conexión a la red. Así, esto proporciona un procedimiento de cómputo común tanto para los UE inactivos como para los
10 que están en estado conectado.

Es conocido que las secuencias de firma que han de ser utilizadas en un sistema de comunicación inalámbrica están definidas por la norma respectiva. El diseño de la secuencia de firma considera tanto las propiedades de correlación de las secuencias como la complejidad del receptor en la decodificación de la señal. Así, el número de secuencias puede ser limitado. Por ello, puede no ser posible dedicar una secuencia de firma para cada servicio MBMS. De acuerdo con un
15 ejemplo, problemas potenciales causados por las secuencias de firma limitadas pueden ser resueltos por multiplexado de tiempo de la misma secuencia de firma entre un número de servicios MBMS, como se ha ilustrado en la fig. 6. Así, solamente una secuencia de la firma es necesaria que sea reservada para utilizar como una respuesta de cómputo para todos los servicios de MBMS.

Con referencia ahora a la fig. 6, se ha ilustrado un ejemplo de multiplexado de tiempo de las secuencias de firma 600
20 entre un número de servicios de MBMS.

En un primer ejemplo 610 de cómputo de MBMS (T_1), el cómputo es requerido para el servicio-1 615 de MBMS. La solicitud de cómputo para el servicio n 625 de MBMS es solicitada en el ejemplo 2 de cómputo (T_2) 620 y la solicitud de cómputo para el servicio-3 635 está en el ejemplo 3 de cómputo (T_3) 630, y así sucesivamente. Un experto apreciará que el orden de la solicitud de cómputo para el servicio MBMS en la fig. 6 es proporcionado solamente como un ejemplo. De
25 manera notable, los ejemplos de cómputo pueden ser programados para diferentes servicios de MBMS por el controlador de red. Así, dos servicios de MBMS pueden no ser solicitados en el mismo ejemplo de cómputo.

Los UE responden enviando la secuencia de firma indicada sobre un preámbulo 640 de RACH. Los ejemplos de cómputo están diseñados para evitar el solapamiento de respuestas de cómputo pretendidas para diferentes servicios de MBMS. En particular, en un ejemplo, el espacio entre dos ejemplos de cómputo consecutivos está previsto que sea lo
30 bastante grande para todos los UE, que estén interesados en el servicio, para responder a la solicitud de cómputo, como se ha ilustrado en los ejemplos de cómputo respectivos 645, 650, 655. Por ello, el espacio entre los ejemplos de cómputo está previsto que sea mayor que la longitud de DRX más grande de un UE en la celda.

En una forma, la secuencia de la firma que ha de ser utilizada para la respuesta de cómputo puede ser incluida dentro del mensaje de solicitud de cómputo junto con el ID de servicio de MBMS. En un ejemplo alternativo, solamente el ID de
35 servicio de MBMS que requiere el cómputo es enviado sobre el mensaje de solicitud de cómputo. En este caso, la secuencia de firma que ha de ser utilizada debería ser emitida sobre el BCCH o especificada en la norma. De esta manera, la secuencia de firma sería conocida tanto por la red como por los UE. Ventajosamente, este ejemplo puede reducir el número de bits de información transmitidos sobre el MCCH.

Dependiendo del número de usuarios interesados en el servicio de MBMS, la solicitud de cómputo puede resultar de
40 muchos usuarios que responden a la solicitud de cómputo sobre el RACH al mismo tiempo. Así, la secuencia de firma asignada para la respuesta de cómputo puede llegar con exceso de energía al controlador de red (es decir, un ENodo-B); en comparación con la energía de otras firmas de RACH seleccionadas por los usuarios en una operación de acceso de RACH normal. La detección de señales puede depender de la arquitectura del receptor, y un experto apreciará que los receptores conocidos avanzados actuales que pueden resolver este problema son capaces de detectar tanto secuencias
45 de firma de alta como de baja energía.

Sin embargo, en algunas arquitecturas de receptor, esto puede dar como resultado el enmascaramiento de la señal de energía baja por la señal de alta energía. Así, la detección de las firmas de RACH que son utilizadas para el acceso de RACH normal pueden ser bloqueadas por la firma utilizada para las respuestas de cómputo. En un ejemplo, un
50 mecanismo para resolver esto es controlando el acceso de RACH para la respuesta de cómputo introduciendo un factor de probabilidad.

Así, de acuerdo con algunos ejemplos la información de acceso toma la forma de una secuencia de firma dedicada y un factor de probabilidad. Aquí, además de la secuencia de firma, el factor de probabilidad es incluido en el mensaje de solicitud de cómputo enviado sobre el MCCH. El factor de probabilidad es utilizado para el control de acceso en ráfagas de RACH, reduciendo así el efecto de respuestas de cómputo de MBMS en otros usuarios que operan en el RACH.

55 En un ejemplo, un segundo mecanismo puede ser empleado para solucionar el problema antes mencionado. Este mecanismo propone reservar ciertos ejemplos de canal RACH para respuestas de MBMS. Los UE que desean enviar RACH para otros propósitos pueden ser configurados para no transmitir sobre estos ejemplos de canal RACH particular.

Así, de acuerdo con otro ejemplo, la información de acceso puede tener la forma de una secuencia de firma y un ejemplo de canal RACH para utilizar para la respuesta de cómputo. Aquí, además de la secuencia de firma, el canal RACH puede ser utilizado para una respuesta de cómputo, y esta puede ser incluida en el mensaje de solicitud de cómputo enviado sobre el MCCH. Este ejemplo requiere reservar parte de los recursos de RACH (al menos un ejemplo de canal RACH) para respuestas de cómputo de MBMS.

Los recursos de RACH dedicados pueden ser un subconjunto de recursos asignados para preámbulos de RACH, como se ha ilustrado en la fig. 7. Sin embargo, el recurso de RACH dedicado puede ser reservado para la asignación por el controlador de red en contraste con la selección por el UE en operación de RACH basado en contención normal. El mismo formato de preámbulo puede ser utilizado tanto para el acceso de RACH dedicado como para el basado en contención. La información de recursos de acceso aleatorio (canales RACH) puede ser, en algunos ejemplos, la radiodifusión sobre el canal de control de radiodifusión (BCCH), mientras que la información de canal de los canales de acceso dedicado no es emitida en la celda. En algunos ejemplos, esta información puede ser transmitida al UE junto con el mensaje de solicitud de cómputo.

La fig. 7 ilustra un grupo 700 de recursos de acceso físico utilizado de acuerdo con algunos ejemplos. Si un grupo 700 de recursos físicos de RACH incluye tanto recursos 710 de acceso dedicado como recursos 715 de acceso aleatorio. El grupo 700 de recursos físicos de RACH es compartido por varios UE (tanto para un mensaje de respuesta de cómputo como para un acceso RACH normal); hay una posibilidad de que la respuesta de cómputo enviada por los usuarios pueda ser enmascarada por el acceso RACH normal. Así, incluso aunque haya algunos usuarios en la celda que están interesados en recibir el servicio de MBMS, el controlador de red puede no tener ninguna información de los UE interesados. Por ello, el servicio puede no estar previsto en la celda.

