

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 689**

51 Int. Cl.:

H04W 16/10 (2009.01)

H04W 24/02 (2009.01)

H04W 92/20 (2009.01)

H04W 16/32 (2009.01)

H04W 24/10 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2008 E 08702011 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2012 EP 2116082**

54 Título: **Modos de medición en estación base**

30 Prioridad:

02.02.2007 GB 0702093

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

14.02.2013

73 Titular/es:

**UBIQUISYS LIMITED (100.0%)
The Stella Building, Windmill Hill Business Park,
Whitehill Way
Swindon SN5 6NX , GB**

72 Inventor/es:

**CARTER, ALAN;
WHITTAKER, STEPHEN y
MAIDA, AMINU, WADA**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 395 689 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

Modos de medición en estación base

Esta invención se relaciona con una estación base para una red de comunicaciones inalámbrica de teléfonos móviles, y con los métodos de operación de tal estación base.

5 En las redes de comunicaciones inalámbricas de teléfonos móviles, las estaciones bases le suministran cubrimiento sobre las respectivas áreas geográficas, o celdas, de tal manera que esté disponible el servicio para los suscriptores. A menudo, existe un grupo de estaciones base que suministran juntas el cubrimiento al área completa de servicio pretendida, aunque otras estaciones base suministran cubrimiento adicional a áreas más pequeñas dentro de esa
10 área de servicio pretendida, en particular con áreas más pequeñas donde existe expectativa de que haya más demanda para el servicio. Las celdas servidas por las estaciones base del primer grupo son entonces denominadas como macro celdas, aunque las áreas más pequeñas servidas por las estaciones base adicionales se denominan como micro celdas. Además, las estaciones base se propone ahora que se pueden utilizar para suministrar cubrimiento en una muy pequeña área, por ejemplo en un único hogar o edificio de oficinas, y estas se denominan como estaciones base femtocelda.

15 Con el fin de operar exitosamente en un ambiente de radio, que probablemente incluirá al menos una estación base macro celda, y puede incluir un número de estaciones base micro celda y/o otras femtocelda, la estación base femtocelda requiere recibir información acerca de las estaciones base que la rodea.

La WO00/56100 describe una estación base para una red de comunicaciones de teléfonos móviles, en la cual la estación base puede detectar las señales transmitidas por otras estaciones base, al utilizar un receptor de radio
20 separado para propósitos de monitoreo.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se suministra un método para operar una estación base de una red de comunicaciones inalámbricas de teléfonos móviles, la red tiene al menos una frecuencia de transmisión de enlace descendente y al menos una frecuencia de transmisión de enlace ascendente, el método se caracteriza por: determinar si todos los dispositivos del equipo de usuario unidos a la estación base están en modo
25 inactivo, y configurar la estación base periódicamente para recibir señales de otra estación base en dicha red o dicha frecuencia de transmisión de enlace descendente, solo si todos los dispositivos del equipo de usuario unidos a la estación base están en modo inactivo.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se suministra una estación base (18), para uso en una red de comunicaciones inalámbrica de teléfonos móviles, la red tiene al menos una frecuencia de transmisión de
30 enlace descendente y al menos una frecuencia de transmisión de enlace ascendente, caracterizada por que la estación base se adapta para determinar si todos los dispositivos del equipo de usuario (22) unidos a la estación base están en modo inactivo, y se adapta periódicamente para recibir señales de otra estación base (16) en dicha red sobre dicha frecuencia de transmisión de enlace descendente, solo si todos los dispositivos del equipo de usuario unidos a la estación base están en modo inactivo.

35 La Figura 1 es un diagrama esquemático de bloque, que ilustra una parte de una red de comunicaciones inalámbrica de teléfonos móviles de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama esquemático de bloque de una estación base de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

La Figura 3 es un diagrama de flujo, que ilustra un primer método de acuerdo con la invención.

40 La Figura 4 es un diagrama de flujo, que ilustra un segundo método de acuerdo con la invención.

La Figura 5 ilustra la historia de las señales en el tiempo de acuerdo con un aspecto de la invención.

La Figura 6 ilustra la historia de las señales en el tiempo de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La Figura 7 ilustra la historia de las señales en el tiempo de acuerdo con un aspecto adicional de la invención.

La Figura 8 ilustra la historia de señales en el tiempo de acuerdo con un aspecto adicional de la invención.

45 La Figura 9 es un diagrama de flujo, que ilustra un método adicional de acuerdo con la invención.

La Figura 1 ilustra una parte de la red de comunicaciones inalámbrica de teléfonos móviles de acuerdo con un aspecto de la presente invención. Específicamente, la Figura 1 muestra una red central (CN) 10 y una red de radio (RN) 12 de una red de comunicaciones inalámbrica de teléfonos móviles. Estas son generalmente convencionales, y se ilustran y describen solamente aquí en la medida en que sea necesario para un entendimiento de la presente invención.

