



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 007**

51 Int. Cl.:

H04W 4/06 (2006.01)

H04B 17/00 (2006.01)

H04W 36/36 (2006.01)

H04W 36/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06775484 .6**

96 Fecha de presentación : **24.08.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1871133**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.12.2007**

54

Título: **Método y equipo de usuario para medida, método de determinación de las necesidades en capacidad de medida y célula de selección de servicios.**

30

Prioridad: **24.08.2005 CN 2005 1 0092909**
28.10.2005 CN 2005 1 0116765

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.06.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.06.2011

73

Titular/es: **Huawei Technologies Co., Ltd.**
Huawei Administration Building, Bantian
Longgang District Shenzhen Guandong 518129,
CN

72

Inventor/es: **Yin, Liyan**

74

Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 362 007 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y equipo de usuario para medida, método de determinación de las necesidades en capacidad de medida y célula de selección de servicios

5 CAMPO DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere a la tecnología de medida de inter-frecuencia/inter-RAT para un equipo de usuario (UE) en el sistema de comunicaciones móviles de tercera generación (3G). En particular, se refiere a un método para la medida, un método para determinar la capacidad de medida requerida y un método para seleccionar la célula de servicio así como el equipo de usuario.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 El sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) es un sistema de comunicaciones móviles de tercera generación (3G) que adopta la tecnología de interfaz aérea de acceso múltiple por división de códigos de banda ancha (WCDMA). Evoluciona en el Proyecto de Asociación para la Tercera Generación (3GPP), la organización para normalización de WCDMA global y sistema global para comunicaciones móviles (GSM).

20 Según las normas 3GPP UMTS, un equipo UE puede estar en uno de dos modos, inactivo y conectado a RRC, dependiendo de que se establezca una conexión de Control de Recursos de Radio (RRC). Un equipo de usuario UE que no establece ninguna conexión al equipo de acceso de radio terrestre universal de UMTS (UTRAN) está en un modo inactivo. Los equipos de usuario UE inactivos sólo se pueden identificar por identificadores de Estrato de No Acceso (NAS), por ejemplo, la Identidad Internacional de Abonado a Móvil (IMSI). Un equipo UE, que ha establecido una
25 conexión de RRC a la red UTRAN, está en un modo conectado de RRC. A un equipo UE conectado a RRC se le asigna una Identidad Temporal de Red de Radio (RNTI), que identifica el equipo UE a través del Canal de Transporte Común (CCH).

30 El equipo UE conectado a RRC puede presentar diferentes estados operativos, dependiendo de un estrato de la conexión de RRC y un tipo de canal de transporte permitido para el equipo UE. Los equipos UE en los estados CELL_PCH, CELL_FACH y CELL_DCH se pueden diferenciar en el estrato de la célula. Los equipos UE en un estado URA_PCH se pueden diferenciar en un estrato de Área de Registro de UTRAN (URA). A un equipo UE, en un estado CELL_DCH, se le asigna un canal físico dedicado y puede utilizar el canal dedicado, el canal compartido o su combinación. Un equipo UE en un estado CELL_FACH controla un canal de transporte común, a saber, un canal de
35 acceso directo (FACH) en el enlace descendente y se le asigna un canal común por defecto, un canal de acceso inverso (RACH), en el enlace ascendente. Los equipos UE, en los estados CELL_PCH y URA_PCH, controlan un Canal de Paginación (PCH) utilizando una recepción discontinua (DRX) a través de un canal de indicador de páginas relacionadas (PICH). Los equipos UE, en estos dos estados operativos, están inactivos en el enlace ascendente.

40 Según las normas 3GPP UMTS, cuando un equipo UE está en un modo diferente y un estado diferente, el UE mide la célula de inter-frecuencia/inter-RAT en función de la información del sistema recibida y la calidad de la recepción en la célula, en donde reside el UE, para la reelección de la célula y el procesamiento de transferencia (handover). Para un equipo UE en estado inactivo, la medida de inter-frecuencia/inter-RAT, en los estados CELL_PCH, URA_PCH o CELL_FACH, se inicia por la información del sistema recibida y la calidad de la recepción de la célula actual. Para un
45 equipo UE en un estado CELL_DCH, la medida de inter-frecuencia/inter-RAT se inicia, en un disparo operativo, por la información de control de medida del sistema enviada por el sistema. En condiciones normales, un equipo UE que no esté provisto de receptores duales es incapaz de recibir y decodificar señales en dos frecuencias. De este modo, durante el progreso de la medida de inter-frecuencia/inter-RAT, el equipo UE interrumpirá la recepción de señales en la célula actual.

50 Para facilitar la utilización de recursos de redes móviles, el sistema de comunicaciones móviles de tercera generación (3G) introduce los conceptos de servicio de difusión o multidifusión multimedia. Dichos conceptos de servicio de difusión o multidifusión multimedia son una tecnología que transmite los mismos datos desde una fuente de datos a múltiples
55 destinos. Por ello, el 3GPP establece el servicio de difusión o multidifusión multimedia (MBMS). El MBMS es un servicio punto a multipunto que transmite los mismos datos desde una fuente de datos a múltiples usuarios en una red de comunicaciones móviles. El objetivo es realizar la utilización compartida de recursos de redes y mejorar la utilización de los recursos de redes, en particular la utilización de recursos de interfaz aérea.

60 Los datos de MBMS pueden transmitirse entre los equipos UE y la red UTRAN en dos modos, a saber, punto a punto (PTP) y punto a multipunto (PTM). La transmisión de PTP es aplicable a la multidifusión. En este modo, un equipo UE conectado a RRC recibe información de control a través del canal de control dedicado (DCCH) y recibe información de datos a través del canal de tráfico dedicado (DTCH). La transmisión de PTM es aplicable al servicio de difusión o multidifusión multimedia. En este modo operativo, un equipo UE recibe información de datos a través del canal de tráfico
65 punto a multipunto (MTCH) de MBMS y recibe información de control a través del canal de control punto a multipunto de MBMS (MCCH).

El equipo UE controla tres tipos de células.

Célula establecida activa: la información del UE se transmite en estas células; el equipo UE sólo mide las células establecidas activas que están incluidas en una lista de células.

5 Célula establecida de control: células que no están incluidas en el conjunto activo, pero que están incluidas en la lista de células.

10 Célula establecida de detección: células que no están incluidas en la lista de células ni tampoco en el conjunto activo, pero que se pueden detectar por el equipo UE.

Según las normas 3GPP UMTS, los equipos de usuario de dúplex por división de tiempos (TDD) comprenden equipos UE TDD de 1,28 Mcps y equipos UE TDD de 3,84 Mcps.

15 En el estado CELL_FACH, un equipo UE TDD de 3,84 Mcps puede controlar la mayor parte de las células:

32 células intra-frecuencia (incluyendo la célula de servicio actual del UE);

20 32 células de inter-frecuencia, incluyendo células TDD de hasta 2 portadoras TDD y células de dúplex por división de frecuencias (FDD) de hasta 3 portadoras FDD sobre la base de la capacidad del equipo UE;

32 células GSM que están asignadas a 32 frecuencias GSM, basándose en la capacidad del equipo UE.

25 En el estado CELL_FACH, un equipo UE TDD de 1,28 Mcps puede controlar la mayor parte de las células:

32 células intra-frecuencia (incluyendo la célula de servicio actual del UE);

30 32 células de inter-frecuencia, incluyendo las células TDD de hasta 3 portadoras TDD y 3 células FDD de hasta 3 portadoras FDD sobre la base de la capacidad del equipo UE.

32 células GSM que están asignadas a 32 frecuencias GSM, sobre la base de la capacidad del equipo UE.

35 Un equipo UE, en el estado CELL_FACH, necesita realizar la medida de inter-frecuencia/inter-RAT para la reelección de células e identificación de células nuevas. El equipo UE localizará los números de tramas del sistema (SFN) que satisfacen la fórmula siguiente y realizan la medida de inter-frecuencia/inter-RAT en los números SFN localizados:

$$\text{SFN div } N = C_RNTI \text{ mod } M_REP + n \times M_REP \quad (1)$$

en donde:

40 N representa un valor obtenido utilizando 10 ms para dividir el intervalo de sincronización de la transmisión (TTI) de un canal de acceso directo (FACH) que tiene un TTI máximo y el FACH está en un canal físico de control común secundario (SCCPCH) que soporta canales lógicos no MBMS controlados por el equipo UE. Es el periodo de tiempo en el que el equipo UE realiza la medida de inter-frecuencia/inter-RAT.

45 $M_REP = 2^k$, en donde M_REP representa un ciclo de un intervalo de medida; el ciclo para el tiempo de medida de una trama N es $N \times M_REP$ tramas; k representa un coeficiente del ciclo de intervalo de medida FACH, que se puede recuperar a partir de un elemento de información "info ocasión medida FACH" en la información del sistema 11 o 12.

50 C_RNTI (identidad temporal de red de radio celular) representa el valor de C_RNTI del equipo UE;

n = 0, 1, 2, ..., en tanto que SFN sea inferior a su valor máximo.

55 El equipo UE mide continuamente las células de inter-frecuencia/inter-RAT identificadas dentro del tiempo de medida que satisface la anterior fórmula 1. Mientras tanto, busca nuevas células de inter-frecuencia/inter-RAT indicadas en la información de control de medida del sistema enviada por la red UTRAN.

En normas anteriores, el equipo UE FDD, que recibe el tráfico de MBMS PTM, identifica nuevas células de inter-frecuencia por el procedimiento siguiente indicado a continuación:

60 El equipo UE recibe la información de control de medida del sistema desde la red UTRAN y recupera la información de célula de inter-frecuencia, indicada en la información de control de medida, para detectar las células de inter-frecuencia no identificadas existentes.

El equipo UE detecta las células de inter-frecuencia no identificadas (el equipo UE funciona a la frecuencia de la nueva célula de inter-frecuencia indicada en la información de control de medida del sistema y considera que la célula de inter-frecuencia es detectada cuando encuentra que la señal recibida es bastante intensa a esta frecuencia).

- 5 El equipo UE identifica las células de inter-frecuencia detectadas dentro del tiempo de identificación ($T_{\text{identify, inter}}$) calculado aplicando la fórmula siguiente:

$$T_{\text{identify, inter}} = \text{Cell} \left\{ \frac{T_{\text{basic_identify_FDD, inter}}}{T_{\text{Inter FACH}}} \right\} \cdot T_{\text{meas}} \cdot N_{\text{Freq, FDD}} \quad \text{ms} \quad (2)$$

donde:

- 10 $T_{\text{basic_identify_FDD, inter}} = 300 \text{ ms}$ o 800 ms , que representa la duración máxima en la que el equipo UE identifica las células de inter-frecuencia nuevas.

- 15 $N_{\text{Freq, FDD}}$ representa el número de frecuencias FDD incluidas en la lista de células de inter-frecuencia en la información de control de medida del sistema;

$$T_{\text{meas}} = [(N_{\text{FDD}} + N_{\text{TDD}} + N_{\text{GSM}}) \cdot N_{\text{TPI}} \cdot M_{\text{REP}} \cdot 10] \quad (3)$$

en donde:

- 20 N_{TPI} es igual a N en la fórmula 1 y M_{REP} es el mismo que el de la fórmula 1;

N_{FDD} es igual a 0 o 1: si células de inter-frecuencia FDD están presentes en una lista de células próxima, $N_{\text{FDD}} = 1$ y de no ser así $N_{\text{FDD}} = 0$;

- 25 N_{TDD} es igual a 0 o 1: si células de inter-frecuencia TDD están presentes en la lista de células próximas, $N_{\text{TDD}} = 1$ y de no ser así, $N_{\text{TDD}} = 0$;

N_{GSM} es igual a 0 o 1: si células de inter-frecuencia GSM están presentes en la lista de células próximas, $N_{\text{GSM}} = 1$ y de no ser así, $N_{\text{GSM}} = 0$;

- 30 $T_{\text{inter FACH}} = (N_{\text{TPI}} \times 10^{-2} \times 0,5) \text{ ms}$, en donde N_{TPI} es igual a N en la fórmula 1.

El equipo UE marca las células de inter-frecuencia, recientemente identificadas, como células de inter-frecuencia identificadas en la lista de células memorizada por dicho equipo.

- 35 El equipo UE FDD, que recibe el tráfico de MBMS PTM, mide el canal piloto común (CPICH) aplicando el procedimiento siguiente:

- 40 El equipo UE recibe la información de control de medida del sistema o la información de difusión multimedia del sistema desde la red UTRAN e inicia la medida del CPICH de inter-frecuencia.

La capa física del equipo UE informa de un resultado de medida a la capa superior dentro del tiempo de la medida ($T_{\text{Measurement inter}}$) que se obtiene a partir de la fórmula siguiente:

$$T_{\text{measurement inter}} = \text{Max} \left\{ T_{\text{Measurement_Period, Inter}}, 2 \cdot T_{\text{meas}}, \text{Cell} \left\{ \frac{T_{\text{basic_measurement_FDD, inter}}}{T_{\text{Inter FACH}}} \right\} \cdot T_{\text{meas}} \cdot N_{\text{Freq, FDD}} \right\} \quad (4)$$

- 45 en donde:

$T_{\text{basic_measurement_FDD, inter}} = 50 \text{ ms}$;

- 50 $T_{\text{Measurement_Period, Inter}} = 480 \text{ ms}$;

Otros parámetros son los mismos que los establecidos en las fórmulas 2 y 3.