Un modo de impedir esta situación es solicitar que los UE transmitan la respuesta de cómputo hasta que son avisados de la parada de cómputo. El mensaje de parada puede ser formado como señalización de capa 3 y enviado sobre el MCCH, como será descrito después. Alternativamente, el preámbulo podría ser admitido utilizando la señalización de capa 1, como también se ha descrito después.

De acuerdo con algunos ejemplos, la respuesta de cómputo procedente de un único UE puede ser suficiente para influir en la decisión sobre el aprovisionamiento de servicio de MBMS en la celda. Por tanto, mientras el controlador de red detecte la secuencia de firma enviada sobre el preámbulo RACH, el controlador de red envía una admisión para el preámbulo en un canal de enlace descendente utilizando un DL-SCH o canal de admisión de preámbulo. Todos los UE en la celda son capaces de recibir y escuchar esta admisión de enlace descendente. Si la respuesta de cómputo es admitida, entonces los UE detienen su procedimiento de respuesta de cómputo respectivo.

Un UE no autorizado o falso puede pretender que está interesado en recibir el servicio MBMS, y puede responder así a la solicitud de cómputo enviando la secuencia de firma dedicada sobre el RACH no sincronizado. Esto puede forzar entonces a la red a proporcionar el servicio MBMS en una celda vacía. Incluso aunque el UE no sería capaz de decodificar el servicio, esto da como resultado un desperdicio de recurso de radio (ataque de recurso de radio). Se ha considerado que este escenario pueda ser evitado proporcionando la información de acceso dedicado solamente a los usuarios activados en el servicio. Un modo de manejar esto es cifrar o proteger la información de acceso dedicado con claves que son entregadas a los UE durante el procedimiento de activación de servicio.

Con referencia ahora a la fig. 8, un flujo de señalización del procedimiento de cómputo 800 se ha ilustrado, de acuerdo con el presente invento en un procedimiento de cómputo. El flujo de señalización ocurre entre un UE 805 y un e-Nodo B (o controlador de red) 810. El controlador de red 810 toma una decisión en cuanto a si un procedimiento de cómputo 800 es necesario para un servicio MBMS dado. Si el controlador de red 810 decide que un procedimiento de cómputo 800 es necesario, el controlador de red inicia el procedimiento de cómputo enviando un mensaje de solicitud de cómputo en el MCCH en la operación 815. El mensaje incluye un ID de servicio de MBMS, que requiere el cómputo, e información de acceso dedicado que ha de ser utilizada para la respuesta de cómputo.

La información de acceso dedicado puede incluir uno o más de los siguientes, como será descrito en mayor detalle con respecto a la fig. 10 a la fig. 12:

- (i) Una secuencia de firma que ha de ser utilizada para el acceso de preámbulo de RACH no sincronizado;
- (ii) Una secuencia de firma que ha de ser utilizada para el acceso de preámbulo de RACH no sincronizado y un factor de probabilidad que ha de ser utilizado para el control de acceso de RACH;
- (iii) Una secuencia de firma que ha de ser utilizada para el acceso de preámbulo de RACH no sincronizado y recursos de acceso dedicado (en términos de tiempo-frecuencia) que han de ser utilizados para la respuesta de cómputo.

Después de recibir el mensaje de solicitud de cómputo sobre el MCCH en la operación 815, si el UE 805 está interesado en el servicio proporcionado, el UE 805 replica a la solicitud de cómputo 815 enviando un mensaje de respuesta de cómputo implícitamente dentro de un preámbulo de RACH no sincronizado, en la operación 820. El UE 805 accede a la ráfaga de RACH no sincronizado con la secuencia de firma dedicada, que es señalada para el UE 805 dentro del mensaje de solicitud de cómputo para el servicio de MBMS dado. Por tanto, la respuesta de cómputo es entregada

implícitamente a la red con la secuencia de firma.

Es digno de ser tenido en cuenta que el mensaje de solicitud de cómputo es un mensaje de Capa 3 (L3), mientras que el mensaje de respuesta de cómputo es un mensaje de Capa 1 (L1).

5 Si la secuencia de firma dedicada es detectada en el controlador de red 810, el controlador de red 810 envía un acuse de recibo para la recepción de la secuencia de firma dedicada en un canal de enlace descendente. Este acuse de recibo puede ser interpretado como un mensaje de detención de cómputo por los UE, como se ha mostrado en la operación 825.

10 Ventajosamente, como solamente está implicada la señalización de Capa 1, esto da como resultado también en una sobrecarga de señalización reducida en el enlace descendente. Se ha considerado, en algunos ejemplos del invento, que el mensaje 825 de cómputo de parada puede ser enviado también al UE 805 sobre el MCCH.

15 Con referencia ahora a la fig. 9, el comportamiento del controlador de red 900 está ilustrado de acuerdo con algunos ejemplos. El comportamiento del controlador de red 900 está ilustrado con respecto a una operación 905 del lado del transmisor y a una operación 910 del lado del receptor, con una unidad 920 de RRM que abarca ambas operaciones. El proceso comienza en la operación 915. El lado del transmisor de la unidad 920 de RRM toma la decisión para cómputo/nuevo cómputo para un servicio de MBMS, como se ha mostrado en la operación 925. Si se ha decidido que un proceso de cómputo/nuevo cómputo ha de comenzar para un servicio de MBMS dado, la unidad 920 de RRM asigna los recursos de acceso dedicado que han de ser utilizados para la respuesta de cómputo, como se ha mostrado en la operación 930. De esta manera, el identificador de servicio (ID) del servicio de MBMS dado y la información de acceso dedicado son codificados y transmitidos sobre el MCCH, como se ha mostrado en la operación 935. La información de acceso dedicado puede tener una forma de una secuencia de firma dedicada y una secuencia de firma de factor de probabilidad y unos recursos de RACH dedicados.

25 En el lado de recepción 910, el receptor en el controlador de red detecta una secuencia de firma dedicada para un servicio de MBMS, en la operación 940, que es utilizada para la respuesta de cómputo por el UE. El resultado es hecho pasar a la RRM 920, donde se toma una decisión en cuanto a entregar el servicio MBMS, como se ha mostrado en la operación 945. La detección de la secuencia de firma en el controlador de red indica que al menos un usuario está interesado en recibir el servicio de MBMS dado en el área cubierta por el controlador de red. Por tanto, el servicio es entregado en el área cubierta por el controlador de red. Si la secuencia de firma no es detectada en el controlador de red, el servicio no es entregado en la celda.