Así, la red núcleo 10 tiene conexiones en la Red de Telefonía Conmutada Pública (PSTN) (no mostrada) en una red de datos empaquetada, por ejemplo la internet 14. La red de radio 12, puede incluir, por ejemplo, una red de radio GSM y/o una red de radio UMTS, que son en general convencionales. Como se muestra en la Figura 1, la red de radio 12 tiene una estación base (BS) 16 conectada a esta. Como se reconocerá por la persona experta en la técnica, la red de radio típica 12 tendrá muchas de tales estaciones bases conectadas a estas. Estas estaciones base suministran cubrimiento sobre las respectivas áreas, o celdas geográficas, de tal manera que esté disponible el servicio de los suscriptores. A menudo, existe un grupo de estaciones base que juntas suministran cubrimiento al área completa de servicio pretendida, mientras que otras estaciones base suministran cubrimiento adicional a áreas más pequeñas dentro del área de servicio pretendida, en particular áreas más pequeñas donde se espera que haya más demanda por el servicio. Las celdas servidas por las estaciones base del primer grupo son entonces denominadas como macro celdas, mientras que las áreas más pequeñas servidas por las estaciones base adicionales se denominan como micro celdas.

La Figura 1 también muestra una estación base adicional 18 que se puede utilizar para suministrar cubrimiento sobre un área muy pequeña, por ejemplo en un simple hogar o edificio de oficinas. Esta se denomina como estación base femtocelda (FBS). La estación base femto celda 18 está conectada a la red núcleo del operador de la red móvil 10 sobre la internet 14, por medio de una conexión de internet del ancho de banda que exista para el cliente 20. Así, el usuario de un teléfono móvil convencional 22 puede establecer una conexión a través de una estación base femtocelda 18 con otro dispositivo, de la misma manera que cualquier otro teléfono móvil puede establecer una conexión a través de una de las otras estaciones base de la red del operador de la red móvil, tal como la estación base 16.

Como se mencionó anteriormente, las estaciones base macro celdas suministran cubrimiento a la totalidad del área de servicio pretendida que incluye la ubicación de la estación base femto celda 18 y la estación base del teléfono móvil 22 mientras que esta está en el área de cubrimiento de la ubicación base femto celda 18.

La propiedad se utiliza en aspectos de la presente invención, como se describirá con más detalle adelante.

La Figura 2 es un diagrama esquemático, que ilustra con más detalle la forma de la estación base 18. La estación base tiene una antena 23, conectada a un duplexor 24. En el caso donde la red inalámbrica de teléfonos móviles opera sobre el principio dúplex de división de frecuencia, donde cada dispositivo puede transmitir y recibir señales de frecuencia de radio simultáneamente sobre un par de frecuencias que tengan una relación conocida, el duplexor es efectivamente un par de filtros adaptados que le permite a las señales a las frecuencias de enlace descendente del sistema (esto es, las frecuencias de transmisión de la estación base 18) ser pasadas a la antena 23, y permitirle a las señales en las frecuencias de enlace ascendente del sistema (esto es, las frecuencias de recepción de la estación base 18) ser pasadas desde la antena 23.

La estación base 18 incluye un procesador de señal 26. En el caso de las señales para la transmisión por medio de la estación base 18, el procesador de señal 26 recibe las señales digitales, las convierte al formato requerido basado en las comunicaciones estándar utilizadas por la estación base, y pasa las señales para transmitir las al circuito RF (TX) 28. Como es usualmente convencional, el circuito RF de transmisión 28 convierte las señales a forma análoga, y las convierte ascendientemente a la frecuencia de radio requerida utilizando una señal de oscilador a una frecuencia de enlace descendente F_{dl} . La señal de del oscilador se suministra mediante un primer sintetizador 30. Las señales RF se pueden entonces pasar a través de un duplexor 24 a la antena 22 para transmisión.

En el caso de las señales transmitidas por un dispositivo móvil que tiene una conexión con la estación base 18, las señales se reciben en la antena 18, y se pasan a través del duplexor 24 para recibir el circuito Rf (RX) 32. Como es generalmente convencional, el circuito RF de recepción 32 convierte descendientemente las señales desde la radiofrecuencia relevante utilizando una señal de oscilador en una frecuencia ascendente F_{ul} , y las convierte a forma digital. La señal del oscilador se suministra mediante un segundo sintetizador 34. Las señales digitales son entonces pasadas al procesador de señal 26.