- 55 La capa superior del equipo UE aplica el resultado de la medida, comunicado por la capa física, a un algoritmo interno (por ejemplo, el resultado de la medida puede ser un parámetro de entrada del algoritmo de reelección de células) o informa del resultado de la medida al controlador de red de radio (RNC).

En la práctica, sin embargo, para conseguir la capacidad de demodulación de MBMS requerida, cuando un equipo UE FDD, que recibe el tráfico de MBMS PTM, identifica las células de inter-frecuencia nuevas y realiza la medida del CPICH en las células, el equipo UE no será capaz de utilizar el tiempo de medida de inter-frecuencia completo, obtenido a partir de la fórmula 1, para realizar la medida de inter-frecuencia. En cambio, puede utilizar solamente parte del tiempo de medida de inter-frecuencia para realizar la medida. No obstante, en la fórmula 2 que se utiliza para obtener el tiempo para identificar nuevas células de inter-frecuencia ($T_{\text{identify, inter}}$) y la fórmula 4 que se aplica para obtener el tiempo de medida ($T_{\text{Measurement inter}}$) para la capa física del equipo UE para informar del resultado de la medida, el parámetro $T_{\text{Inter FACH}} = (N_{\text{TTI}} \times 10 - 2 \times 0,5)$ ms significa que el equipo UE utiliza el tiempo de medida de inter-frecuencia completo calculado sobre la base de la fórmula 1 para realizar la medida de inter-frecuencia. A continuación, puede plantearse los problemas siguientes:

Si el equipo UE identifica una nueva célula de inter-frecuencia dentro del tiempo $T_{\text{identify, inter}}$ obtenido a partir de la fórmula 2 e informa del resultado de medida del CPICH de la nueva célula de inter-frecuencia a la capa superior, dentro del tiempo $T_{\text{Measurement inter}}$ obtenido a partir de la fórmula 4, el equipo UE tendrá que utilizar el tiempo de medida de inter-frecuencia completo calculado, basado en la fórmula 1, para realizar la medida de inter-frecuencia. Esta exigencia puede degradar la capacidad de la demodulación del equipo UE para el tráfico de MBMS recibido.

Si el equipo UE utiliza parte del tiempo de medida de inter-frecuencia calculado, aplicando la fórmula 1 para realizar la medida de inter-frecuencia para garantizar la capacidad de demodulación de MBMS, el equipo UE no podrá identificar la nueva célula de inter-frecuencia dentro del tiempo $T_{\text{identify inter}}$ obtenido a partir de la fórmula 2 y no podrá informar del resultado de la medida del CPICH de la nueva célula de inter-frecuencia a la capa superior dentro del tiempo $T_{\text{Measurement inter}}$ obtenido a partir de la fórmula 4.

El procedimiento anterior presenta el mismo defecto técnico para un equipo UE FDD que recibe el tráfico de MBMS PTM, en el estado CELL_FACH, para identificar las células de Inter-RAT WCDMA TDD e informar del resultado de medida de la potencia de código de señal recibida (RSCP) del canal físico de control común primario (PCCPCH) en las células de inter-RAT WCDMA TDD.

En las normas anteriores, cuando un equipo UE FDD, que recibe el tráfico de MBMS PTM, identifica una nueva célula de inter-RAT WCDMA TDD detectada en el conjunto de control, se requiere que la célula de inter-RAT SCDMA TDD sea identificada dentro del tiempo de identificación T_{identify} calculado aplicando la fórmula siguiente:

$$T_{\text{identify, TDD}} = \text{Max} \left\{ 5000, \text{Cell} \left\{ \frac{T_{\text{basic_identify_TDD, inter}}}{T_{\text{Inter FACH}}} \right\} \cdot T_{\text{meas}} \cdot N_{\text{Freq, TDD}} \right\} \text{ ms (5)}$$

en donde:

$T_{\text{basic_identify_TDD, inter}} = 300$ ms u 800 ms;

$N_{\text{Freq, TDD}}$ representa el número de frecuencias TDD incluidas en la lista de células de inter-frecuencia en la información de control de medida del sistema;

Otros parámetros son los mismos que los contenidos en las fórmulas 2 y 3.

Se requiere, además, que la capa física del equipo UE debe informar del resultado de medida de PCCPCH RSCP de la célula de inter-RAT WCDMA TDD a la capa superior dentro del tiempo de medida ($T_{\text{Measurement, TDD}}$) calculado aplicando la fórmula siguiente:

$$T_{\text{measurement, TDD}} = \text{Max} \left\{ T_{\text{Measurement_Period_TDD, inter}}, 2 \cdot T_{\text{meas}}, \text{Cell} \left\{ \frac{T_{\text{basic_measurement_TDD, inter}}}{T_{\text{Inter FACH}}} \right\} \cdot T_{\text{meas}} \cdot N_{\text{Freq, TDD}} \right\} \text{ (6)}$$

en donde:

$T_{\text{basic_measurement_TDD, inter}} = 50$ ms;

$T_{\text{Measurement_Period_TDD, inter}} = 480$ ms;

Otros parámetros son los mismos que los contenidos en las fórmulas 2 y 3.

A continuación, pueden plantearse los problemas siguientes:

Si el equipo UE identifica una nueva célula de inter-RAT WCDMA TDD, dentro del tiempo $T_{\text{identify, TDD}}$ obtenido a partir de la fórmula 5, e informa del resultado de la medida PCCPCH RSCP de la nueva célula de inter-RAT WCDMA TDD a la capa superior dentro del tiempo $T_{\text{Measurement, TDD}}$ obtenido a partir de la fórmula 6, el equipo UE tendrá que utilizar el tiempo de medida de inter-RAT completo, calculado aplicando la fórmula 1, para realizar la medida de inter-RAT. Esta operación puede degradar la capacidad de demodulación del UE para el tráfico de MBMS recibido.

Si el equipo UE utiliza parte del tiempo de medida de inter-RAT calculado sobre la base de la fórmula 1 para realizar la medida de inter-RAT para garantizar la capacidad de demodulación de MBMS, el equipo UE no podrá identificar la nueva célula de inter-RAT WCDMA TDD dentro del tiempo $T_{\text{identify, TDD}}$ obtenido a partir de la fórmula 5 y no podrá informar del resultado de medida de PCCPCH RSCP de la nueva célula de inter-RAT WCDMA TDD a la capa superior dentro del tiempo $T_{\text{Measurement, TDD}}$ obtenido a partir de la fórmula 6.

Un equipo UE TDD mide las células de inter-frecuencia FDD, las células de inter-frecuencia TDD y las células GSM a intervalos de tiempo de medida T_{meas} , que satisface la fórmula siguiente:

$$T_{\text{meas}} = \left[(N_{\text{FDD}} + N_{\text{TDD}} + N_{\text{GSM}}) \cdot N_{\text{TTI}} \cdot M_{\text{REP10}} \right] \quad (7)$$

en donde todos los parámetros son los mismos que los de la fórmula 3.

El equipo UE TDD mide las células de inter-frecuencia identificadas continuamente dentro de los periodos de medida de inter-frecuencia/inter-RAT y busca nuevas células de inter-frecuencia/inter-RAT indicadas en la información de control de medida del sistema enviada por la red UTRAN.

En normas anteriores, un equipo UE TDD, que recibe el tráfico de MBMS PTM, mide las células de inter-frecuencia/inter-RAT por el procedimiento indicado a continuación:

El equipo UE TDD recibe información de control de medida del sistema desde la red UTRAN e inicia operativamente la medida de inter-frecuencia/inter-RAT en la célula de inter-frecuencia/inter-RAT indicada en la información de control de medida.

El equipo UE TDD mide la célula de inter-frecuencia/inter-RAT dentro del tiempo de medida calculado a partir de la fórmula 1 y/o el tiempo inactivo (el modo TDD diferencia los intervalos de tiempo de enlace ascendente y de enlace descendente en una sola trama y el intervalo de tiempo en el que un equipo UE TDD no recibe ni transmite tráfico en el tiempo inactivo del equipo UE TDD). Durante el tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT, el equipo UE TDD interrumpirá la recepción del tráfico de MBMS PTM.

El equipo UE TDD recibe el tráfico de MBMS PTM en otro tiempo cuando la medida de inter-frecuencia/inter-RAT no está activa.

En la práctica, sin embargo, puesto que los equipos UE TDD, que reciben el tráfico de MBMS PTM, interrumpirán la recepción del tráfico de MBMS PTM, durante la medida de inter-frecuencia/inter-RAT, mientras que, en la mayor parte de los casos, cada equipo UE TDD interrumpe la recepción del tráfico de MBMS PTM en diferentes instantes en dicho periodo de tiempo, resulta difícil para la red determinar qué datos de MBMS PTM que no se reciben por los equipos UE TDD han de retransmitirse. Como resultado, la calidad de la recepción de MBMS PTM es deficiente para el equipo UE TDD.

En las normas anteriores, un equipo UE TDD, que recibe el tráfico de MBMS PTM, identifica una nueva célula de inter-frecuencia por el procedimiento indicado a continuación:

El equipo UE TDD recibe información de control de medida del sistema desde la red UTRAN y recupera la información de célula de inter-frecuencia indicada en la información de control de medida para detectar las células de inter-frecuencia no identificadas existentes.

El equipo UE TDD detecta las células de inter-frecuencia no identificadas (el equipo UE funciona a la frecuencia de la nueva célula de inter-frecuencia, indicada en la información de control de medida del sistema, y considera que la célula de inter-frecuencia es detectada cuando encuentra que la señal recibida es bastante intensa a esta frecuencia).

El equipo UE TDD identifica las células de inter-frecuencia detectadas dentro del tiempo de identificación ($T_{\text{identify inter}}$) calculado a partir de la fórmula siguiente:

Para un equipo UE TDD de 3,84 Mcps para identificar una nueva célula TDD de inter-frecuencia, en el conjunto de control, el tiempo $T_{\text{identify inter}}$ requerido satisface la fórmula siguiente:

$$T_{\text{identify_inter}} = \text{Max} \left\{ 5000, \text{Cell} \left\{ \frac{T_{\text{basic_identify_TDD_inter}}}{T_{\text{Inter_FACH}}} \right\} \cdot T_{\text{meas}} \cdot N_{\text{Freq_TDD}} \right\} \quad (8)$$

en donde:

$T_{\text{basic_identify_TDD_inter}} = 300$ ms u 800 ms, que representa el tiempo máximo permitido para identificar la nueva célula TDD.

$N_{\text{Freq_TDD}}$ representa el número de frecuencias de TDD incluidas en la lista de células de inter-frecuencia indicada en la información de control de medida del sistema desde la red UTRAN.

Otros parámetros son los mismos que los contenidos en las fórmulas 2 y 3.

Para un equipo UE TDD de 1,28 Mcps para identificar una nueva célula TDD de inter-frecuencia, en el conjunto de control, el tiempo $T_{\text{identify_inter}}$ requerido satisface la fórmula siguiente:

$$T_{\text{identify_inter}} = \text{Max} \left\{ 5000, N_{\text{basic_identify_TDD_inter}} \cdot \frac{T_{\text{Measurement_Period_Inter}}}{N_{\text{Inter_FACH}}} \cdot N_{\text{Freq}} \right\} \text{ms} \quad (9)$$

en donde:

$T_{\text{Measurement_Period_Inter}} = 480$ ms.

$N_{\text{Inter_FACH}}$ representa el número de sub-tramas en donde residen las señales de PCCPCH y DwPCH de la célula TDD de inter-frecuencia objetivo y las señales PCCPCH y DwPCH se pueden recibir dentro del periodo de medida ($T_{\text{Measurement_Period_Inter}}$). Este valor se obtiene basándose en la asignación de canales y el tiempo de medida en el estado CELL_FACH (incluyendo el tiempo inactivo y el tiempo de medida calculado a partir de la fórmula 1), que permite un margen de $2 \times 0,1$ ms. Dentro del tiempo de medida calculado a partir de la fórmula 1, el equipo UE mide las células de inter-frecuencia que no se pueden medir en el tiempo inactivo.

$N_{\text{basic_identify_TDD_inter}} = 160$, que representa el número de sub-tramas recibidas dentro del tiempo $T_{\text{basic_identify_TDD_inter}}$.

N_{Freq} representa el número de frecuencias TDD incluidas en la lista de células de inter-frecuencia indicada en la información de control de medida del sistema a partir de la red UTRAN.

El equipo UE TDD marca las células de inter-frecuencia, recientemente identificadas, como células de inter-frecuencia identificadas en la lista de células memorizada por dicho equipo.

Un equipo UE TDD, que recibe el tráfico de MBMS PTM, mide el canal físico de control común primario (PCCPCH) de una nueva célula de inter-frecuencia aplicando el procedimiento siguiente:

El equipo UE TDD recibe la información de control de medida del sistema o la información de difusión multimedia del sistema desde la red UTRAN e inicia operativamente la medida de PCCPCH en la célula TDD de inter-frecuencia.