30 Si la firma dedicada es detectada en el controlador de red, envía un acuse de recibo en un canal de enlace descendente, bien sobre el DL-SCH o bien sobre un canal físico utilizado para el acuse de recibo del preámbulo, como se ha mostrado en la operación 950.

Se ha considerado que la unidad RRM 920 pueda estar situada o bien en el controlador de red (es decir, un ENodoB) o bien en cualquier otra parte en la red, especialmente en casos que soportan escenarios de despliegue de múltiples celdas.

35 La fig. 10 ilustra un diagrama de flujo 1000 del comportamiento del UE, en un caso en el que la información de acceso dedicado incluye:

i) la secuencia de firma solamente, o

40 ii) la secuencia de firma y el canal RACH dedicados solamente, de acuerdo con algunos ejemplos. El proceso comienza en la operación 1005, con el UE que lee el MCCH 1010. Si el UE está en modo inactivo, se despierta en un momento definido por el ciclo de Recepción Discontinuo (DRX). Si se requiere que el UE realice el cómputo para los servicios de MBMS que está interesado en recibir, en la operación 1015, el UE realiza la respuesta de cómputo transmitiendo la secuencia de firma dedicada, que es informada al UE dentro del MCCH. El procedimiento de respuesta de cómputo comienza entonces incrementando un contador de intento de transmisión de preámbulo en el UE en la operación 1025.

45 Si el contador es menor o igual al valor máximo de contador, en la operación 1030, la firma es transmitida sobre aparte de preámbulo del RACH no sincronizado en la operación 1040.

i) si solo la secuencia de firma que ha de ser utilizada es señalada con el MCCH, el UE selecciona aleatoriamente el recurso físico (a partir de una pluralidad de recursos RACH) para la transmisión de la respuesta de cómputo.

ii) si un canal físico RACH ha de ser utilizado para la respuesta, es señalado al UE sobre el MCCH, la secuencia de firma es transmitida utilizando los recursos de canal RACH señalados.

50 El UE espera para el recuse de recibo del preámbulo enviado por el controlador de red, en la operación 1040. Si el acuse de recibo es recibido, en la operación 1045, el UE finaliza el procedimiento de respuesta de cómputo en la operación 1055. Si el acuse de recibo no es recibido, en la operación 1045, el UE espera al siguiente ejemplo de RACH en la operación 1050 y reenvía la secuencia de firma sobre el RACH en la operación 1040.

La fig. 11 ilustra un diagrama de flujo 1100 del comportamiento del UE en un caso en el que la información de acceso dedicado incluye los recursos del canal RACH solamente, de acuerdo con algunos ejemplos. En particular, el proceso comienza en la operación 1105, con el UE leyendo el MCCH en la operación 1110. El UE toma una decisión entonces en cuanto a si enviar una respuesta de cómputo, en la operación 1115. Si el UE determina que no debería enviar una respuesta, el proceso se detiene en la operación 1120.

Sin embargo, si el UE determina que debería enviar una respuesta, el UE selecciona una secuencia de firma de un conjunto de secuencias de firma asignadas para ser utilizadas para el RACH por la red. Esta información es definida normalmente por la red, y emitida junto con la información del sistema. La firma seleccionada es enviada sobre el canal RACH señalado dentro del MCCH. Después de transmitir la secuencia de firma, el UE finaliza el procedimiento en la operación 1130. En este escenario, el canal RACH está dedicado para ser utilizado para una respuesta de cómputo. Por tanto, esto puede no resultar en una colisión de UE en el canal RACH dedicado. El controlador de red no se requiere que envíe un acuse de recibo de preámbulo en un canal de enlace descendente. Así, no se requiere que el UE espere el acuse de recibo del preámbulo.

Con referencia ahora a la fig. 12, un diagrama de flujo ilustra el comportamiento del UE, en un caso donde la información de acceso dedicado incluye la secuencia de firma y un factor de probabilidad, de acuerdo con algunos ejemplos. El UE comienza el procedimiento leyendo el MCCH en la operación 1210. Si el cómputo de requerido para el servicio en el cual está interesado el UE, en la operación 1215, el UE comienza el procedimiento aumentando un contador de transmisión de preámbulo mantenido localmente en el UE, en la operación 1225.

Si el cómputo es menor o igual que un valor máximo predefinido en la operación 1230, se comprueba para las condiciones de probabilidad como se ha mostrado en la operación 1240. Si el cómputo de transmisión el mayor que el valor máximo, en la operación 1230, o no hay decisión sobre una respuesta de cómputo en la operación 1215, el UE finaliza el procedimiento en la operación 1235 o en la operación 1220 respectivamente.

Sin embargo, si la condición de probabilidad es sobrepasada en la operación 1240 entonces la secuencia de firma es enviada sobre un preámbulo RACH no sincronizado seleccionado aleatoriamente en la operación 1250. Si las comprobaciones de probabilidad han fallado en la operación 1240, el UE espera para el siguiente ejemplo de RACH para el segundo intento (o subsiguiente) en la operación 1245. El valor máximo para el cómputo puede ser ajustado al número de ejemplos de RACH entre dos ejemplos de MCCH consecutivos.

Después de enviar el preámbulo RACH, el UE espera el acuse de recibo del preámbulo enviado por el controlador de red. Si el acuse de recibo es recibido en la operación 1255, el UE finaliza el procedimiento en la operación 1260. De lo contrario, el UE espera para el siguiente ejemplo de RACH en la operación 1245 y vuelve a comenzar el procedimiento RACH en la operación 1225.

Se apreciará que, con propósitos de claridad, la descripción anterior ha descrito ejemplos con referencia a diferentes unidades funcionales y procesadores. Sin embargo, será evidente que cualquier distribución adecuada de funcionalidad entre diferentes unidades funcionales o procesadores, por ejemplo con respecto a la lógica del modo de radiodifusión o a la lógica de gestión, puede ser utilizada sin apartarse del invento. Por ejemplo, la funcionalidad ilustrada para ser realizada por procesadores o controladores separados puede ser realizada por el mismo procesador o controlador. Por tanto, las referencias a unidades funcionales específicas han de ser vistas solamente como referencias a medios adecuados para proporcionar la funcionalidad descrita, en vez de indicativas de una lógica estricta o estructura u organización física.

Los aspectos del invento pueden ser implementados de cualquier forma adecuada incluyendo hardware, software, firmware o cualquier combinación de estos. El invento puede ser implementado opcionalmente, al menos parcialmente, como software de ordenador que se ejecuta en uno o más procesadores de datos y/o procesadores de señal digital. Así, los elementos y componentes de una realización del invento pueden ser implementados física, funcional y lógicamente de cualquier modo adecuado. En efecto, la funcionalidad puede ser implementada en una única unidad, en una pluralidad de unidades o como parte de otras unidades funcionales.