Se suministra también un conmutador 36, que puede alternativamente permitirle a la señal del oscilador en la frecuencia de enlace descendente F_{dl} ser aplicada al circuito RF de recepción (RX) 32 como se describirá con mayor detalle adelante.

El conmutador 36 opera bajo el control de un controlador 38, que controla la operación de la estación base 18 de manera general.

De acuerdo con la presente invención, la estación base 18 utiliza la información transmitida por otros nodos de la red, con el fin de optimizar su propia operación.

El sistema operado por el operador de la red móvil incluye un sistema de manejo (no mostrado en la Figura 1), que, entre otras cosas, le suministra a la estación base 18 potencia con la información de configuración requerida. Por ejemplo, el sistema de manejo le suministra a la estación base 18 una lista de los códigos de aleatorización permitidos, los Números del Canal de Radio Frecuencia Absoluta UTRA permitidos (UARFCN), los niveles de potencia de enlace descendente y enlace ascendente máximos, el nivel porcentual CPICH y la ubicación de potencia porcentual para los diferentes servicios etc. La estación base 18 mide los parámetros RF claves desde las celdas vecinas, como se describe con mayor detalle adelante, y selecciona una portadora óptima y el código de aleatorización proveniente de esta lista. Por ejemplo, se pueden hacer selecciones que minimizarán la interferencia RF entre la estación base 18 y las celdas vecinas.

La Figura 3 es un diagrama de flujo, que ilustra cómo se hacen dos tipos de mediciones. En la etapa 50, el dispositivo es primero energizado, y se efectúa la potencia en el procesamiento. Posteriormente, el proceso pasa a la etapa 52, en la cual se activa el primer modo de medición (descrito con más detalle adelante). En resumen, la estación base 18 se configura de tal manera que pueda recibir señales sobre las frecuencias de enlace descendente del sistema. Esto es, puede recibir las señales transmitidas de otras estaciones base.

Una vez que se han hecho las mediciones requeridas en el primer modo de medición, el proceso pasa a la etapa 54, en el cual se reanuda el modo de operación normal. En este modo normal, la estación base 18 se configura de tal manera que puede recibir señales sobre las frecuencias de enlace ascendente del sistema. Esto es, puede recibir las señales transmitidas de los dispositivos móviles dentro de su área de cubrimiento.

Mientras que la estación base 18 es el modo de operación normal, el proceso pasa a la etapa 56, en el cual se determina si el periodo de tiempo predeterminado, asociado con el segundo modo de medición, ha expirado. Si no, el proceso regresa a la etapa 56 hasta que este periodo de tiempo expira.

Luego, en la etapa 58, se activa el segundo modo de medición (también descrito con más detalle adelante). De nuevo, la estación base 18 se configura de tal manera que puede recibir señales sobre las frecuencias de enlace descendente del sistema, y por lo tanto puede recibir las señales transmitidas de otras estaciones base.

Una vez que se han hecho las mediciones requeridas en el segundo modo de medición, el proceso pasa a la etapa 60, en el cual se resume el modo de operación normal. Como antes, esto significa que la estación base 18 se configura de tal manera que puede recibir señales sobre las frecuencias de enlace ascendente del sistema. Esto es, puede recibir las señales transmitidas desde los dispositivos móviles dentro de su área de cubrimiento.

Con la estación base 18 en su modo normal, en la etapa 62, esta intenta detectar cualquier cambio significativo en su ambiente de radio. Por ejemplo, cambios en la planeación de la celda del operador de red pueden originar cambios significativos en la interferencia RF de las celdas vecinas. Estas se pueden detectar por la estación base 18 misma. Alternativamente, o adicionalmente, se puede señalar un cambio a la estación base 18 desde la red.

Si no se detecta cambio, el proceso pasa a la etapa 64, en la cual se determina si el periodo de tiempo predeterminado, asociado con el primer modo de medición, ha expirado. Si no, el proceso regresa a la etapa 56 para reiniciar las pruebas si el periodo de tiempo asociado con el segundo modo de medición ha expirado.

Si se determina en la etapa 64 que el periodo de tiempo predeterminado asociado con el primer modo de medición ha expirado, o si se determina en la etapa 62 que ha habido un cambio significativo en el ambiente de radio de la estación base 18, el proceso regresa a la etapa 52, en el cual se activa el primer modo de medición de nuevo.

Así, el primer modo de medición se activa al encender la energía y siempre y cuando haya expirado el primer periodo de tiempo asociado, que es preferiblemente de manera aproximada una vez al día. Este primer modo de medición también puede ser activado externamente si un evento RF principal ha tenido lugar.

El segundo modo de medición se activa siempre y cuando un segundo periodo de tiempo asociado haya expirado, el cual es preferiblemente una vez cada 100 segundos.