La capa física del equipo UE TDD informa del resultado de la medida a la capa superior dentro del tiempo de medida ($T_{\text{Measurement_Inter}}$) obtenido a partir de la fórmula siguiente:

Para un equipo UE TDD de 3,84 Mcps, el tiempo $T_{\text{Measurement_inter}}$ requerido satisface la fórmula siguiente:

$$T_{\text{measurement_inter}} = \text{Max} \left\{ T_{\text{measurement_period_TDD_inter}} \cdot 2 \cdot T_{\text{meas}}, \text{Cell} \left\{ \frac{T_{\text{basic_measurement_TDD_inter}}}{T_{\text{Inter_FACH}}} \right\} \cdot T_{\text{meas}} \cdot N_{\text{Freq}} \right\} \quad (10)$$

en donde:

$T_{\text{basic_measurement_TDD_inter}} = 50$ ms.

$T_{\text{measurement_period_TDD_inter}} = 480$ ms.

Otros parámetros son los mismos que los contenidos en las fórmulas 2 y 3.

Para un equipo UE TDD de 1,28 Mcps, el tiempo $T_{\text{Measurement_inter}}$ requerido satisface la fórmula siguiente:

$$T_{\text{measurement inter}} = \text{Max} \left\{ T_{\text{Measurement_Period, Inter}}, N_{\text{basic_measurement_TDD inter}} \cdot \frac{T_{\text{Measurement_Period, Inter}}}{N_{\text{Inter FACH}}} \cdot N_{\text{Freq}} \right\} \text{ms} \quad (11)$$

en donde:

5 $T_{\text{basic_measurement_TDD inter}} = 50 \text{ ms.}$

Otros parámetros son los mismos que los contenidos en la fórmula 9.

10 La capa superior del equipo UE TDD aplica el resultado de la medida, informado por la capa física, a un algoritmo interno (por ejemplo, el resultado de la medida puede ser un parámetro de entrada del algoritmo de selección de células) o informa del resultado de la medida al controlador de red de radio (RNC).

15 En la práctica, sin embargo, para conseguir la capacidad de demodulación de MBMS requerida, cuando un equipo UE TDD, que recibe el tráfico de MBMS PTM, identifica y realiza la medida de PCCPCH en nuevas células de inter-frecuencia, el equipo UE no podrá utilizar el tiempo de medida de inter-frecuencia completo, obtenido a partir de la fórmula 1, para realizar la medida de inter-frecuencia. En cambio, puede utilizar solamente parte del tiempo de medida de inter-frecuencia para realizar la medida. No obstante, en las fórmulas 8 y 9 utilizadas para obtener el tiempo para identificar nuevas células de inter-frecuencia ($T_{\text{identify inter}}$) y las fórmulas 10 y 11 aplicadas para obtener el tiempo de medida ($T_{\text{Measurement inter}}$) para la capa física del equipo UE TDD para informar del resultado de la medida, el parámetro $T_{\text{Inter FACH}} = (N_{\text{TTI}} \times 10 - 2 \times 0,5) \text{ ms}$ significa que el equipo UE utiliza el tiempo de medida de inter-frecuencia completo para realizar la medida de inter-frecuencia. A continuación, se pueden plantear los problemas siguientes:

25 Si el equipo UE TDD identifica una nueva célula de inter-frecuencia dentro del tiempo $T_{\text{identify inter}}$ obtenido a partir de las fórmulas 8 y 9, e informa del resultado de medida de PCCPCH de la nueva célula de inter-frecuencia a la capa superior dentro del tiempo $T_{\text{Measurement inter}}$ obtenido a partir de las fórmulas 10 y 11, el equipo UE tendrá que utilizar el tiempo inactivo completo y/o el tiempo de medida de inter-frecuencia completo calculado aplicando la fórmula 1 para realizar la medida de inter-frecuencia. Esta circunstancia operativa puede degradar la capacidad de demodulación del equipo UE para el tráfico de MBMS recibido.

30 Si el equipo UE TDD utiliza parte del tiempo de medida de inter-frecuencia y/o tiempo inactivo calculado sobre la base de la fórmula 1 para realizar la medida de inter-frecuencia para garantizar la capacidad de demodulación de MBMS, el equipo UE no podrá identificar la nueva célula de inter-frecuencia, dentro del tiempo $T_{\text{identify inter}}$ obtenido a partir de las fórmulas 8 y 9 y no podrá informar del resultado de medida de PCCPCH de la nueva célula de inter-frecuencia a la capa superior dentro del tiempo $T_{\text{Measurement inter}}$ obtenido a partir de las fórmulas 10 y 11.

35 El procedimiento anterior presenta el mismo defecto técnico para un equipo UE TDD, que recibe el tráfico de MBMS PTM, para identificar las células de inter-RAT WCDMA TDD e informar del resultado de medida del canal piloto común (CPICH) de una célula de inter-RAT WCDMA TDD.

40 En las normas anteriores, un equipo UE TDD que recibe el tráfico de MBMS PTM, se requiere para identificar una célula de inter-RAT WCDMA FDD en el conjunto de control (monitor set) dentro del tiempo $T_{\text{identify FDD inter}}$ obtenido a partir de la fórmula siguiente:

45 Para un equipo UE TDD de 3,84 Mcps, el tiempo $T_{\text{identify FDD inter}}$ requerido satisface la fórmula siguiente:

$$T_{\text{identify FDD inter}} = \text{Max} \left\{ 5000, \text{Cell} \left\{ \frac{T_{\text{basic_identify_FDD inter}}}{T_{\text{Inter FACH}}} \right\} \cdot T_{\text{mes}} \cdot N_{\text{Freq, FDD}} \right\} \quad (12)$$

en donde:

50 $T_{\text{basic_identify_FDD inter}} = 300 \text{ ms}$ u 800 ms , que es el tiempo máximo permitido para que el equipo UE TDD identifique la nueva célula de WCDMA FDD.

$N_{\text{Freq, FDD}}$ representa el número de frecuencias FDD incluidas en la lista de células de inter-frecuencia indicada en la información de control de medida del sistema desde la red UTRAN.

55 $T_{\text{Inter FACH}} = (N_{\text{TTI}} \times 10 - 2 \times 0,5) \text{ ms.}$

Otros parámetros son los mismos que los contenidos en las fórmulas 2 y 3.

Para un equipo UE TDD de 1,28 Mcps, el tiempo $T_{\text{identify_FDD inter}}$ requerido satisface la fórmula siguiente:

$$T_{\text{identify_FDD inter}} = \text{Max} \left\{ 5000, T_{\text{basic identify FDD inter}} \cdot \frac{T_{\text{Measurement_Period FDD inter}}}{T_{\text{Inter, FACH}}} \cdot N_{\text{Freq}} \right\} \text{ms} \quad (13)$$

en donde:

5

$T_{\text{Measurement_Period FDD inter}} = 480$ ms.

$T_{\text{Inter, FACH}}$ representa el tiempo mínimo para la medida de FDD dentro de $T_{\text{Measurement_Period_FDD, inter}}$. Este valor se obtiene basándose en la asignación de canales y el tiempo de medida en el estado operativo CELL_FACH (incluyendo el tiempo inactivo y el tiempo de medida calculado a partir de la fórmula 1), que permite un margen de $2 \times 0,1$ ms. Se supone que está permitida la medida en la ventana de medida dentro del periodo de tiempo inactivo. Entonces, dentro del tiempo de medida obtenido a partir de la fórmula 1, el equipo UE mide las células de inter-frecuencia que no se pueden medir en el tiempo inactivo.

10

15

$T_{\text{basic identify FDD inter}} = 800$ ms, que representa el tiempo máximo permitido para el equipo UE TDD para identificar una nueva célula FDD.

N_{Freq} representa el número de frecuencias FDD incluidas en la lista de células de inter-frecuencia indicada en la información de control de medida del sistema desde la red UTRAN.

20

En normas anteriores, la capa física del equipo UE TDD, que recibe el tráfico de MBMS PTM, informa del resultado de la medida del CPICH a la capa superior dentro del tiempo $T_{\text{Measurement FDD inter}}$ obtenido a partir de la fórmula siguiente:

Para un equipo UE TDD de 3,84 Mcps, el tiempo $T_{\text{Measurement FDD inter}}$ requerido satisface la fórmula siguiente:

25

$$T_{\text{measurement FDD inter}} = \text{Max} \left\{ T_{\text{measurement period FDD inter}}, 2 \cdot T_{\text{mes, Cell}} \left\{ \frac{T_{\text{basic_measurement FDD inter}}}{T_{\text{Inter FACH}}} \right\} \cdot T_{\text{mes}} \cdot N_{\text{Freq, FDD}} \right\} \quad (14)$$

en donde:

30

$T_{\text{basic_measurement FDD inter}} = 50$ ms;

$T_{\text{Measurement period FDD inter}} = 480$ ms;

$T_{\text{inter FACH}} = (N_{\text{TTI}} \times 10 - 2 \times 0,5)$ ms.

35

Otros parámetros son los mismos que los contenidos en las fórmulas 2 y 3.

Para un equipo UE TDD de 1,28 Mcps, el tiempo $T_{\text{Measurement_FDD inter}}$ requerido satisface la fórmula siguiente:

$$T_{\text{measurement FDD inter}} = \text{Max} \left\{ T_{\text{Measurement_Period FDD inter}}, T_{\text{basic_measurement FDD inter}} \cdot \frac{T_{\text{Measurement_Period FDD inter}}}{T_{\text{Inter, FACH}}} \cdot N_{\text{Freq}} \right\} \text{ms} \quad (15)$$

40

en donde:

$T_{\text{basic_measurement FDD inter}} = 50$ ms y otros parámetros son los mismos que los contenidos en la fórmula 14.

Esta situación está sujeta también a los problemas siguientes:

45

Si el equipo UE TDD identifica una nueva célula de inter-RAT WCDMA TDD dentro del tiempo $T_{\text{identify FDD inter}}$ obtenido a partir de las fórmulas 12 y 13, e informa del resultado de medida del CPICH de la nueva célula de inter-RAT WCDMA TDD a la capa superior, dentro del tiempo $T_{\text{Measurement FDD inter}}$ obtenido a partir de las fórmulas 14 y 15, el equipo UE tendrá que utilizar el tiempo inactivo completo o el tiempo de medida de inter-RAT calculado sobre la base de la fórmula 1 para realizar la medida de inter-RAT. Esta circunstancia operativa puede degradar la capacidad de demodulación del equipo UE para el tráfico de MBMS recibido.

50

Si el equipo UE TDD utiliza parte del tiempo de medida de inter-RAT, calculado sobre la base de la fórmula 1, para realizar la medida de inter-RAT para garantizar la capacidad de demodulación de MBMS, el equipo UE no podrá

identificar la nueva célula de inter-RAT WCDMA TDD dentro del tiempo $T_{\text{identify, FDD inter}}$ obtenido a partir de las fórmulas 12 y 13 y no podrá informar del resultado de medida del CPICH de la nueva célula de inter-RAT WCDMA TDD a la capa superior dentro del tiempo $T_{\text{Measurement FDD inter}}$ obtenido a partir de las fórmulas 14 y 15.

- 5 Los defectos técnicos anteriores, que existen cuando un equipo UE TDD mide e identifica una célula TDD de inter-frecuencia o una célula WCDMA FDD de inter-RAT e informa del resultado de la medida, existe también cuando un equipo UE TDD mide e identifica una célula GSM e informa del resultado de la medida.

10 El documento EP-A1-1 478 198 se refiere a un terminal móvil y método de comunicación, en un sistema inalámbrico, que comprende una red de acceso a radio y una pluralidad de terminales móviles. Para ahorrar tiempo de procesamiento en el terminal móvil con el fin de realizar las medidas de inter-frecuencia, el terminal móvil recibe datos de un servicio de datos escalables desde la red de acceso de radio, en donde los datos recibidos comprenden una pluralidad de capas de importancia, recibe una notificación de la red de acceso de radio para realizar las medidas de inter-frecuencia y procesa un subconjunto de las así denominadas capas de importancia de los datos de transmisión recibidos.

15 “Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS); especificación de protocolo (3GPP TS 25.331 versión 6.4.0 Release 6); del protocolo de Control de Recursos de Radio (RRC); ETSI TS 125 331” NORMAS ETSI, INSTITUTO EUROPEO DE NORMAS PARA TELECOMUNICACIONES, SOPHIA-ANTIPO, FR, vol. 3-R2, n° V640, diciembre 2004 (2004-12), ISSN: 000-0001 especifica el protocolo de Control de Recursos de Radio para la interfaz de radio de UE-UTRAN. El alcance de este documento comprende además: la información que ha de transportarse en un contenedor transparente entre el RNC origen y el RNC objetivo en relación con una reubicación de SRNC; la información que ha de transportarse, en un contenedor transparente, entre un RNC objetivo y otro sistema.