Aunque una realización del concepto inventivo es descrita para utilizar en E- UTRAN se ha considerado que el concepto inventivo no está restringido a esta realización. Se ha contemplado que el concepto inventivo descrito aquí puede ser aplicado siempre que se desee para detectar usuarios interesados o activados para el servicio de MBMS particular en cualquier sistema de comunicación celular.

Se ha considerado que el concepto inventivo antes mencionado tiene como objetivo proporcionar una o más de las siguientes ventajas:

(i) Una señalización de Capa 1 (Capa de Enlace Físico) para el procedimiento de cómputo de MBMS.

(ii) Una o más de las siguientes ventajas sobre el procedimiento de cómputo de MBMS existente en 3GPP:

a) Un simple procedimiento de complejidad baja para detectar usuarios activados MBMS en una celda.

- b) Un procedimiento común tanto para los UE en estado inactivo como para los UE en estado conectado.
 - c) El procedimiento crea solamente una cantidad muy pequeña de tráfico de señalización.
 - d) El procedimiento no crea una carga de enlace ascendente significativa.
 - e) El procedimiento no crea congestión en el RACH y no afecta a otros usuarios de RACH.
- 5
- f) El procedimiento no requiere que los UE en estado inactivo establezcan una conexión a la red.

De esta manera, puede conseguirse una conservación significativa en la duración de la batería de la unidad de comunicación inalámbrica de abonado, cuando es comparada con, por ejemplo, aplicar el mismo principio a una red WCDMA.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para obtener realimentación desde una o más unidades de comunicación inalámbrica de abonado (205, 210, 300) relacionado con un servicio de radiodifusión en un sistema de comunicación inalámbrica (200) que comprende al menos una celda de comunicación, comprendiendo el método:
- 5 transmitir un mensaje de solicitud (424) por un controlador de red (215) para una o más unidades de comunicación inalámbrica de abonado; y
- recibir y tratar el mensaje de solicitud por una unidad de comunicación inalámbrica de abonado;
- transmitir una señal (426) de respuesta de capa 1 por la unidad de comunicación de abonado inalámbrica en respuesta al mensaje de solicitud para indicar si la unidad de comunicación inalámbrica de abonado está recibiendo una señal demasiado débil para descodificar el servicio de radiodifusión; y
- 10 detectar por el controlador de red la señal de respuesta de capa 1 en una celda de comunicación particular, y en respuesta a ello modificar una entrega del servicio de radiodifusión en esa celda de comunicación.
- 2.- El método según la reivindicación 1 en el que transmitir una señal de respuesta de capa 1 comprende transmitir una secuencia de firma de respuesta de capa 1.
- 15 3.- El método según la reivindicación 2, en el que una señal de respuesta de capa 1 es transmitida por la unidad de comunicación inalámbrica de abonado en respuesta al mensaje de solicitud si está recibiendo el servicio de radiodifusión.
- 4.- El método según la reivindicación 1, en el que transmitir una señal de respuesta de capa 1 comprende transmitir una señal de respuesta de capa 1 en un recurso de acceso dedicado indicado en el mensaje de solicitud.
- 5.- El método según la reivindicación 4 en el que el recurso de acceso dedicado comprende una secuencia de firma y al menos uno de un grupo de: una indicación de un recurso de canal de acceso aleatorio no síncrono, RACH que ha de ser utilizado para el mensaje de respuesta relacionado con un Servicio de Radiodifusión y Multidifusión Multimedia particular, o una secuencia de firma dedicada que ha de ser utilizada para una respuesta de cómputo.
- 20 6.- El método según la reivindicación 4 en el que transmitir una señal de respuesta de capa 1 comprende transmitir una señal de respuesta de capa 1 en al menos uno de un grupo de:
- 25 (i) una parte de preámbulo del RACH no síncrono;
- (ii) un RACH no síncrono seleccionado aleatoriamente de un conjunto de recursos RACH especificado.
- 7.- El método según la reivindicación 4 en el que el recurso de acceso dedicado comprende un factor de probabilidad y el método comprende además transmitir el factor de probabilidad desde el controlador de red a la pluralidad de unidades de comunicación inalámbrica de abonado en el mensaje de solicitud y seleccionar el RACH no síncrono en respuesta a
- 30 ello.
- 8.- El método según la reivindicación 4 en el que el recurso de acceso dedicado es encriptado o protegido de tal manera que solamente una unidad de comunicación inalámbrica de abonado interesada en el servicio de radiodifusión es capaz de recibir la información de acceso dedicado.
- 9.- El método según la reivindicación 1 que comprende además multiplexar en tiempo una pluralidad de múltiples señales de respuesta de capa 1 entre una pluralidad de servicios de radiodifusión.
- 35 10.- Un sistema de comunicación celular (200) que comprende: al menos una celda de comunicación; una o más unidades de comunicación inalámbrica de abonado (205, 210, 300) operativas en al menos una celda de comunicación y dispuestas para recibir señales desde al menos un controlador de red (215); y
- 40 al menos un controlador de red (215) dispuesto para transmitir un mensaje de solicitud (424) a una o más de las unidades de comunicación inalámbrica de abonado (205, 210, 300); y
- al menos la unidad de comunicación inalámbrica de abonado (205, 210, 300) está dispuesta para recibir y tratar el mensaje de solicitud y transmitir (426) una señal de respuesta de capa 1 en respuesta al mensaje de solicitud para indicar si la unidad de comunicación inalámbrica de abonado está recibiendo una señal demasiado débil para descodificar un servicio de radiodifusión; y
- 45 el controlador de red (215) está dispuesto para detectar la señal de respuesta de capa 1 en una celda de comunicación particular, y en respuesta a ello para modificar una entrega del servicio de radiodifusión en esa celda de comunicación.
- 11.- Un controlador de red celular (215) que comprende:
- un transceptor; y

la lógica de tratamiento acoplada operativamente al transceptor y dispuesta para transmitir un mensaje de solicitud (424) a una o más unidades de comunicación inalámbrica de abonado (205, 210, 300);

5 el transceptor está dispuesto para recibir y tratar una señal (426) de respuesta de capa 1 procedente de una celda de comunicación particular en respuesta al mensaje de solicitud, en el que la señal de respuesta indica que una unidad de comunicación inalámbrica de abonado está recibiendo una señal demasiado débil para descodificar un servicio de radiodifusión, y en respuesta a ello modificar una entrega de un servicio de radiodifusión en esa celda de comunicación.

12.- Una unidad de comunicación inalámbrica de abonado (205, 210, 300) que comprende:

un transceptor dispuesto para recibir un mensaje de solicitud (424) desde un controlador de red (215); y

10 una lógica de tratamiento (308) acoplada operativamente al transceptor y dispuesta para tratar el mensaje de solicitud, en el que la unidad de comunicación inalámbrica de abonado (205, 210, 300) está caracterizada por que:

el transceptor está dispuesto para transmitir una señal (426) de respuesta de capa 1 para indicar si la unidad de comunicación inalámbrica de abonado está recibiendo una señal demasiado débil para descodificar un servicio de radiodifusión, y recibir la señal de radiodifusión en respuesta a ello.