Estos modos de medición son solamente activados si los UE anexos están en modo INACTIVO. Y así también se toman las etapas para evitar ingresar en el modo de medición si el UE está activo

En general, con el fin de manejar la red de acceso de radio (RAN) y minimizar la interferencia, la estación base 18 efectúa dinámicamente las funciones de recurso de radio con el fin de minimizar el cubrimiento y los impactos QOS a las estaciones base de la capa macro y cualquiera de las femto estaciones circundantes.

Así, en la instalación inicial, la estación base 18 evalúa tanto el enlace ascendente como el enlace descendente y, dentro de los límites establecidos por el sistema de manejo, seleccionan la potadora dentro del nivel más bajo de interferencia los códigos de aleatorización que no están siendo utilizados por las femto estaciones circundantes. Este también detecta condiciones de error (por ejemplo un alto nivel de CPICH RSCP) originado por la macro capa circundante y/o las femto estaciones. Si el umbral definido por el sistema de manejo se excede, entonces la estación base 18 registraría una alarma local y reportaría una condición de error al sistema de manejo. A través del sistema de cuidado de cliente, ciertas acciones remediales por ejemplo una acumulación de despliegue de la estación base 18 (puede ser tomada para resolver el problema local).

En los periodos inactivos, la estación base 18 continúa monitoreando tanto el enlace ascendente como el enlace descendente, y construye un registro del ambiente local, por ejemplo los niveles de macro capa y/o femto estación base CPICH RSCP circundantes, el número de nodeBs y femto estaciones base macro capas circundantes, y la utilización del código de portadora/expansión. La selección inicial (dentro de los mil límites establecidos por el sistema de manejo) de potencia máxima Tx, frecuencia de portadora, códigos de expansión y números de usuarios se determinarían mediante el registro.

Además, la estación base 18 puede utilizar las mediciones hechas durante el primero y segundo modos de medición, con el fin de detectar los desfases de frecuencia entre las señales detectadas y las frecuencias de referencia generadas por los sintetizadores 30, 34 y de esta manera corregir cualquier error en aquellas frecuencias de referencia.

En el primer modo de medición, la estación base 18 puede codificar el canal de radio transmisión (BCH) de las transmisiones de los nodeBs vecinos, y más específicamente puede hacer que las mediciones RF de la celda vecina y decodificar los bloques de información del sistema (SIB) provenientes del canal de radiodifusión (BCH) de los vecinos circundantes, y de esta manera derivar la información de celda vecina clave (por ejemplo la potencia CPICH Tx, la carga de celda etc.). La Figura 4 ilustra un método para detectar los cambios en la información del sistema, después de que un primer proceso de modo de medición ha sido activado previamente al encendido. El bloque de información maestra (MIB), que es un bloque de transporte de 20 ms repetido cada 80ms, lleva un IE "MIB-ValueTag" que es del tipo INTEGER 1.8, y que se incrementa cada vez que la información del sistema se actualiza. Así, en la etapa 70 de este método el controlador 38 de la estación base 18 monitorea la etiqueta del valor MIB en el bloque de información maestro. En la etapa 72, se determina si el valor de esta etiqueta se ha actualizado desde que este se monitoreó por última vez. Si no, el proceso puede finalizar en la etapa 74. Solamente si se determina en la etapa 72 que el valor de la etiqueta se ha actualizado el método procede a la etapa 76, en el cual los bloques de información del sistema (SIB) se refrescan. Específicamente, en la etapa 76, los SIB se decodifican y comparan contra el conjunto existente. Este método reduce por lo tanto el periodo de tiempo durante el cual la estación base 18 tiene que estar fuera de línea a cualquier UE anexo.

Se notará que el rango de la etiqueta de valor MIB solo puede codificar 8 revisiones en la información del sistema. De esta manera, si nosotros "muestreamos" el MIB periódicamente, y durante ese periodo la información del sistema ha cambiado 8 veces (es decir la Etiqueta de Valor MIB ha continuado el ciclo), entonces la actualización no se puede detectar. Sin embargo, se asume que una actualización de la información del sistema ocurre raramente (por ejemplo diariamente) y la tasa de muestreo MIB debe ser de un orden de magnitud mayor que esta.

En la operación normal la estación base 18 actúa como una femto celda de Nodo-B WCDMA y radiotransmite un conjunto continuo de canales de enlace descendente para ayudar a la sincronización UE, las mediciones y el acceso al sistema. Sin embargo, en los modos de medición, la estación base 18 debe suministrar un subconjunto de funcionalidad UE con el fin de evaluar el ambiente de radio circundante de la macro capa y otras estaciones base femto celda. Específicamente, en los modos de medición, la estación base 18 debe desconectar sus transmisiones de enlace descendente y sintonizar su receptor a varias frecuencias de enlace descendente con el fin de sincronizar y hacer las mediciones. La funcionalidad Nodo-B es luego suspendida, y los UE no pueden recibir canales de enlace descendente desde la estación base 18, ni la estación base 18 puede recibir intentos de acceso o canales de enlace ascendente de servicio desde los UE.