SUMARIO DE LA INVENCION

25 Un método para la medida de inter-frecuencia/inter-RAT, en un sistema de comunicaciones móviles de tercera generación, que comprende las etapas siguientes:

30 reserva de un primer tiempo para recibir un tráfico de servicio de difusión o multidifusión multimedia (MBMS);

reserva de un segundo tiempo para una medida de inter-frecuencia/inter-RAT y el primer tiempo y el segundo tiempo reservados a partir de un tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT requerido por un sistema mediante un equipo de usuario (UE);

35 la recepción del tráfico de MBMS en el primer tiempo reservado; y

la realización de la medida de inter-frecuencia/inter-RAT en el segundo tiempo reservado.

40 Un equipo de usuario en un sistema de comunicaciones móviles de tercera generación, que comprende:

una unidad de reserva del primer tiempo, para la reserva de un primer tiempo para la recepción de un tráfico de MBMS a partir de un tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT requerido por el sistema;

45 una unidad de reserva del segundo tiempo, para reservar un segundo tiempo para la medida de inter-frecuencia/inter-RAT a partir del tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT requerido por el sistema;

una unidad de recepción de MBMS, para recibir el tráfico de MBMS durante el primer tiempo reservado por la unidad de reserva del primer tiempo;

50 una unidad de medida, para realizar la medida de inter-frecuencia/inter-RAT durante el segundo tiempo reservado por la unidad de reserva del segundo tiempo.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

55 La Figura 1 ilustra el procedimiento para un equipo UE FDD para identificar una célula de inter-frecuencia con la adopción del método para determinar la capacidad de medida requerida según una forma de realización de la invención.

60 La Figura 2 ilustra el procedimiento para un equipo UE FDD para informar del resultado de medida del CPICH, de una célula de inter-frecuencia, a la capa superior con la adopción del método para determinar la capacidad de medida requerida según una forma de realización de la invención.

La Figura 3 ilustra el procedimiento para un equipo UE FDD para identificar una célula de inter-RAT WCDMA TDD con adopción del método para determinar la capacidad de medida requerida según una forma de realización de la invención.

La Figura 4 ilustra el procedimiento para un equipo UE FDD para informar del resultado de medida de PCCPCH RSCP de una célula de inter-RAT WCDMA TDD a la capa superior con la adopción del método para determinar la capacidad de medida requerida según una forma de realización de la invención.

5 La Figura 5 ilustra el procedimiento para un equipo UE FDD para identificar una célula de inter-RAT GSM con la adopción del método para determinar la capacidad de medida requerida según una forma de realización de la invención.

La Figura 6 es un diagrama que representa la estructura de un equipo UE según una forma de realización de la invención.

10

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Formas de realización de la invención dan a conocer un método para la medida de inter-frecuencia/inter-RAT para resolver el conflicto de que un equipo UE TDD, que recibe un tráfico de MBMS PTM, sacrificará operativamente la calidad de la recepción del tráfico de MBMS PTM para el procedimiento de medida de inter-frecuencia/inter-RAT. Las formas de realización están basadas en la idea de garantizar la capacidad de demodulación para la información de MBMS recibida cuando un equipo UE, que recibe información de MBMS, mide una célula de inter-frecuencia/inter-RAT. De este modo, el método permite a un equipo UE TDD, que recibe un tráfico de MBMS PTM, realizar la medición de inter-frecuencia/sistema al mismo tiempo que garantiza la capacidad de demodulación para el tráfico de MBMS PTM.

20

Con la adopción del método para la medida de inter-frecuencia/inter-RAT, según una forma de realización de la invención, un equipo UE TDD, que recibe el tráfico de MBMS PTM, podrá realizar la medida de inter-frecuencia/sistema como sigue:

25 El equipo UE TDD recibe información de control de medida del sistema desde la red UTRAN y en consecuencia, inicia operativamente la medida de células de inter-frecuencia/inter-RAT.

El equipo UE TDD selecciona parte del tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT a partir del tiempo inactivo y/o el tiempo de medida obtenido a partir de la fórmula 1 según la técnica anterior como el primer tiempo reservado y selecciona parte del tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT, a partir del tiempo de medida en reposo, como un segundo tiempo reservado, basándose en la capacidad de demodulación garantizada para el tráfico de MBMS PTM.

30

El equipo UE TDD realiza la medida de inter-frecuencia/inter-RAT en el segundo tiempo reservado y recibe el tráfico de MBMS PTM en el primer tiempo reservado para garantizar la capacidad de demodulación para el tráfico de MBMS PTM recibido.

35

Con la adopción del método para la medida de inter-frecuencia/inter-RAT, basada en la recepción un tráfico de MBMS, según una forma de realización de la invención, un equipo UE FDD, que recibe información de MCCH o, a la vez, información de MCCH y un tráfico de MBMS PTM puede realizar la medida de inter-frecuencia/inter-RAT como sigue:

40

El equipo UE FDD recibe información de control de medida del sistema desde la red UTRAN y en consecuencia, inicializa la medida de células de inter-frecuencia/inter-RAT.

El equipo UE FDD selecciona parte del tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT desde el tiempo de medida obtenido a partir de la fórmula 1, de conformidad con la técnica anterior, como un primer tiempo reservado y selecciona parte del tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT a partir del tiempo de medida del resto como un segundo tiempo reservado, sobre la base de la capacidad de demodulación garantizada para la información de MCCH o a la vez, información de MCCH y el tráfico de MBMS PTM.

45

El equipo UE FDD realiza la medida de inter-frecuencia/inter-RAT en el segundo tiempo reservado y recibe información de MCCH o, a la vez, información de MCCH y el tráfico de MBMS PTM en el primer tiempo reservado para garantizar la capacidad de demodulación para la información de MCCH recibida o, a la vez, información de MCCH y el tráfico de MBMS PTM.

50

Según otra forma de realización de la invención, el método para la medida de inter-frecuencia/inter-RAT se puede aplicar también a un equipo UE TDD, que recibe la información de control de MBMS PTM (concretamente, información de MCCH), de modo que el equipo UE TDD realiza la medida de inter-frecuencia/inter-RAT sobre la base de la capacidad de demodulación garantizada para el tráfico de MCCH recibido. El procedimiento es similar al procedimiento anterior para recibir el tráfico de MBMS PTM.

55

60

Con el método anterior para la medida de inter-frecuencia/inter-RAT, un equipo UE realiza la medida de inter-frecuencia/inter-RAT en el segundo tiempo reservado y además, sobre la base del resultado de la medida, el equipo UE puede seleccionar una célula de mejor calidad que la célula de servicio objetivo.

65 Sobre la base del método para la medida de inter-frecuencia/inter-RAT, formas de realización de la invención dan a conocer, además, un método para determinar la capacidad de medida requerida para un equipo UE en función del

tiempo de medida (de inter-frecuencia/inter-RAT o intra-frecuencia) obtenido sobre la base de la capacidad de demodulación de MBMS garantizada. Las formas de realización resuelven el conflicto de que un equipo UE, que recibe el tráfico de MBMS PTM, solamente utiliza parte del tiempo de medida (de inter-frecuencia/inter-RAT o intra-frecuencia) para realizar la medida (de inter-frecuencia/inter-RAT o intra-frecuencia) para la finalidad de garantizar la capacidad de demodulación de MBMS mientras que el equipo UE ha de utilizar el tiempo de medida completo (inter-frecuencia/inter-RAT o intra-frecuencia) para determinar el tiempo requerido para identificar una nueva célula (inter-frecuencia/inter-RAT o intra-frecuencia) o informar del resultado de la medida de la nueva célula (inter-frecuencia/inter-RAT o intra-frecuencia).

Según una forma de realización de la invención, el método para determinar la capacidad de medida requerida determina la capacidad de medida requerida tomando en consideración la capacidad de demodulación para información de MBMS (por ejemplo, tráfico de MBMS PTM) para un equipo UE (por ejemplo, un equipo UE TDD o un UE FDD) que recibe información de MBMS (por ejemplo, tráfico de MBMS PTM). De este modo, el equipo UE puede identificar una nueva célula o informar del resultado de la medida dentro del tiempo requerido por la capacidad de la medida.

Para un equipo UE FDD, la adopción del método para determinar la capacidad de medida requerida, según una forma de realización de la invención, puede conseguir los fines siguientes:

Para un equipo UE FDD, que recibe un tráfico de MBMS PTM en un estado CELL_FACH para identificar nuevas células de inter-frecuencia/inter-RAT, este método toma en consideración la capacidad de demodulación para el tráfico de MBMS recibido, cuando el equipo UE determina el tiempo para identificar nuevas células de inter-frecuencia/inter-RAT garantizando, de este modo, la capacidad de demodulación para el tráfico de MBMS recibido.

Para la capa física de un equipo UE FDD, que recibe un tráfico de MBMS PTM, en un estado CELL_FACH, para informar del resultado de la medida de una nueva célula de inter-frecuencia/inter-RAT a la capa superior, este método toma en consideración, además, la capacidad de demodulación para el tráfico de MBMS recibido, cuando el equipo UE determina el periodo de medida para informar del resultado de la medida garantizando, de este modo, la capacidad de demodulación para el tráfico de MBMS recibido.

La Figura 1 ilustra el procedimiento para un equipo UE FDD para identificar una célula de inter-frecuencia con adopción del método para determinar la capacidad de medida requerida según una forma de realización de la invención. El procedimiento para un equipo UE FDD que recibe un tráfico de MBMS PTM (o información de MCCH), en un estado CELL_FACH, para identificar una nueva célula de inter-frecuencia es como sigue:

Etapa 10: El equipo UE FDD recibe información de control de medida del sistema desde la red UTRAN y recupera la información de célula de inter-frecuencia indicada en la información de control de la medida para encontrar que está presente una célula de inter-frecuencia no identificada.

Etapa 11: El equipo UE FDD detecta la célula de inter-frecuencia no identificada.

Etapa 12: El equipo UE FDD realiza la medida de inter-frecuencia en los números SFN que cumplen la fórmula siguiente para identificar la célula de inter-frecuencia no identificada, detectada en la etapa 11:

$$SFN = (C_RNTI \text{ mod } M_REP + n \times M_REP) \times N$$

En la fórmula, N representa el resultado obtenido utilizando un tiempo de 10 ms para dividir el intervalo de sincronización de transmisión (TTI) del canal de acceso directo (FACH) que tiene un valor TTI máximo, y el FACH está en el canal físico de control común secundario (SCCPCH) que soporta canales lógicos no MBMS controlados por el equipo UE FDD;

$M_REP = 2^k$, en donde M_REP representa un ciclo de un intervalo de medida; k representa un coeficiente de ciclo de intervalo de medida FACH, que se puede recuperar a partir de un elemento de información "información de ocasión de medida FACH" en información del sistema 11 o 12.

C_RNTI representa la identidad temporal de red de radio de célula del equipo UE;

$n = 0, 1, 2, \dots$, en tanto que SFN es inferior a su valor máximo.

Etapa 13: El equipo UE FDD identifica la célula de inter-frecuencia no identificada, detectada en la etapa 11, dentro del tiempo de identificación obtenido a partir de la fórmula siguiente:

$$T_{\text{identify, inter}} = Cell \left\{ \frac{T_{\text{basic_identify_FDD, inter}}}{T_{\text{Inter}}} \right\} \cdot T_{\text{meas}} \cdot N_{\text{Freq_FDD}} \quad ms \quad (16)$$

en donde:

$T_{\text{identify, inter}}$ representa el tiempo para que el equipo UE FDD identifique la nueva célula de inter-frecuencia;

5 $T_{\text{basic_identify_FDD, inter}} = 300 \text{ ms u } 800 \text{ ms}$, que representa el tiempo máximo permitido para que el equipo UE FDD identifique la nueva célula de inter-frecuencia;

$N_{\text{Freq, FDD}}$ representa el número de frecuencias FDD incluidas en la lista de células de inter-frecuencia en la información de control de medida del sistema desde la red UTRAN;

10 $T_{\text{meas}} = [(N_{\text{FDD}} + N_{\text{TDD}} + N_{\text{GSM}}) \cdot N_{\text{TTI}} \cdot M_{\text{REP}} \cdot 10]$

en donde:

15 N_{TTI} es igual a N en la etapa 12 y M_{REP} es igual que el de la etapa 12;

N_{FDD} es igual a 0 o 1: si cualquier célula FDD de inter-frecuencia está presente en una lista de células próxima, $N_{\text{FDD}} = 1$; de no ser así $N_{\text{FDD}} = 0$;

20 N_{TDD} es igual a 0 o 1: si cualquier célula TDD de inter-frecuencia está presente en una lista de células próxima, $N_{\text{TDD}} = 1$ y de no ser así, $N_{\text{TDD}} = 0$;

N_{GSM} es igual a 0 o 1: si cualquier célula GSM de inter-frecuencia está presente en una lista de células próxima, $N_{\text{GSM}} = 1$; de no ser así, $N_{\text{GSM}} = 0$;

25 T_{inter} representa el tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado por el equipo UE FDD sobre la base de la capacidad de demodulación de MBMS garantizada, o del tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado por el equipo UE FDD basado en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada menos el tiempo de conversión del receptor;

30 El tiempo de conversión del receptor depende del equipo físico del receptor; actualmente, suele ser igual a $2 \times 0,5 \text{ ms} = 1 \text{ ms}$.