15 13.- Un producto de programa de ordenador que comprende un código de programa para obtener realimentación desde una o más unidades de comunicación inalámbrica de abonado relacionado con un servicio de radiodifusión, comprendiendo el producto de programa de ordenador un código de programa utilizable para:

transmitir un mensaje de solicitud (424) a una o más unidades de comunicación inalámbrica de abonado (205, 210, 300);

en el que el producto de programa de ordenador está caracterizado por que el código de programa es utilizable además para:

20 detectar por el controlador de red (215) una señal (426) de respuesta de capa 1 en una celda de comunicación particular que indica que una unidad de comunicación inalámbrica de abonado está recibiendo una señal demasiado débil para descodificar el servicio de radiodifusión, y en respuesta a ello modificar una entrega del servicio de radiodifusión en esa celda de comunicación.

25 14.- Un producto de programa de ordenador que comprende un código de programa para recibir un servicio de radiodifusión, comprendiendo el producto de programa de ordenador un código de programa utilizable para:

recibir y tratar un mensaje de solicitud (424) en una unidad de comunicación inalámbrica de abonado;

en el que el producto de programa de ordenador está caracterizado por que el código de programa es utilizable además para:

30 transmitir una señal de respuesta de capa 1 en respuesta al mensaje de solicitud para indicar si la unidad de comunicación inalámbrica de abonado está recibiendo una señal demasiado débil para descodificar un servicio de radiodifusión de abonado; y

recibir el servicio de radiodifusión en respuesta a ello.

15.- Un método para recibir un servicio de radiodifusión, comprendiendo el método, en una unidad de comunicación inalámbrica de abonado (205, 210, 300):

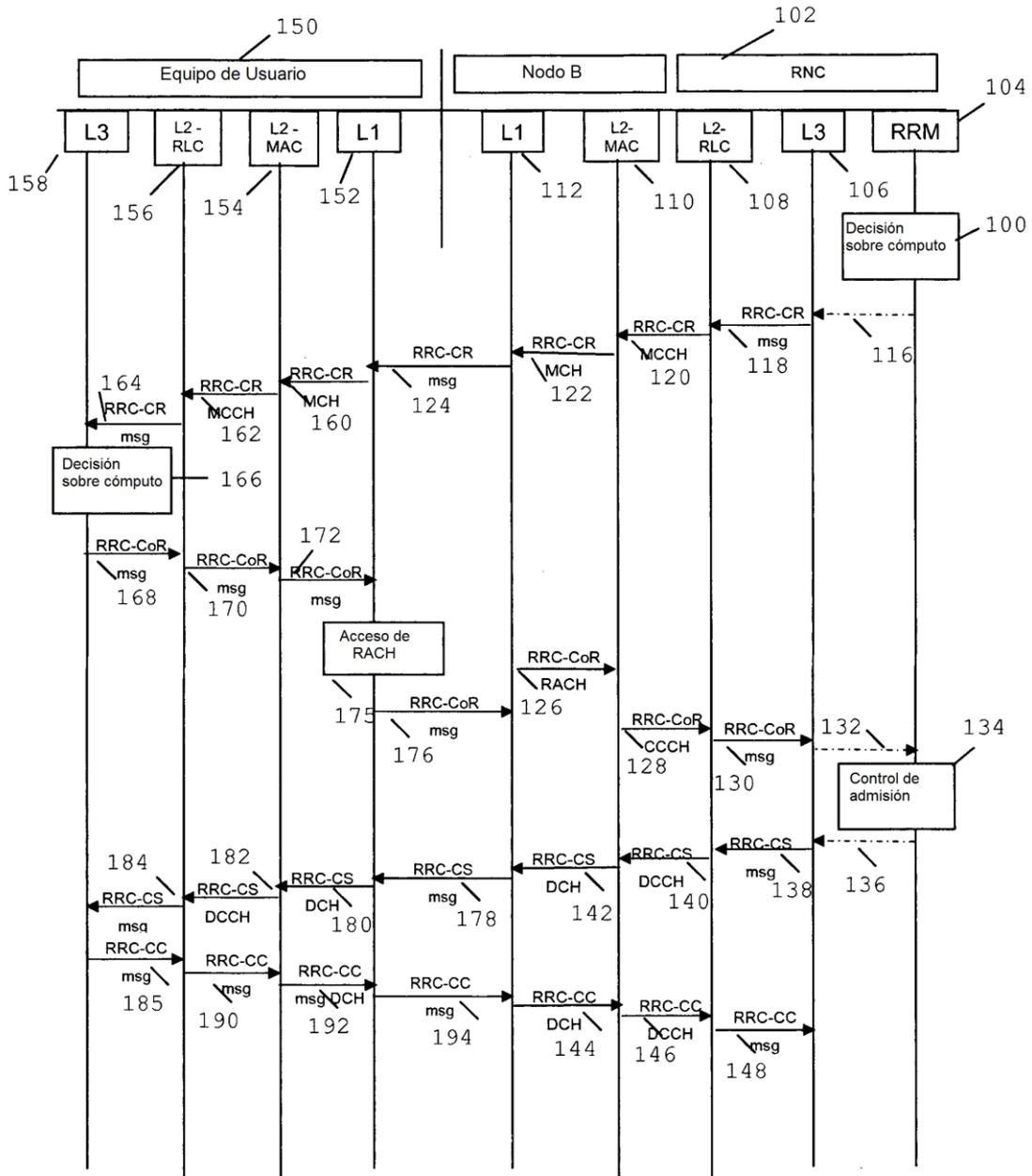
35 recibir y tratar un mensaje de solicitud (424);