Minimizar esta afectación es por lo tanto importante. El segundo modo de medición se activa más frecuentemente que el primer modo de medición, y Así el tema es de particular importancia en el segundo modo de medición. Así, aunque el primer modo de medición puede durar durante una primera duración, el segundo modo de medición puede durar durante una segunda duración más corta que la primera duración. El resultado será que la estación base podrá recoger menos datos en el segundo modo de medición que en el primer modo de medición.

En la presente modalidad, el segundo modo de medición opera al robar un cuadro de enlace descendente, de aproximadamente una duración de 10 ms, al conmutar rápido el receptor RF aproximadamente cada 100 segundos. Durante este corto periodo de tiempo, es solo posible calcular las mediciones RF (por ejemplo CPICH RSCP y CPICH EC/LO).

5 La elaboración de mediciones útiles en tan corto periodo de tiempo se puede lograr de diferentes maneras. Una posibilidad es utilizar un método cumplidor no estándar, utilizando la inmunidad UE para cortas interrupciones en la transmisión de enlace descendente. Alternativamente, la aplicación del enlace descendente de Periodo Inactivo 3GPP (IPDL) o la recepción discontinua (DRx) se puede utilizar en un proceso cumplidor estándar para capturar el marco de datos de enlace descendente requerido de 10 mseg.

En cualquier caso, es posible lograr una sintonía rápida del receptor de radio con el propósito del modo de medición al utilizar el sintetizador 30 ya sintonizado en la banda de frecuencia de enlace descendente en lugar de retornar el sintetizador de frecuencia de enlace ascendente 34.

10 La Figura 5 ilustra por lo tanto la operación de la estación base 18 en un periodo de tiempo que rodea un periodo durante el cual el modo de medición (segundo modo de medición en el caso ilustrado) se activa. Específicamente, la Figura 5 (a) ilustra la ganancia de un amplificador de potencia en el circuito TX 28, la Figura 5 (b) ilustra una frecuencia sintetizadora aplicada al circuito TX 28, la Figura 5 (c) ilustra una operación de un control de ganancia automático (AGC) en el circuito RX 32, y la Figura 5 (d) ilustra una frecuencia sintetizadora aplicada al circuito RX 32.

15 Es ventajoso maximizar el tiempo en que está disponible el modo de medición para las mediciones, aunque minimizando los espacios de transmisión de enlace descendente.

20 Así, en el momento t_1 , cuando se determina que el modo de medición se debe activar, el circuito RX 32 se aísla y el control de ganancia automática se desactiva, mientras que la posición en el conmutador 36 se altera, de tal manera que la frecuencia de enlace descendente F_{dl} se aplica al circuito RX 32, con el fin de permitirle al circuito RX 32 detectar las transmisiones de las otras estaciones base. Cuando esto se ha completado, la ganancia del amplificador de potencia en el circuito TX 28 desciende y luego, en el momento t_2 , la medición se puede activar completamente. Así, para resumir, el receptor de enlace ascendente se configura para recibir señales en frecuencias de enlace descendente, y luego el transmisor de enlace descendente se apaga.

25 Como se describió anteriormente, el conmutador RF 36 se utiliza para alimentar la cadena de enlace ascendente RF 32 desde el sintetizador de enlace descendente 30. Esto es ventajoso por que el tiempo de seguro en banda es mucho más corto que el tiempo de seguro fuera de banda y el sintetizador de enlace descendente ya está operando en la banda requerida para el modo de medición.

30 Al final del periodo de medición, en el momento t_3 , se desactiva el control de ganancia automático, y se reactiva el transmisor de enlace descendente, y luego la posición del conmutador 36 se altera de nuevo a su posición de operación normal, de tal manera que la frecuencia de enlace ascendente F_{ul} se aplica de nuevo al circuito RX 32, con el fin de permitirle al circuito RX 32 detectar transmisiones desde los UE. Cuando esto se ha completado, el control de ganancia automático del circuito RX 32 se reactiva, permitiendo que se reasuma el modo de operación normal.

35 Aspectos adicionales se pueden tener en cuenta para permitirle a la estación base 18 ingresar un modo de medición sin una severa pérdida de desempeño. En su modo más simple, esto significa que el modo de medición se debe implementar en una manera en la cual semeje desvanecimientos cortos, profundos, o se puede a menudo experimentar como una característica regular del ambiente de radio. Se espera el desvanecimiento, y los terminales WCDMA se diseñan para ser elástico a este, y así, en este caso es probable que no ocurra una degradación del sistema total.