Etapa 14: El equipo UE FDD marca la célula de inter-frecuencia identificada en la etapa 13 como una célula identificada en una lista de células memorizada en dicho equipo.

35 La Figura 2 ilustra el procedimiento para que un equipo UE FDD informe del resultado de la medida del CPICH de una célula de inter-frecuencia a la capa superior, con adopción del método para determinar la capacidad de medida requerida según una forma de realización de la invención. El procedimiento para que un equipo UE FDD, que recibe un tráfico de MBMS PTM, en un estado CELL_FACH, proceda a medir el CPICH de una célula de inter-frecuencia e informar del resultado de la medida del CPICH es como sigue:

Etapa 20: El equipo UE FDD recibe información de control de medida del sistema o información de difusión multimedia del sistema desde la red UTRAN y efectúa el disparo operativo de inicialización de la medida del CPICH en células de inter-frecuencia.

45 Etapa 21: El equipo UE FDD realiza la medida del CPICH en células de inter-frecuencia en números SFN que cumplen la fórmula siguiente:

$$\text{SFN} = (\text{C_RNTI} \bmod M_{\text{REP}} + n \times M_{\text{REP}}) \times N \quad (17)$$

50 Los parámetros en esta fórmula son los mismos que los anteriormente descritos.

Etapa 22: La capa física del equipo UE FDD informa del resultado de la medida del CPICH a la capa superior dentro del tiempo de medida obtenido a partir de la fórmula siguiente:

$$T_{\text{measurement inter}} = \text{Max} \left\{ T_{\text{Measurement_Period, Inter}}, 2 \cdot T_{\text{meas}}, \text{Cell} \left\{ \frac{T_{\text{basic_measurement_FDD, inter}}}{T_{\text{Inter}}} \right\} \cdot T_{\text{meas}} \cdot N_{\text{Freq, FDD}} \right\} \quad (18)$$

en donde:

60 $T_{\text{measurement Inter}}$ indica el tiempo de medida para la capa física del equipo UE FDD para informar del resultado de medida del CPICH de células de inter-frecuencia;

$T_{\text{basic_measurement_FDD, inter}} = 50 \text{ ms};$

$T_{\text{Measurement_Period, Inter}} = 480 \text{ ms};$

5 T_{inter} representa el tiempo de medida disponible determinado por el equipo UE FDD basado en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada o el tiempo de medida disponible determinado por el equipo UE FDD sobre la base de la capacidad de demodulación de MBMS garantizada menos el tiempo de conversión del receptor; el tiempo de conversión depende de la capacidad del equipo físico (hardware) del receptor y suele ser igual a 1 ms;

10 Para otros parámetros, referirse a las descripciones anteriores.

Etapa 23: La capa superior del equipo UE FDD aplica el resultado de medida del CPICH, informado por la capa física, a un algoritmo interno o informa del resultado al RNC.

15 La Figura 3 ilustra el procedimiento para que un equipo UE FDD identifique una célula de inter-RAT WCDMA TDD con la adopción del método para determinar la capacidad de medida requerida en una forma de realización de la invención. El procedimiento para un equipo UE FDD, que recibe el tráfico de MBMS PTM, en el estado CELL_FACH, para identificar una nueva célula de inter-RAT WCDMA TDD es como sigue:

20 Etapa 30: El equipo UE FDD recibe información de control de medida del sistema desde la red UTRAN y recupera la información de célula de inter-frecuencia indicada en la información de control de medida para encontrar la presencia de una célula de inter-RAT WCDMA TDD no identificada.

Etapa 31: El equipo UE FDD detecta la célula de inter-RAT WCDMA TDD no identificada.

25 Etapa 32: El equipo UE FDD realiza la medida de inter-RAT, en números SFN, que cumple la fórmula siguiente para identificar la célula de inter-RAT WCDMA TDD no identificada, detectada en la etapa 31:

$$\text{SFN} = (\text{C_RNTI} \bmod \text{M_REP} + n \times \text{M_REP}) \times \text{N}$$

30 Para los parámetros contenidos en la fórmula, referirse a las descripciones anteriores.

Etapa 33: El equipo UE FDD identifica la célula inter-RAT WCDMA TDD no identificada dentro del tiempo de identificación obtenido a partir de la fórmula siguiente:

$$T_{\text{identify, TDD}} = \text{Max} \left\{ 5000, \text{Cell} \left\{ \frac{T_{\text{basic_identify_TDD, inter}}}{T_{\text{inter}}} \right\} \cdot T_{\text{meas}} \cdot N_{\text{Freq, TDD}} \right\} \quad (19)$$

en donde:

$T_{\text{identify TDD}}$ representa el tiempo para que el equipo UE FDD identifique la célula de inter-RAT WCDMA TDD;

40 $T_{\text{basic_identify_TDD, inter}} = 300 \text{ ms}$ u 800 ms , que representa el tiempo máximo permitido para que el equipo UE FDD identifique la célula de inter-RAT WCDMA TDD;

45 $N_{\text{Freq, TDD}}$ representa el número de frecuencias de TDD incluidas en la lista de células de inter-frecuencia en la información de control de medida del sistema desde la red UTRAN;

T_{inter} representa el tiempo de medida de inter-RAT disponible determinado por el FDD sobre la base de la capacidad de demodulación de MBMS garantizada, o el tiempo de medida de inter-RAT disponible determinado por el FDD basado en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada menos el tiempo de conversión del receptor, mientras que el tiempo de conversión depende de la capacidad del equipo físico del receptor y suele ser igual a 1 ms;

Para los demás parámetros, referirse a las descripciones anteriores.

55 Etapa 34: El equipo UE FDD marca la célula de inter-RAT WCDMA TDD, recientemente identificada en la etapa 33, como una célula identificada en la lista de células memorizada por dicho equipo.

La Figura 4 ilustra el procedimiento para que un equipo UE FDD informe del resultado de la medida de PCCPCH RSCP de una célula de inter-RAT WCDMA TDD a la capa superior, con adopción del método para determinar la capacidad de medida requerida en una forma de realización de la invención. El procedimiento para que un equipo UE FDD, que recibe un tráfico de MBMS PTM, en un estado CELL_FACH, para medir el PCCPCH RSCP de una célula de inter-RAT WCDMA TDD e informar del resultado de la medida de PCCPCH RSCP es como sigue:

60

Etapa 40: El equipo UE FDD recibe la información de control de medida del sistema desde la red UTRAN y dispara la iniciación de la medida de PCCPCH RSCP en células de inter-RAT WCDMA TDD.

5 Etapa 41: El equipo UE FDD mide el PCCPCH RSCP de células de inter-RAT WCDMA TDD, en números SFN, que cumplen la fórmula siguiente:

$$SFN = (C_RNTI \bmod M_REP + n \times M_REP) \times N$$

10 Para los parámetros contenidos en esta fórmula, referirse a las descripciones anteriores.

Etapa 42: La capa física del equipo UE FDD informa del resultado de la medida de PCCPCH RSCP a la capa superior dentro del tiempo de medida obtenido a partir de la fórmula siguiente:

$$T_{\text{measurement_TDD}} = \text{Max} \left\{ T_{\text{Measurement_Period_TDD,inter}}, 2 \cdot T_{\text{meas,Cell}} \left\{ \frac{T_{\text{basic_measurement_TDD,inter}}}{T_{\text{Inter}}} \right\} \cdot T_{\text{meas}} \cdot N_{\text{Freq.TDD}} \right\} \quad (20)$$

15 en donde:

$$T_{\text{basic_measurement_TDD,inter}} = 50 \text{ ms};$$

20 $T_{\text{Measurement_Period_TDD,Inter}} = 480 \text{ ms};$

$N_{\text{Freq_TDD}}$ representa el número de frecuencias de TDD incluidas en la lista de células de inter-frecuencia en la información de control de medida del sistema desde la red UTRAN;

25 T_{Inter} representa el tiempo de medida de inter-RAT disponible, determinado por el equipo UE FDD, sobre la base de la capacidad de demodulación de MBMS garantizada, o el tiempo de medida de inter-RAT disponible determinado por el equipo UE FDD sobre la base de la capacidad de demodulación de MBMS garantizada menos el tiempo de conversión del receptor; dependiendo el tiempo de conversión de la capacidad del equipo físico del receptor y suele ser igual a 1 ms.

30 Etapa 43: La capa superior del equipo UE FDD aplica el resultado de medida de PCCPCH RSCP informado por la capa física a un algoritmo interno o informa del resultado al RNC.

35 La Figura 5 ilustra el procedimiento para que un equipo UE FDD identifique una célula de inter-RAT GSM con la adopción del método para determinar la capacidad de medida requerida en una forma de realización de la invención. El procedimiento para un equipo UE FDD, que recibe un tráfico de MBMS PTM, en un estado CELL_FACH, para identificar una nueva célula de inter-RAT GSM o medir una célula de inter-RAT GSM identificada, es como sigue:

40 Etapa 50: El equipo UE FDD recibe la información de control de medida del sistema desde la red UTRAN y recupera la información de célula de inter-RAT indicada en la información de control de medida para encontrar que una célula de inter-RAT GSM no identificada está presente o que una célula de inter-RAT GSM identificada necesita medirse.

Etapa 51: El equipo UE FDD detecta la célula inter-RAT GSM no identificada o mide la célula de inter-RAT GSM identificada.

45 Etapa 52: El equipo UE FDD mide las células inter-RAT GSM, en números SFN, que satisfacen la fórmula siguiente para identificar la célula de inter-RAT GSM no identificada en la etapa 51 o mide la célula de inter-RAT GSM no identificada dentro del tiempo de medida de inter-frecuencia disponible, determinado sobre la base de una capacidad de demodulación de MBMS garantizada o si existe un proceso de conversión del receptor, dentro del tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado menos el tiempo de conversión del receptor; el tiempo de conversión depende de la capacidad del equipo físico del receptor y suele ser igual a 1 ms;

50 $SFN = (C_RNTI \bmod M_REP + n \times M_REP) \times N$

en donde:

55 N representa el valor obtenido utilizando el tiempo de 10 ms para dividir el TTI del FACH que tiene un valor TTI máximo y el FACH está en el SCCPCH que soporta canales lógicos no MBMS que supervisa el equipo UE FDD;

60 $M_REP = 2^k$, en donde M_REP representa el ciclo de un intervalo de medida; el ciclo para el tiempo de medida de una trama N es $N \times M_REP$ tramas; k representa el coeficiente de ciclo de intervalo de medida de FACH, que se puede recuperar a partir del elemento de información de "info de ocasión de medida FACH" en la información del sistema 11 o 12;

C_RNTI representa la identidad temporal de red de radio de la célula del equipo UE FDD;

n = 0, 1, 2, ..., en tanto que el número SFN sea inferior a su valor máximo.

5 Etapa 53: El equipo UE FDD marca la célula de inter-RAT GSM, recientemente identificada, como una célula identificada en la lista de células memorizada por dicho equipo o informa del resultado de la medida de la célula de inter-RAT GSM identificada.

10 Este procedimiento es también aplicable cuando un equipo UE FDD, que recibe un tráfico de MBMS PTM, en un estado CELL_FACH, mide el indicador de la intensidad de la señal recibida (RSSI) o identifica el código de identidad de estación de transceptor base (BSIC) de una célula GSM o revalida el BSIC.

15 Según otra forma de realización de la invención, el método para determinar la capacidad de medida requerida es también aplicable cuando un equipo UE FDD, que recibe información de MBMS, mide las células de intra-frecuencia. En este caso, el equipo UE determina la capacidad de medida requerida tomando en consideración la capacidad de demodulación para información de MBMS (por ejemplo, un tráfico de MBMS PTM o información de MCCH), garantizando, de este modo, que el equipo UE acabe la identificación de una nueva célula o informe del resultado de la medida a la capa superior dentro del tiempo requerido por la capacidad de medida sobre la base de la capacidad de demodulación de MBMS garantizada.

El equipo UE FDD identifica una nueva célula de intra-frecuencia dentro del periodo de tiempo obtenido a partir de la fórmula siguiente:

$$T_{\text{identify_intra}} = \text{Max} \left\{ 800, \text{Cell} \left\{ \frac{T_{\text{basic_identify_FDD_intra}}}{T_{\text{int_ra}}} \cdot N_{\text{TPI}} \cdot M_{\text{REP}} \cdot 10 \right\} \right\} \quad (21)$$

donde:

$T_{\text{int_ra}}$ representa el tiempo de medida de intra-frecuencia disponible determinado por el equipo UE FDD sobre la base de la capacidad de demodulación de MBMS garantizada, o si se considera el tiempo de conversión del receptor, $T_{\text{int_ra}}$ representa el tiempo de medida de intra-frecuencia disponible determinado por el equipo UE FDD sobre la base de la capacidad de la demodulación de MBMS garantizada menos el tiempo de conversión del receptor (medido en ms);

El tiempo de conversión del receptor depende de la capacidad del equipo físico del receptor y suele ser igual a $2 \times 0,5 \text{ ms} = 1 \text{ ms}$;

Para los demás parámetros, referirse a las descripciones anteriores.