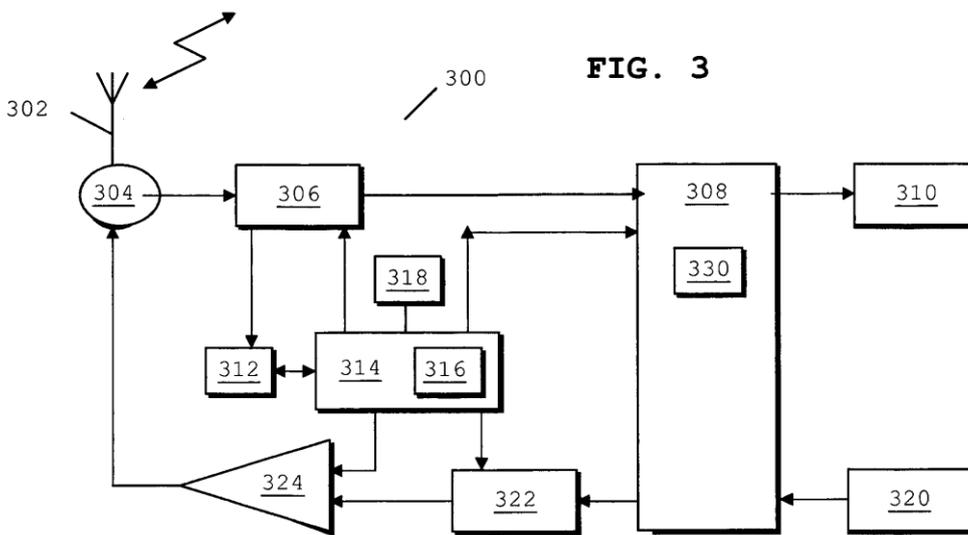
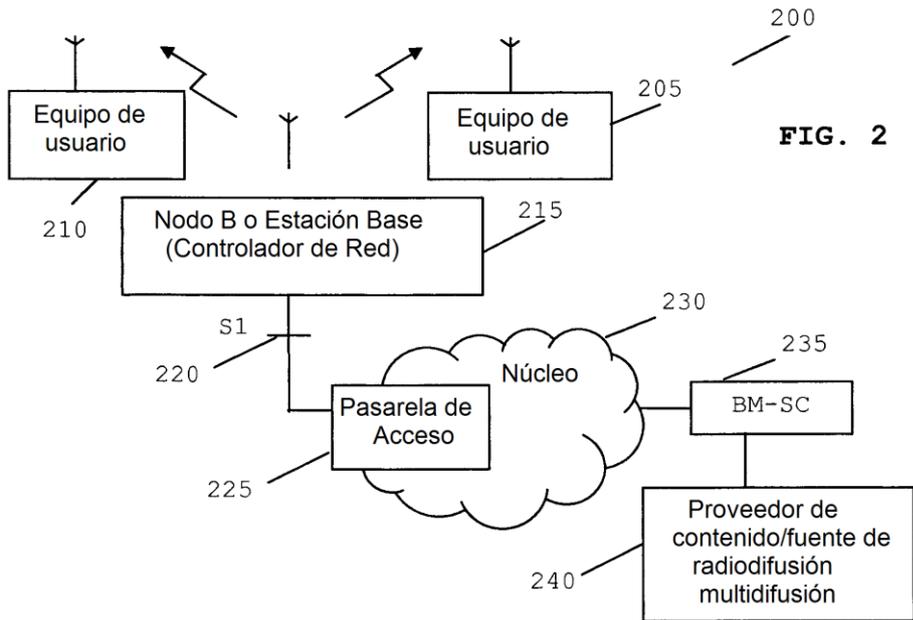
en el que el método está caracterizado por:

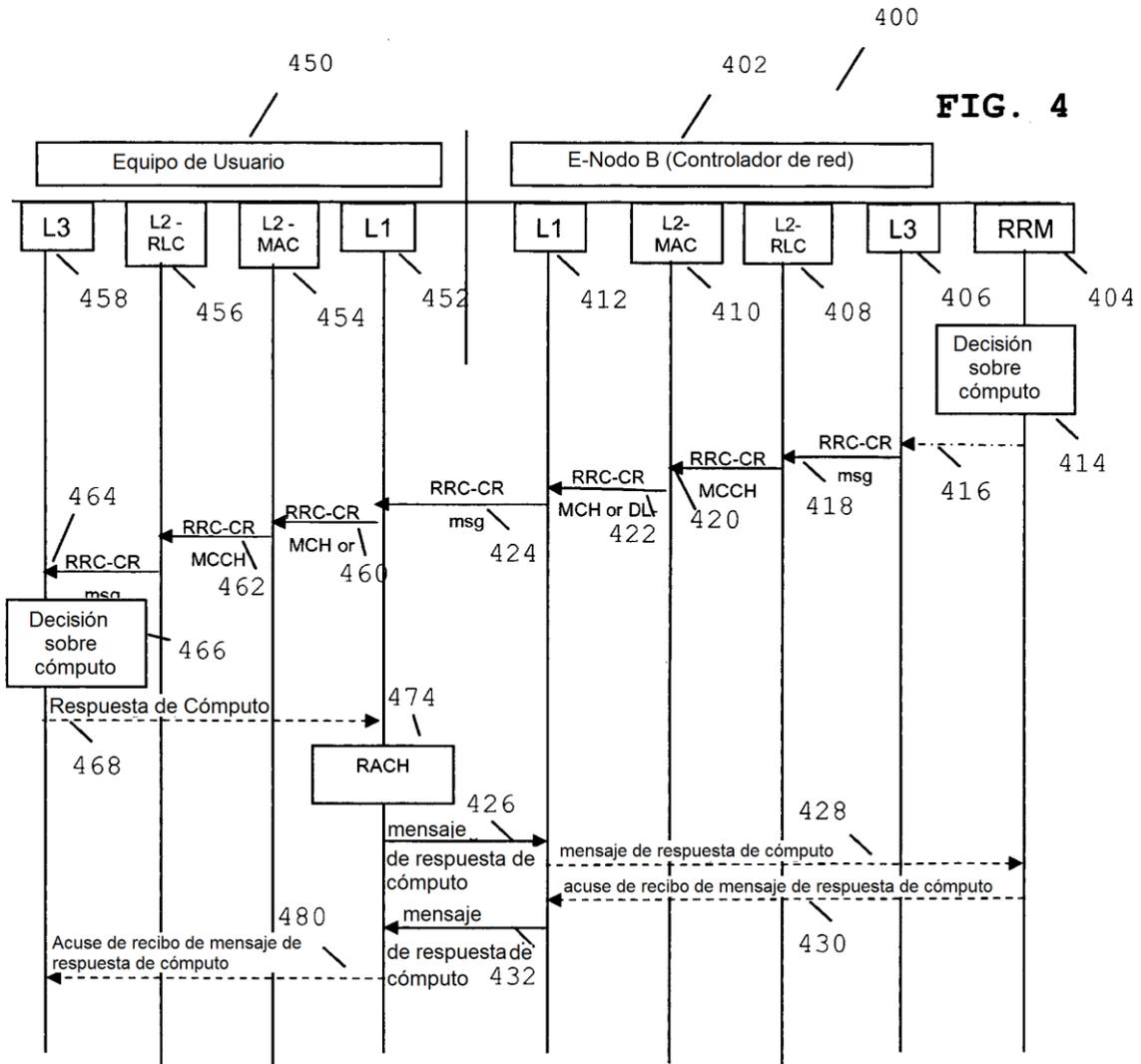
transmitir una señal de respuesta de capa 1 en respuesta al mensaje de solicitud para indicar si la unidad de comunicación inalámbrica de abonado está recibiendo una señal demasiado débil para descodificar un servicio de radiodifusión de abonado; y

40 recibir el servicio de radiodifusión en respuesta a ello.