40 Los sistemas WCDMA convencionales pueden operar sobre la base de un enlace descendente de periodo inactivo (IPDL), insertando espacios de transmisión pseudoaleatorios en el enlace descendente. Estos se pueden utilizar para un modo de medición. La base es que el nodo B pueda insertar los espacios de transmisión en el enlace descendente que se puede utilizar al unir los UE para ganar mejor visibilidad de las celdas vecinas (la teoría es que la interferencia de la celda que sirve se remueve en estos espacios de periodo inactivo, y de esta manera el SIR en los vecinos se incrementa). El IPDL es un sistema parametrizado similar al modo comprimido, donde la definición, creación y supresión de los espacios de periodo inactivo son controlados por UTRA RRC.

A diferencia del modo comprimido, el IPDL no intenta reprogramar ningún símbolo que se haya caído debido a la inserción de los espacios de transmisión. La corrección de error, si se requiere, es dejada a los procesos FEC (o RLC/MAC).

50 La Figura 6 ilustra la operación del IPDL. Específicamente la Figura 6 (a) muestra la operación del Modo Continuo, donde los espacios se insertan todo el tiempo, aunque la Figura 6 (b) muestra la operación de un modo ráfaga, donde se insertan espacios periódicamente.

En cualquier caso, durante algunas franjas, existe un periodo inactivo y, de acuerdo con la invención, el modo de medición (o “modo de terminación”, donde la estación base 18 opera como un terminal, recibiendo transmisiones de las otras estaciones base) se pueden activar durante los periodos inactivos. Esto tiene la ventaja de que la estación base 18 puede informar a los UE unidos de los patrones IPDL, y puede entonces programar las actividades del modo de medición coincidente con estos espacios. El mecanismo podría enmascarar efectivamente los espacios de transmisión de enlace descendente del UE anexo de una manera legítima.

Los espacios (periodos inactivos) generados por el IPDL son relativamente cortos, 1280 o 2560 chips (media franja o una franja), y se asume que la recepción P-CCPCH será imposible en este modo. Sin embargo, esto permitirá que sean recolectadas suficientes muestras para una medición CPICH RSCP y CPICHEC/IOR durante un número de espacios IPDL. Como se describió con más detalle anteriormente, la estación base 18 requiere intercambiar su configuración RF al: apagar la etapa de enlace descendente, conmutar el sintetizador de enlace ascendente a la frecuencia de enlace descendente requerida, programar la configuración AGC enlace descendente requerido, y esperar por el aseguramiento del sintetizador. Después de que se han hecho las mediciones, se debe efectuar un similar procedimiento inverso para revertir al modo de operación normal.

En una realización alternativa, el modo de medición se capitaliza sobre el hecho de la vasta mayoría de los (UE teléfonos, PDA, etc.) que son dispositivos típicamente energizados con baterías. Los diseñadores de los UE por lo tanto intentan mantener el RF, la banda base y los sub sistemas de procesamiento en el estado dormido (baja potencia) lo máximo que sea posible para conservar la energía de la batería y prolongar los tiempos de espera. Aunque el 3GPP WCDMA define un enlace descendente continuo, específicamente para los canales P-CPICH (Canal Piloto Común Primario) y SCH (Canal de Sincronización), los receptores UE prácticos son discontinuos (al menos en el modo inactivo).

La especificación 3GPP hace provisión de esto, al definir el canal indicador de radio mensajería (PICH) y un Ciclo de Recepción Discontinuo (DRX). El Ciclo DRX es un mecanismo que le requiere al UE recibir solo un sub conjunto de ocasiones de radio mensajería disponibles desde la celda de servicio, y así permitirle al UE ingresar a estado de espera (potencia baja) en lugar de monitorear constantemente el enlace descendente S-CCPH completo. El PICH es un canal indicador de enlace descendente disponible en el UE que contiene indicadores de radio mensajería (PI). Su propósito es indicar si el mensaje de radio mensajería se programa para un grupo de UE unidos sobre el S-CCPCH. Al recibir y desmodular el PI (corto) el UE puede evitar tener que recibir a onda completa y desmodular el S-SCPCH asociado completo al menos que se le indique.

Los UE portátiles típicamente tendrán un estado de baja potencia (espera) donde los subsistemas de drenaje alto en el RF y en el procesamiento de la banda base se suspendan o se apaguen, y los núcleos de procesamiento estén corriendo a una velocidad de reloj reducida (es decir de una referencia de 32 kHz). El Ciclo PICH y DRX son mecanismos que le permiten a los UE ingresar a este estado de espera más frecuentemente.