Además, el equipo UE FDD informa del resultado de medida intra-frecuencia a la capa superior, a intervalos periódicos de 200 ms, pero el número informado de células se determina por la fórmula siguiente:

$$Y_{\text{measurement_intra}} = \text{Floor} \left\{ X_{\text{basic_measurement_intra}} \cdot \frac{T_{\text{Measurement_intra}} - \text{Cell} \left\{ \frac{T_{\text{Measurement_intra}}}{N_{\text{TPI}} \cdot M_{\text{REP}} \cdot 10 \text{ ms}} \right\} \cdot T_{\text{in}}}{T_{\text{Measurement_intra}}} \right\} \quad (22)$$

$T_{\text{in}} = N_{\text{TPI}} \times 10$, que representa el tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT disponible determinado por el equipo UE basado en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada, o el tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT disponible, determinado por el equipo UE basado en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada menos el tiempo de conversión del receptor.

Si el método para determinar la capacidad de medida requerida se aplica a un equipo UE TDD, según otra forma de realización de la invención, el procedimiento es como sigue:

El equipo UE TDD recibe la información de control de medida del sistema desde la red UTRAN y en consecuencia, dispara operativamente la medida de inter-frecuencia/inter-RAT.

El equipo UE TDD selecciona parte del tiempo inactivo y/o tiempo de medida calculado a partir de la fórmula 1, según la técnica anterior, como el tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT, basándose en la capacidad de demodulación garantizada para el tráfico de MBMS PTM (o información de MCCH).

El equipo UE TDD realiza la medida de inter-frecuencia/inter-RAT dentro del tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT y recibe el tráfico de MBMS PTM en otro momento.

5 El equipo UE TDD determina la capacidad de medida de inter-frecuencia/inter-RAT requerida utilizando el tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT seleccionado en la etapa 2.

En función del requisito de la capacidad de medida determinada, el equipo UE TDD, que recibe el tráfico de MBMS PTM, identifica una nueva célula de inter-frecuencia siguiendo el procedimiento expuesto a continuación:

10 El equipo UE TDD recibe la información de control de medida del sistema desde la red UTRAN y recupera la información de célula de inter-frecuencia que se indica en la información de control de medida para encontrar la presencia de una célula de inter-frecuencia no identificada.

15 El equipo UE TDD detecta la célula de inter-frecuencia no identificada.

El equipo UE TDD realiza la medida de inter-frecuencia dentro de parte del tiempo inactivo y/o del tiempo de medida calculado a partir de la fórmula 1, según la técnica anterior, para identificar la nueva célula de inter-frecuencia.

20 El equipo UE TDD acaba la identificación de la nueva célula de inter-frecuencia dentro del tiempo obtenido a partir de la fórmula siguiente:

Para un equipo UE TDD de 3,84 Mcps para identificar una nueva célula TDD de inter-frecuencia en el conjunto de control, el tiempo de identificación requerido satisface la fórmula siguiente:

25

$$T_{inter} = \text{Max} \left\{ 5000, \text{Cell} \left\{ \frac{T_{basic_identify_TDD_inter}}{T_{inter}} \right\} \cdot T_{meas} \cdot N_{Freq_TDD} \right\} \quad (23)$$

en donde:

30 T_{inter} representa el tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado por el equipo UE TDD sobre la base de la capacidad de demodulación de MBMS garantizada, o si se considera el tiempo de conversión del receptor, T_{inter} representa el tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado por el equipo UE TDD sobre la base de la capacidad de demodulación de MBMS garantizada menos el tiempo de conversión del receptor; el tiempo de conversión depende de la capacidad del equipo físico del receptor y suele ser igual a $2 \times 0,5 \text{ ms} = 1 \text{ ms}$;

35 Para los demás parámetros, referirse a la descripción de la fórmula 8 en la técnica anterior.

Para un equipo UE TDD de 1,28 Mcps para identificar una nueva célula TDD de inter-frecuencia en el conjunto de control, el tiempo de identificación requerido satisface la fórmula siguiente:

40

$$T_{identify_inter} = \text{Max} \left\{ 5000, N_{basic_identify_TDD_inter} \cdot \frac{T_{Measurement_Period_Inter}}{N_{inter}} \cdot N_{Freq} \right\} \text{ms} \quad (24)$$

en donde:

45 N_{inter} representa el número de sub-tramas en donde residen las señales de PCCPCH y DwPCH y las señales de PCCPCH y DwPCH se reciben desde la célula TDD de inter-frecuencia objetivo dentro del tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado por el equipo UE TDD sobre la base de la capacidad de demodulación de MBMS garantizada; si se considera el tiempo de conversión del receptor, N_{inter} representa el número de sub-tramas donde residen las señales de PCCPCH y DwPCH y las señales de PCCPCH y DwPCH se reciben desde la célula TDD de inter-frecuencia objetivo dentro del tiempo de medida de inter-frecuencia disponible, determinado por el equipo UE TDD basándose en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada menos el tiempo de conversión del receptor; el tiempo de conversión depende de la capacidad del equipo físico del receptor y suele ser igual a $2 \times 0,5 \text{ ms} = 1 \text{ ms}$.

Para otros parámetros, referirse a la descripción anterior de la fórmula 9 en la técnica anterior.

55 El equipo UE TDD marca la célula TDD de inter-frecuencia, recientemente identificada, como una célula identificada en la lista de células memorizada por el propio equipo.

Un equipo UE TDD, que recibe un tráfico de MBMS PTM, mide el PCCPCH de las células TDD de inter-frecuencia por el procedimiento siguiente:

El equipo UE TDD recibe información de control de medida del sistema desde la red UTRAN y realiza el disparo operativo de iniciación de la medida de PCCPCH en células TDD de inter-frecuencia.

5 El equipo UE TDD mide el PCCPCH de las células TDD de inter-frecuencia en parte del tiempo que selecciona desde el tiempo inactivo y/o el tiempo de medida obtenido a partir de la fórmula 1 según la técnica anterior.

La capa física del equipo UE TDD informa del resultado de la medida a la capa superior dentro del tiempo $T_{\text{Measurement, Inter}}$ calculado a partir de la fórmula siguiente:

10 Para un equipo UE TDD de 3,84 Mcps, el tiempo $T_{\text{Measurement, Inter}}$ requerido satisface la fórmula siguiente:

$$T_{\text{measurement inter}} = \text{Max} \left\{ T_{\text{measurement period TDD inter}}, 2 \cdot T_{\text{meas, Cell}} \left\{ \frac{T_{\text{basic measurement TDD inter}}}{T_{\text{Inter}}} \right\} \cdot T_{\text{meas}} \cdot N_{\text{Freq}} \right\} \quad (25)$$

en donde:

15 T_{Inter} representa el tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado por el equipo UE TDD basándose en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada; si se considera el tiempo de conversión del receptor, T_{Inter} representa el tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado por el equipo UE TDD, basándose en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada menos el tiempo de conversión del receptor.

20 El tiempo de conversión del receptor depende de la capacidad del equipo físico del receptor y suele ser igual a $2 \times 0,5 \text{ ms} = 1 \text{ ms}$;

Para los demás parámetros, referirse a la descripción de la fórmula 10 en la técnica anterior.

25 Para un equipo UE TDD de 1,28 Mcps, el tiempo $T_{\text{Measurement, inter}}$ requerido satisface la fórmula siguiente:

$$T_{\text{measurement inter}} = \text{Max} \left\{ T_{\text{Measurement_Period, Inter}}, N_{\text{basic_measurement_TDD inter}} \cdot \frac{T_{\text{Measurement_Period, Inter}}}{N_{\text{Inter}}} \cdot N_{\text{Freq}} \right\} \text{ms} \quad (26)$$

en donde:

30 N_{Inter} representa el número de sub-tramas en donde residen las señales de PCCPCH y DwPCH y las señales de PCCPCH y DwPCH se reciben desde la célula TDD de inter-frecuencia objetivo dentro del tiempo de medida de inter-frecuencia disponible, determinado por el equipo UE TDD sobre la base de la capacidad de demodulación MBMS garantizada; si se considera el tiempo de conversión del receptor, N_{Inter} representa el número de sub-tramas en donde residen las señales PCCPCH y DwPCH, y las señales de PCCPCH y DwPCH se reciben desde la célula TDD de inter-frecuencia objetivo dentro del tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado por el equipo UE TDD basándose en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada menos el tiempo de conversión del receptor;

35 El tiempo de conversión del receptor depende de la capacidad del equipo físico del receptor y suele ser igual a $2 \times 0,5 \text{ ms} = 1 \text{ ms}$;

40 Para los demás parámetros, referirse a la descripción de la fórmula 11 en la técnica anterior.

45 La capa superior del equipo UE TDD aplica el resultado de la medida, informado por la capa física, a un algoritmo interno (por ejemplo, el resultado de la medida se puede utilizar como un parámetro de entrada del algoritmo de reelección de células) o informa del resultado de la medida al RNC.

Según la capacidad de medida determinada anteriormente, un equipo UE TDD, que recibe un tráfico de MBMS PTM, identifica una nueva célula WCDMA FDD por el procedimiento indicado a continuación:

50 El equipo UE TDD recibe la información de control de medida del sistema desde la red UTRAN y recupera la información de célula WCDMA FDD indicada en la información de control de medida para encontrar la presencia de una célula WCDMA FDD no identificada.

55 El equipo UE TDD detecta la célula WCDMA FDD no identificada.

El equipo UE TDD realiza la medida de célula de inter-RAT dentro de parte del tiempo que selecciona desde entre el tiempo inactivo y/o el tiempo de medición de inter-frecuencia calculado a partir de la fórmula 1 según la técnica anterior, para identificar la nueva célula inter-RAT.

5 El equipo UE TDD acaba de identificar la nueva célula de inter-RAT WCDMA FDD dentro del tiempo obtenido a partir de la fórmula siguiente:

Si un equipo UE TDD, que recibe un tráfico de MBMS PTM, es para identificar una nueva célula de inter-RAT WCDMA FDD en el conjunto de control, el tiempo de identificación requerido $T_{\text{identify_FDD_inter}}$ es como sigue:

10 Para un equipo UE TDD de 3,84 Mcps, para identificar una nueva célula de inter-RAT WCDMA FDD en el conjunto de control, el tiempo $T_{\text{identify_FDD_inter}}$ requerido satisface la fórmula siguiente:

$$T_{\text{identify_FDD_inter}} = \text{Max} \left\{ 5000, \text{Cell} \left\{ \frac{T_{\text{basic_identify_FDD_inter}}}{T_{\text{Inter}}} \right\} \cdot T_{\text{meas}} \cdot N_{\text{Freq_FDD}} \right\} \quad (27)$$

15 en donde:

T_{Inter} representa el tiempo de medida de inter-frecuencia disponible, determinado por el equipo UE TDD sobre la base de la capacidad de demodulación de MBMS garantizada; si se considera el tiempo de conversión del receptor, T_{Inter} representa el tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado por el equipo UE TDD, basado en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada menos el tiempo de conversión del receptor;

20 El tiempo de conversión del receptor depende de la capacidad del equipo físico del receptor y suele ser igual a $2 \times 0,5 \text{ ms} = 1 \text{ ms}$;

25 Para los demás parámetros, referirse a la descripción de la fórmula 12 en la técnica anterior.

Para un equipo UE TDD de 1,28 Mcps para identificar una nueva célula de inter-RAT WCDMA FDD en el conjunto de control, el $T_{\text{identify_FDD_inter}}$ requerido satisface la fórmula siguiente:

$$T_{\text{identify_FDD_inter}} = \text{Max} \left\{ 5000, T_{\text{basic_identify_FDD_inter}} \cdot \frac{T_{\text{Measurement_Period_FDD_inter}}}{T_{\text{Inter}}} \cdot N_{\text{Freq}} \right\} \text{ms} \quad (28)$$

30 donde:

T_{Inter} representa el tiempo de medida de inter-frecuencia disponible, determinado por el equipo UE TDD basándose en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada; si se considera el tiempo de conversión del receptor, T_{Inter} representa el tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado por el UE TDD sobre la base de la capacidad de demodulación de MBMS garantizada menos el tiempo de conversión del receptor;

35 El tiempo de conversión del receptor depende de la capacidad del equipo físico del receptor y suele ser igual a $2 \times 0,5 \text{ ms} = 1 \text{ ms}$;

40 Para los demás parámetros, referirse a la descripción relacionada de la fórmula 13 en la técnica anterior.

El equipo UE TDD marca la célula de inter-RAT WCDMA FDD, recientemente identificada, como una célula identificada en la lista de células memorizada por el propio equipo.

45 Un equipo UE TDD, que recibe un tráfico de MBMS, mide el CPICH de células inter-RAT WCDMA FDD e informa del resultado de la medida por el procedimiento indicado a continuación:

50 El equipo UE TDD recibe la información de control de medida del sistema o información de difusión del sistema desde la red UTRAN e inicia la medida del CPICH de células de inter-RAT WCDMA FDD.

El equipo UE TDD mide el CPICH de células de inter-RAT WCDMA FDD dentro de parte del tiempo que selecciona desde entre el tiempo inactivo y/o el tiempo de medida calculado aplicando la fórmula 1, según la técnica anterior.