FIG. 1 - TÉCNICA ANTERIOR







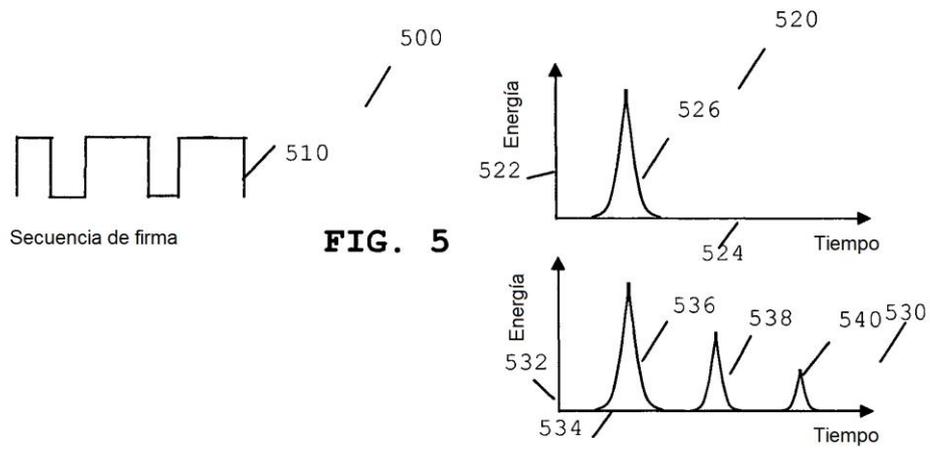


FIG. 5

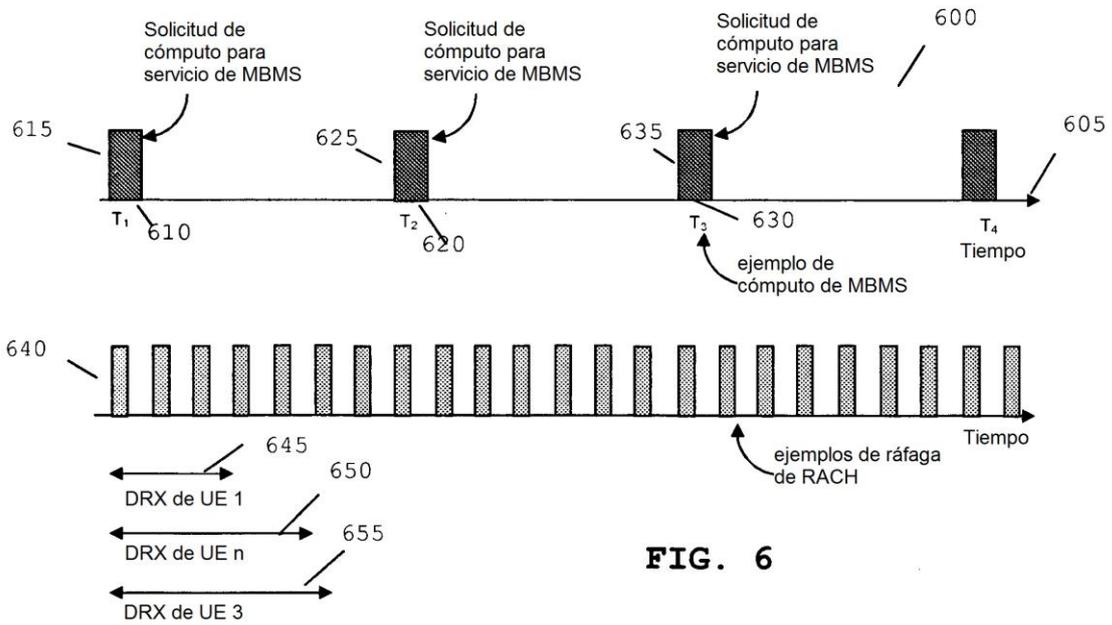
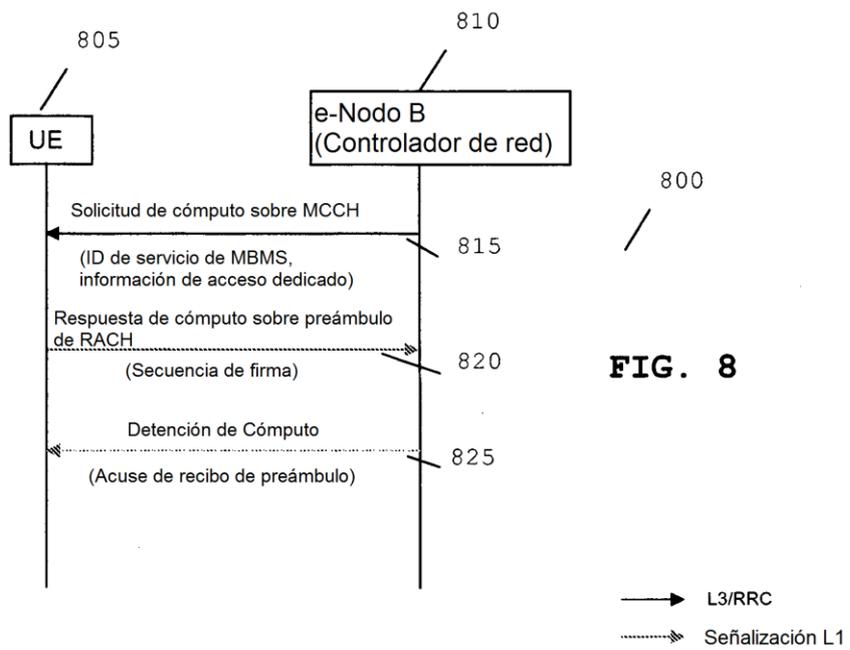
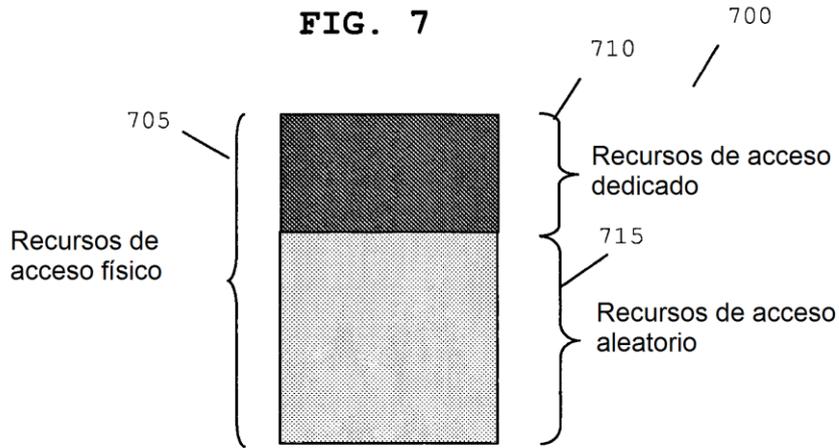