La Figura 7 es un diagrama esquemático, que ilustra cuatro posibles modos de DRX. Como se muestra en la Figura 7 (a), en el modo DRX 0.64, existe una transmisión de canal PICH cada 640 ms y existe una oportunidad de medición cada 640 ms; como se muestra en la Figura 7 (b), en el modo DRX1.28, existe una transmisión de canal PICH cada 1.28s y existe una oportunidad de medición cada 640 ms; como se muestra en la Figura 7 (c), en el modo DRX 2.56, existe una transmisión de canal PICH cada 2.56s y existe una oportunidad de medición cada 1.28s; como se muestra en la Figura 7 (d), en el modo DRX 5.12, existe una transmisión de canal PICH cada 5.12s y existe una oportunidad de medición cada 2.56s.

Se asume de nuevo que los UE portátiles se acomodaran a esta especificación mínima para conservar la energía de la batería.

Luego, la estación base 18 puede programar ventajosamente los modos de medición de tal manera que ellos no coincidan con las ocasiones de medición PICH y UE, con el fin de reducir la probabilidad de afectar cualquiera de los UE.

La Figura 8 muestra los tiempos relativos de las transmisiones del canal PICH y las oportunidades de medición en cada caso. Esto es, para cada transmisión PICH 180, el UE toma una determinación de si necesita detectar un mensaje de radio mensajería. Si es así, el UE recibe entonces la señal sobre el canal de radio mensajería 182. Si no, el UE se espera que haga las mediciones 184 sobre la celda de servicio (es decir, la estación base 18, en el caso de un UE unido a la estación base) y las celdas vecinas (es decir otras estaciones base femto celda o estaciones bases de red macro capa).

En cualquier caso, esto define periodos de tiempo 186, 188 entre las transmisiones de canal PICH y las oportunidades de medición, en las cuales la estación base 18 puede ingresar un modo de medición con una probabilidad inferior de afectar un UE.

Existen así métodos descritos para permitirle a una estación base hacer mediciones de las señales transmitidas desde otras estaciones base, con el fin de poder adaptar su configuración con base en el ambiente de radio circundante.

- 5 En un ejemplo la estación base obtiene información del UE unido, que es en sí mismo capaz de hacer mediciones sobre las señales de la estación base circundante. La Figura 9 es un diagrama de flujo, que muestra un método de acuerdo con este ejemplo. De manera convencional, un UE puede tomar mediciones de las estaciones base vecinas circundantes, y reportar los estados de mediciones a la estación base de servicio (por ejemplo la estación base 18 en el caso de un UE que esté dentro del área de cubrimiento de la estación base 18), mientras el momento en que el UE está en llamada.
- 10 Como se muestra en la Figura 9, la estación base 18 puede poner un UE anexo en un estado en el cual este pueda reportar los resultados de medición sin estar en llamada.

Así, en la etapa 190, la estación base 18 busca la UE anexa mientras está en el modo inactivo y luego, en la etapa 192, lo mantiene en un estado conectado RRC, sin ninguna interacción en el protocolo de manejo de movilidad (MM); esto es, sin de hecho establecer una llamada que le permitiría alguna transferencia de datos.
- 15 En la etapa 194, la estación base 18 solicita los resultados de medición de la UE. Por ejemplo, estas mediciones pueden ser mediciones hechas por el UE con base en las señales transmitidas por las estaciones base vecinas. Más específicamente, las mediciones pueden por ejemplo relacionarse con las fortalezas de señal de las transmisiones de tales estaciones bases vecinas o se pueden relacionar con los tiempos de transmisión de las estaciones base vecinas con relación a los tiempos de transmisión de la estación base 18.
- 20 En la etapa 196, la estación base 18 recibe la medición de solicitud que resulta de la UE, y estas se pueden utilizar por la estación base 18, por ejemplo para monitorear el ambiente de radio circundante con el fin de estar seguro de que su transmisión no origina interferencia indebida (y no está sujeta a interferencia indebida), o para ajustar los tiempos de transmisión de la estación base 18.

REIVINDICACIONES

1. Un método para operar una estación base en una red de comunicación inalámbrica de teléfonos móviles, la red tiene al menos una frecuencia de transmisión de enlace descendente y al menos una frecuencia de transmisión de enlace ascendente,

5 el método se caracteriza porque:

determina si todos los dispositivos de equipo de usuario unidos a la estación base están en modo inactivo, y configurar la estación base periódicamente para recibir señales de otra estación base en dicha red sobre dicha frecuencia de transmisión de enlace descendente, solamente si todos los dispositivos de equipo de usuario unidos a la estación base están en modo inactivo.