55 La capa física del equipo UE TDD informa del resultado de medida del CPICH a la capa superior dentro del tiempo $T_{\text{Measurement_FDD_Inter}}$ obtenido a partir de la fórmula siguiente:

Para un equipo UE TDD de 3,84 Mcps, el tiempo $T_{\text{Measurement_FDD_inter}}$ requerido satisface la fórmula siguiente:

$$T_{\text{measurement_FDDinter}} = \text{Max} \left\{ T_{\text{measurement_period_FDDinter}}, 2 \cdot T_{\text{meas}}, \text{Cell} \left\{ \frac{T_{\text{basic_measurement_FDDinter}}}{T_{\text{Inter}}} \right\} \cdot T_{\text{meas}} \cdot N_{\text{Freq.FDD}} \right\} \quad (29)$$

donde:

5 T_{Inter} representa el tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado por el equipo UE TDD sobre la base de la capacidad de demodulación de MBMS garantizada; si se considera el tiempo de conversión del receptor, T_{Inter} representa el tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado por el equipo UE TDD sobre la base de la capacidad de demodulación de MBMS garantizada menos el tiempo de conversión del receptor;

10 El tiempo de conversión del receptor depende de la capacidad del equipo físico del receptor y suele ser igual a $2 \times 0,5 \text{ ms} = 1 \text{ ms}$;

Para los demás parámetros, referirse a la descripción relacionada de la fórmula 14 en la técnica anterior.

15 Para un equipo UE TDD de 1,28 Mcps, el tiempo $T_{\text{Measurement_FDDinter}}$ requerido satisface la fórmula siguiente:

$$T_{\text{measurement_FDDinter}} = \text{Max} \left\{ T_{\text{Measurement_Period_FDDinter}}, T_{\text{basic_measurement_FDDinter}} \cdot \frac{T_{\text{Measurement_Period_FDDinter}}}{T_{\text{Inter}}} \cdot N_{\text{Freq}} \right\} \text{ms} \quad (30)$$

donde:

20 T_{Inter} representa el tiempo de medida de inter-frecuencia disponible, determinado por el equipo UE TDD basado en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada; si se considera el tiempo de conversión del receptor, T_{Inter} representa el tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado por el equipo UE TDD basado en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada menos el tiempo de conversión del receptor;

25 El tiempo de conversión del receptor depende de la capacidad del equipo físico del receptor y suele ser igual a $2 \times 0,5 \text{ ms} = 1 \text{ ms}$;

Para los demás parámetros, referirse a la descripción relacionada de la fórmula 15, en la técnica anterior.

30 La capa superior del equipo UE TDD aplica el resultado de la medida, informado desde la capa física, a un algoritmo interno (por ejemplo, el resultado de la medida se puede utilizar como un parámetro de entrada del algoritmo de reelección de células) o informa del resultado de la medida al RNC.

35 Según otra forma de realización de la invención, el método para determinar la capacidad de medida requerida es también aplicable cuando un equipo UE TDD, que recibe información de MBMS, mide las células de intra-frecuencia. En este caso, el equipo UE determina la capacidad de medida requerida tomando en consideración la capacidad de demodulación para información de MBMS (por ejemplo, tráfico de MBMS PTM o información de MCCH), garantizando, de este modo, que el equipo UE acabe la identificación de una nueva célula o informe del resultado de la medida a la capa superior dentro del tiempo requerido por la capacidad de medida basado en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada.

40 Un equipo UE TDD de 1,28 Mcps puede acabar la identificación de una nueva célula de intra-frecuencia dentro de $T_{\text{identify_intra}}$ como sigue:

$$T_{\text{identify_intra}} = T_{\text{basic_identify_TDD,intra}} \cdot \frac{N_{\text{Period,intra}}}{N_{\text{Intra}}} \quad (31)$$

45 en donde:

$N_{\text{period,intra}} = 40 \text{ ms}$;

50 N_{intra} representa el número de sub-tramas donde residen las señales de PCCPCH y DwPCH de la célula TDD de intra-frecuencia objetivo, que se reciben dentro del tiempo de medida de intra-frecuencia disponible, determinado por el equipo UE basado en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada.

Un equipo UE TDD de 1,28 Mcps informa del resultado de la medida de intra-frecuencia a la capa superior, a intervalos periódicos de 200 ms, pero el número de células para el informe de medida de PCCPCH es como sigue:

$$Y_{\text{measurement intra}} = \text{Floor} \left\{ X_{\text{basic measurement TDD}} \cdot \frac{N_{\text{Intra}}}{N_{\text{Period, Intra}}} \right\} \quad (32)$$

- 5 Para los parámetros contenidos en la fórmula, referirse a las descripciones anteriores.
- 10 Sobre la base de la capacidad de medida anteriormente determinada, un equipo UE TDD, que recibe un tráfico de MBMS PTM, mide las células GSM por el procedimiento indicado a continuación:
- 15 El equipo UE TDD recibe la información de control de medida del sistema desde la red UTRAN y recupera la información de célula GSM, indicada en la información de control de medida, para encontrar que una célula GSM no identificada está presente o que la señal recibida de una célula de inter-RAT GSM identificada necesita medirse.
- 20 El equipo UE TDD detecta la célula de inter-RAT GSM no identificada o mide la señal recibida de la célula de inter-RAT GSM identificada.
- 25 El equipo UE TDD mide las células inter-RAT GSM para identificar la célula GSM no identificada detectada en la etapa anteriormente descrita o mide la señal recibida de la célula de inter-RAT GSM identificada dentro de parte del tiempo que selecciona desde entre el tiempo inactivo y/o el tiempo de medida obtenido aplicando la fórmula 1, según la técnica anterior. El tiempo seleccionado es concretamente el tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado por el equipo UE basado en la capacidad de demodulación de MBMS garantizada. Si existe un proceso de conversión del receptor, el tiempo es el tiempo de medida de inter-frecuencia disponible determinado por el equipo UE basado en la capacidad de demodulación MBMS garantizada menos el tiempo de conversión del receptor; el tiempo de conversión depende de la capacidad del equipo físico del receptor y suele ser igual a 1 ms.
- 30 El equipo UE TDD marca la célula de inter-RAT GSM, recientemente identificada, como identificada en la lista de células memorizada por el propio equipo o informa de la calidad de la señal de recepción medida de la célula de inter-RAT GSM identificada.
- 35 Este procedimiento es también aplicable cuando un equipo UE TDD, que recibe un tráfico de MBMS PTM, mide la RSSI o identifica el código de identidad BSIC o revalida el código BSIC de una célula GSM.
- De forma similar, este método es también aplicable a la llamada de voz de grupo o servicio de difusión de voz en un sistema de comunicaciones GSM.
- 40 En correspondencia con el método para la medida de inter-frecuencia/inter-RAT, un equipo de usuario se da a conocer, además, por una forma de realización de la invención. La Figura 6 es un diagrama que ilustra la estructura de un equipo UE según una forma de realización de la invención. Según se representa en la Figura 6, un equipo UE incluye una unidad de reserva del primer tiempo 100, una unidad de reserva del segundo tiempo 200, una unidad de recepción de MBMS 300 y una unidad de medida 400. La función de cada unidad es como sigue:
- 45 La unidad de reserva del primer tiempo 100 reserva un primer tiempo para la recepción de un tráfico de MBMS desde el tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT requerido por el sistema;
- La unidad de reserva del segundo tiempo 200 reserva un segundo tiempo para la medida de inter-frecuencia/inter-RAT desde el tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT requerido por el sistema;
- 50 La unidad de recepción de MBMS 300 recibe un tráfico de MBMS durante el primer tiempo reservado por la unidad de reserva del primer tiempo 100;
- La unidad de medida 400 realiza la medida de inter-frecuencia/inter-RAT durante el segundo tiempo reservado por la unidad de reserva del segundo tiempo 200.
- 55 Según otra forma de realización de la invención, el equipo UE comprende una unidad de determinación de la capacidad de medida, que determina la capacidad de medida requerida en el proceso de recepción del tráfico MBMS para garantizar la capacidad de demodulación para el tráfico de MBMS recibido. En una forma óptima, la capacidad de medida requerida comprende:
- 60 tiempo requerido para que el equipo UE identifique una nueva célula; y/o
- tiempo requerido para que la capa física del equipo UE informe del resultado de la medida de la célula a la capa superior.

Los detalles de la realización técnica del equipo UE están ya descritos en la descripción de los métodos dados a conocer por formas de realización de la invención.

- 5 Aunque la invención ha sido ilustrada y descrita con referencia a algunas formas de realización preferidas, la invención no está limitada a dichas formas. Los expertos en esta materia pueden realizar numerosas variaciones y modificaciones sin desviarse, por ello, del alcance de protección de la invención. La invención está prevista para cubrir estas modificaciones y variaciones a condición de que caigan dentro del alcance de protección definido por las reivindicaciones siguientes.

10

REIVINDICACIONES

1. Un método de medida de inter-frecuencia/inter-RAT en un sistema de comunicaciones móviles de tercera generación, caracterizado porque comprende:

la reserva de un primer tiempo para recibir el tráfico de servicio de difusión o multidifusión multimedia, MBMS;

la reserva de un segundo tiempo para una medida de inter-frecuencia/inter-RAT, estando el primer tiempo y el segundo tiempo reservados a partir de un tiempo de medida de Inter-frecuencia/inter-RAT, requerido por el sistema, por un equipo de usuario UE;

la recepción del tráfico MBMS en el primer tiempo reservado y

la realización de la medida de inter-frecuencia/inter-RAT en el segundo tiempo reservado.

2. El método, según la reivindicación 1, en donde el equipo UE es un equipo UE TDD.

3. El método, según la reivindicación 2, en donde el tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT requerido por el sistema comprende:

un tiempo inactivo y/o

un tiempo de medida determinado por la fórmula siguiente, cuando el equipo UE TDD está en un estado CELL_FACH:

$$SFN = (C_RNTI \bmod M_REP + n \times M_REP) \times N$$

en donde, el equipo UE TDD realiza la medida de inter-frecuencia/inter-RAT en los valores de SFN que satisfacen la fórmula ;

N representa un valor obtenido utilizando 10 ms para dividir el intervalo de sincronización de transmisión, TTI, de un canal de acceso directo, FACH, que tiene un TTI máximo y el FACH se encuentra en un canal físico de control común secundario, SCCPCH, que soporta canales lógicos no MBMS controlados por el equipo UE TDD;

$M_REP = 2^k$, en donde M_REP representa un ciclo de un intervalo de medida; el ciclo para el tiempo de medida de una trama N es $N \times M_REP$ tramas; k representa un coeficiente de ciclo de intervalo de medida FACH, que se puede recuperar a partir de un elemento de información "info de ocasión de medida FACH" en la información del sistema 11 o 12;

C_RNTI representa una identidad temporal de red de radio celular del equipo UE TDD;

$n = 0, 1, 2, \dots$, en tanto que SFN sea inferior a su valor máximo.

4. El método, según la reivindicación 1, en donde el equipo UE es un equipo UE FDD.

5. El método, según la reivindicación 4, en donde el tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT requerido por el sistema se determina por la fórmula siguiente cuando el equipo UE FDD está en un estado CELL_FACH:

$$SFN = (C_RNTI \bmod M_REP + n \times M_REP) \times N$$

en donde UE FDD realiza la medida de inter-frecuencia/inter-RAT en los SFN que satisfacen la fórmula anterior;

N representa un valor obtenido utilizando 10 ms para dividir un intervalo de sincronización de transmisión, TTI, de un canal de acceso directo, FACH, que tiene un TTI máximo y el FACH se encuentra en un canal físico de control común secundario, SCCPCH, que soporta canales lógicos no MBMS controlados por el equipo UE FDD;

$M_REP = 2^k$, en donde M_REP representa un ciclo de un intervalo de medida; el ciclo para el tiempo de medida de una trama N es $N \times M_REP$ tramas; k representa un coeficiente de ciclo de intervalo de medida FACH, que se puede recuperar a partir de un elemento de información "info de ocasión de medida de FACH" en la información del sistema 11 o 12;

C_RNTI representa una identidad temporal de red de radio celular del equipo UE FDD;

$n = 0, 1, 2, \dots$, en tanto que SFN sea inferior a su valor máximo.

6. El método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el MBMS comprende:
- información de tráfico MBMS punto a punto, PTP y/o
- 5 información de control MBMS PTP y/o
- información de tráfico MBMS punto a multipunto, PTM y/o
 - información de control MBMS PTM.
- 10 7. El método, según la reivindicación 1, que comprende, además:
- la selección de una célula de mejor calidad que la célula de servicio en función de un resultado de medida.
- 15 8. Un equipo de usuario en un sistema de comunicaciones móviles de tercera generación, caracterizado porque el equipo de usuario comprende:
- una unidad de reserva del primer tiempo (100) para reservar un primer tiempo para la recepción de un tráfico MBMS a partir de un tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT requeridos por el sistema;
- 20 una unidad de reserva del segundo tiempo (200), para reservar un segundo tiempo para la medida de inter-frecuencia/inter-RAT a partir del tiempo de medida de inter-frecuencia/inter-RAT requerido por el sistema;
- una unidad de recepción MBMS (300), para recibir el tráfico MBMS durante el primer tiempo reservado por la
- 25 unidad de reserva del primer tiempo (100);
- una unidad de medida (400) para realizar la medida de inter-frecuencia/inter-RAT durante el segundo tiempo reservado por la unidad de reserva del segundo tiempo (200).