FIG. 6



900

FIG. 9

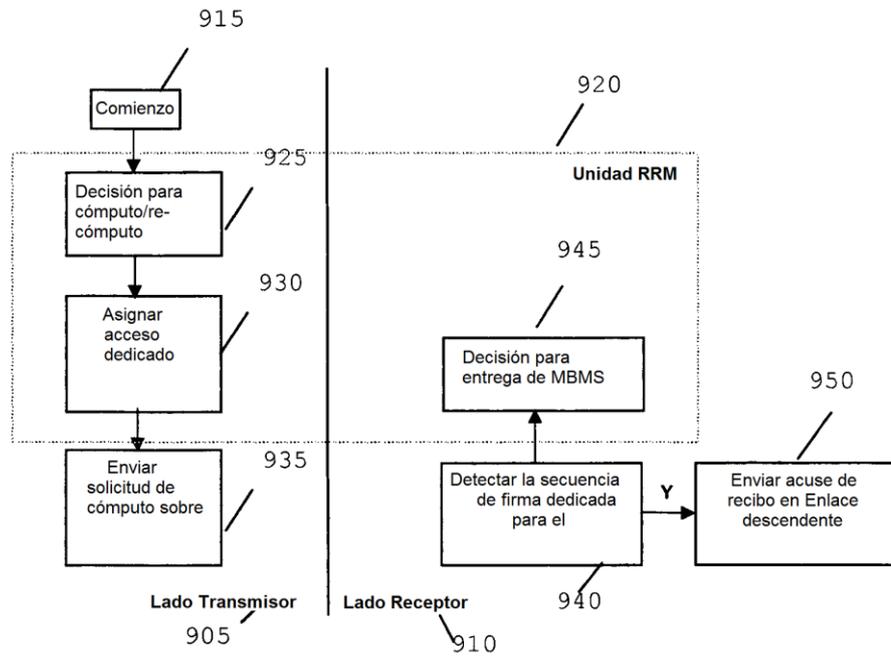
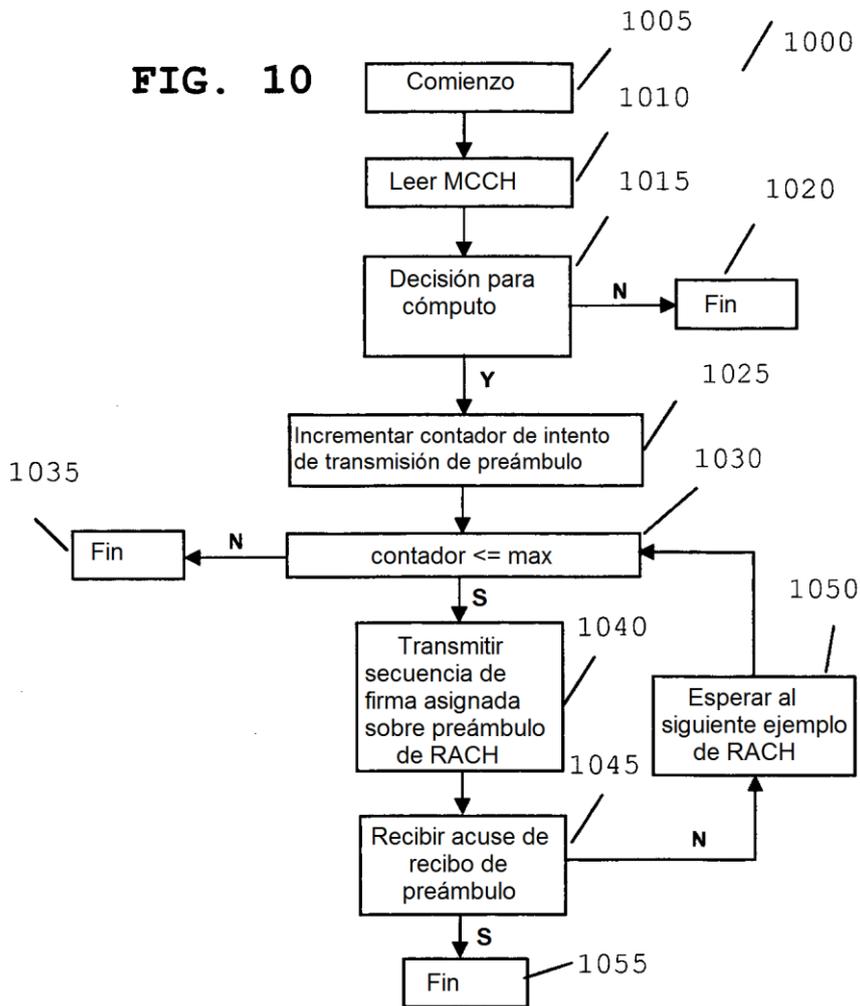


FIG. 10



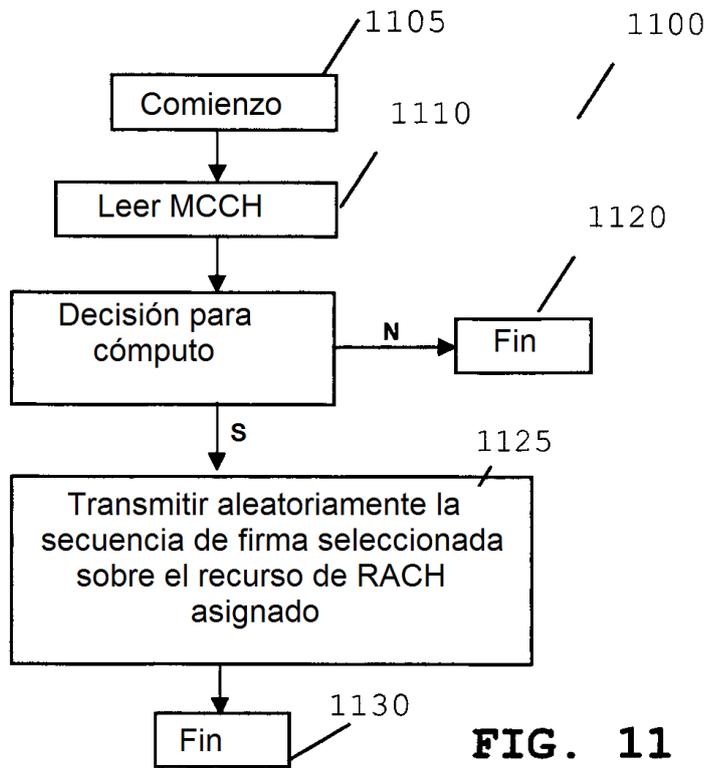


FIG. 11

FIG. 12