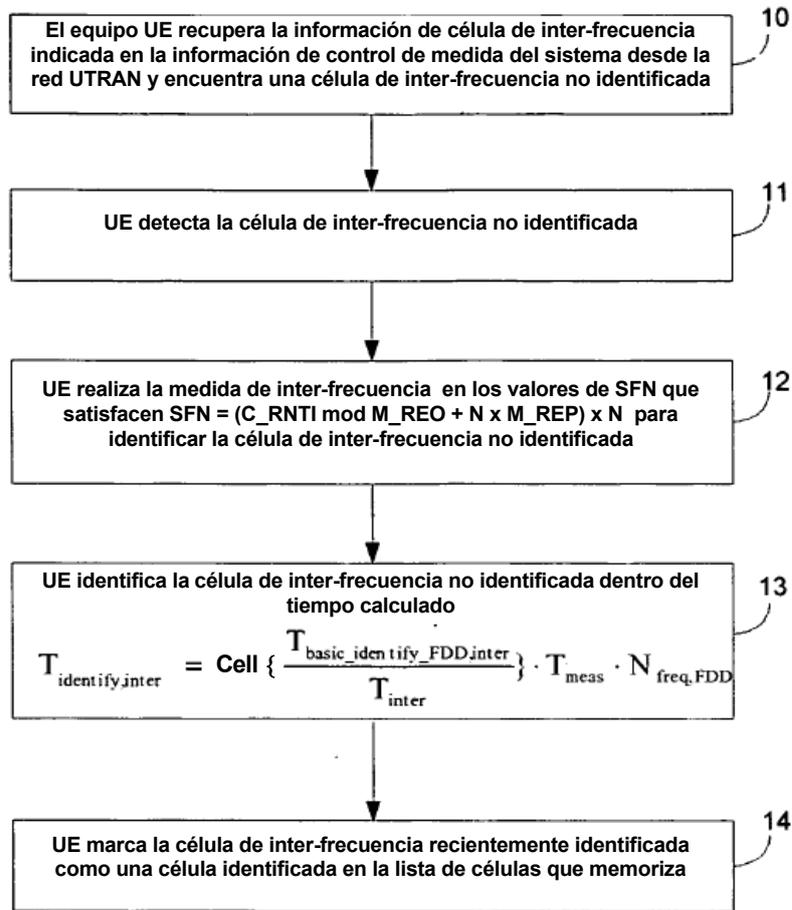


Figura 1

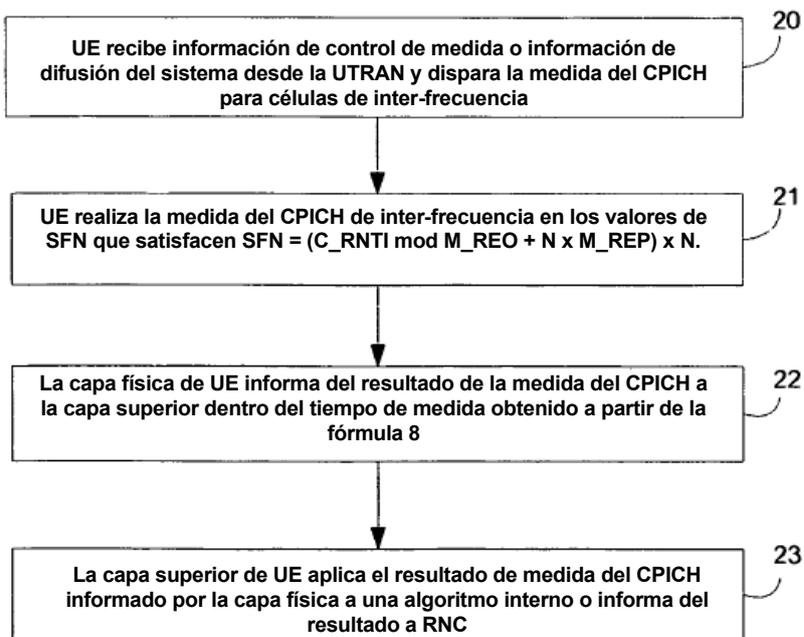


Figura 2

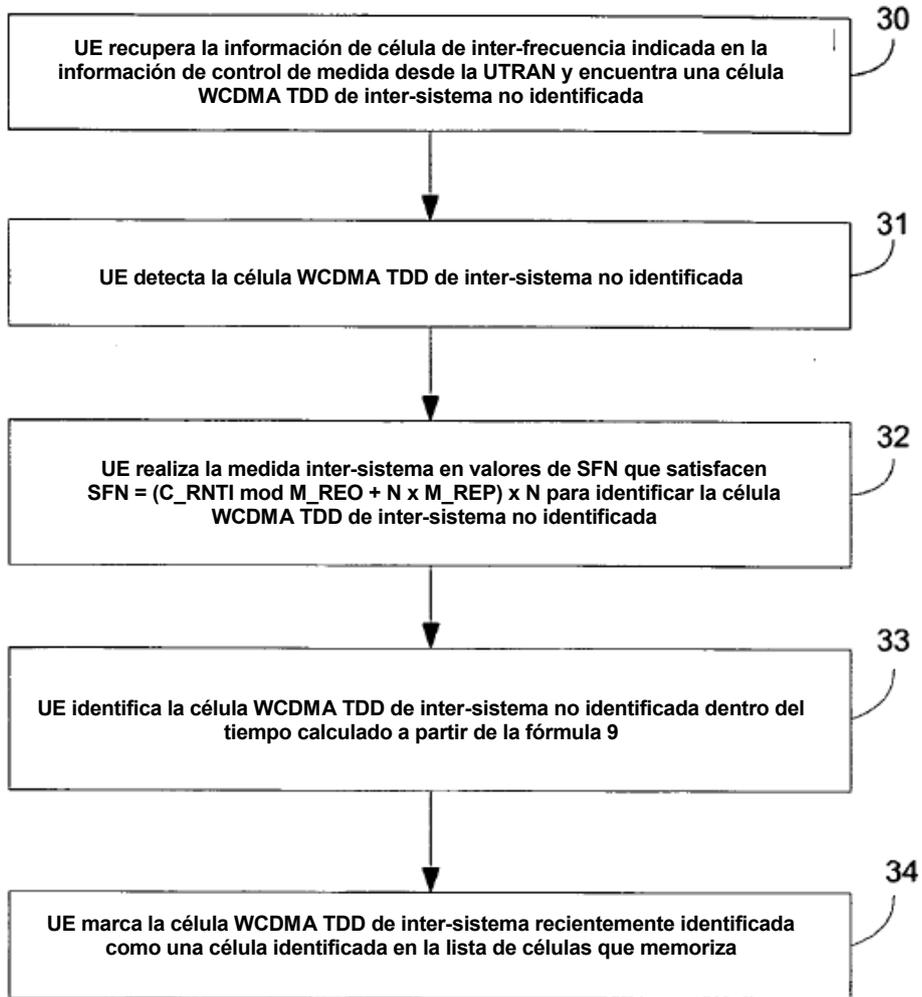


Figura 3

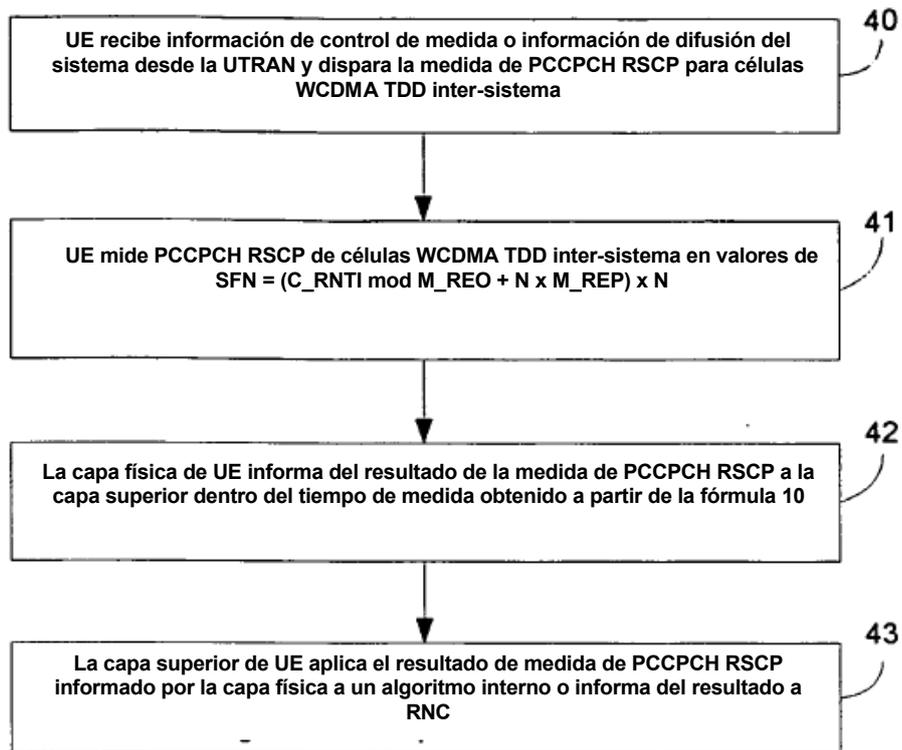


Figura 4

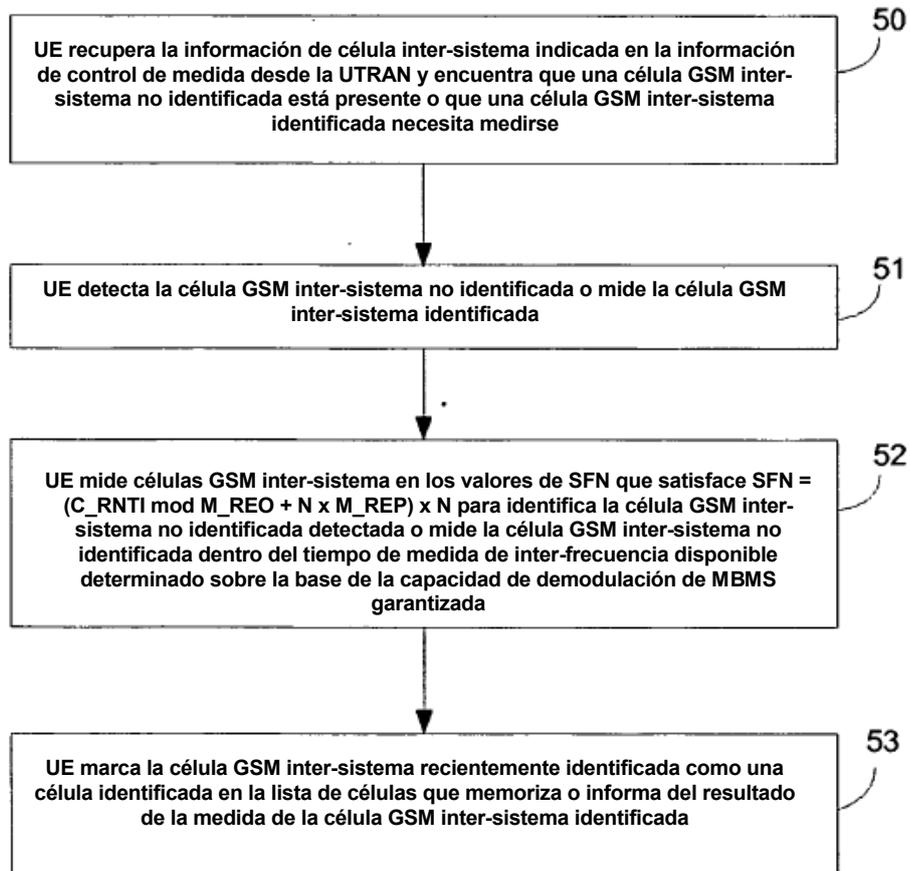


Figura 5

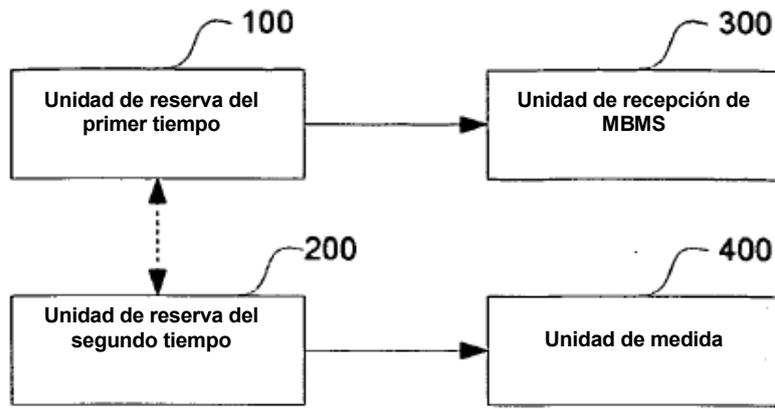


Figura 6