10 2. Un método como se reivindicó en la reivindicación 1 que comprende:

recibir primeras señales de al menos otra estación base en primeros intervalos de tiempo, y recibir segundas señales de al menos otras estaciones base en segundos intervalos de tiempo, en donde los segundos intervalos de tiempo son más cortos que los primeros intervalos de tiempo.

15 3. Un método como se reivindicó en la reivindicación 2, que comprende, en dichos primeros intervalos de tiempo, decodificar los bloques de información del sistema desde el canal de radio difusión de la o una con otra estación base.

20 4. Un método como se reivindicó en la reivindicación 2 o 3, que comprende, en dichos primeros intervalos de tiempo, decodificar una etiqueta en un bloque de información maestro desde el canal de radio difusión de cada tercera estación base, y decodificar en los bloques de información del sistema solo si dicho valor de etiqueta indica que la información en dichos bloques de información del sistema ha cambiado.

5. Un método como se reivindicó en cualquier reivindicación precedente que comprende, en dichos segundos intervalos de tiempo, recibir señales de la otra estación base durante un marco de enlace descendente.

6. Un método como se reivindicó en la reivindicación 5, que comprende, en dichos segundos intervalos de tiempo, tomar mediciones sobre el canal piloto común del o de la una con otra estación base.

25 7. Una estación base (18), para uso en una red de comunicaciones inalámbrica de telefonía móvil, la red tiene al menos una frecuencia de transmisión de enlace descendente y al menos una frecuencia de transmisión de enlace ascendente.

30 caracterizada porque la estación base se adapta para determinar si todos los dispositivos de equipo de usuario (22) unidos a la estación base están en modo inactivo, y se adaptan periódicamente para recibir señales de otra estación base (16) en dicha red sobre dicha frecuencia de transmisión de enlace descendente, solamente si todos los dispositivos de equipo de usuario unidos a la estación base están en modo inactivo.

35 8. Una estación base como se reivindicó en la reivindicación 7, en donde la estación base se adapta para recibir primeras señales desde al menos una tercera estación base a primeros intervalos de tiempo, y recibir segunda señales de al menos una tercera estación base en segundos intervalos de tiempo, en donde los segundos intervalos de tiempo son más cortos que los primeros intervalos de tiempo.

9. Una estación base como se reivindicó en la reivindicación 8, en donde, en dichos primeros intervalos de tiempo, la estación base se adapta para decodificar los bloques de información del sistema provenientes del canal de radio transmisión o de la una con otra estación base.

40 10. Una estación base como se reivindicó en la reivindicación 8 o 9, en donde, en dichos primeros intervalos de tiempo, la estación base se adapta para decodificar una etiqueta en un bloque de información maestro desde el canal de radio difusión del o una con otra estación base, y decodificar los bloques de información del sistema solo si el valor de la etiqueta indica que la información en dichos bloques de información de sistema ha cambiado.

45 11. Una estación base como se reivindicó en la reivindicación 8, en donde, en dichos segundos intervalos de tiempo, la estación base se adapta para recibir señales de la otra estación base durante un período de un marco de enlace descendente.

12. Una estación base como se reivindicó en la reivindicación 11, en donde, en dichos segundos intervalo de tiempo, la estación base se adaptó para tomar mediciones sobre un canal piloto común de la o una con otra estación base.

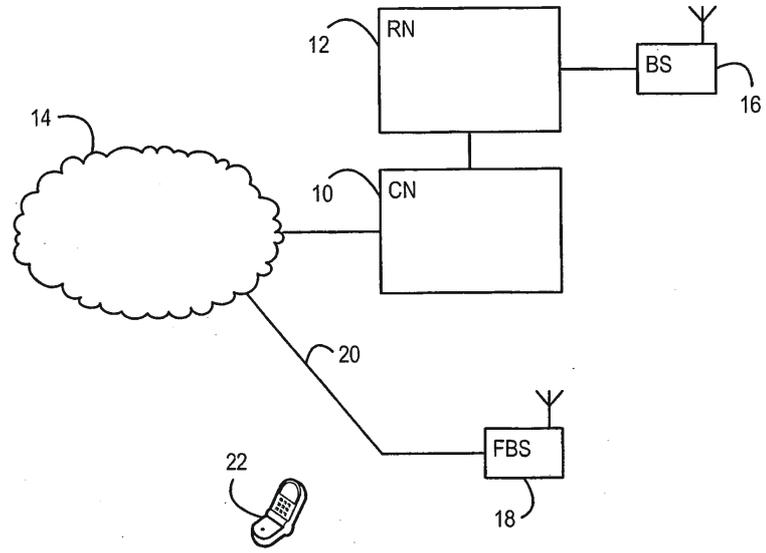


Figura 1

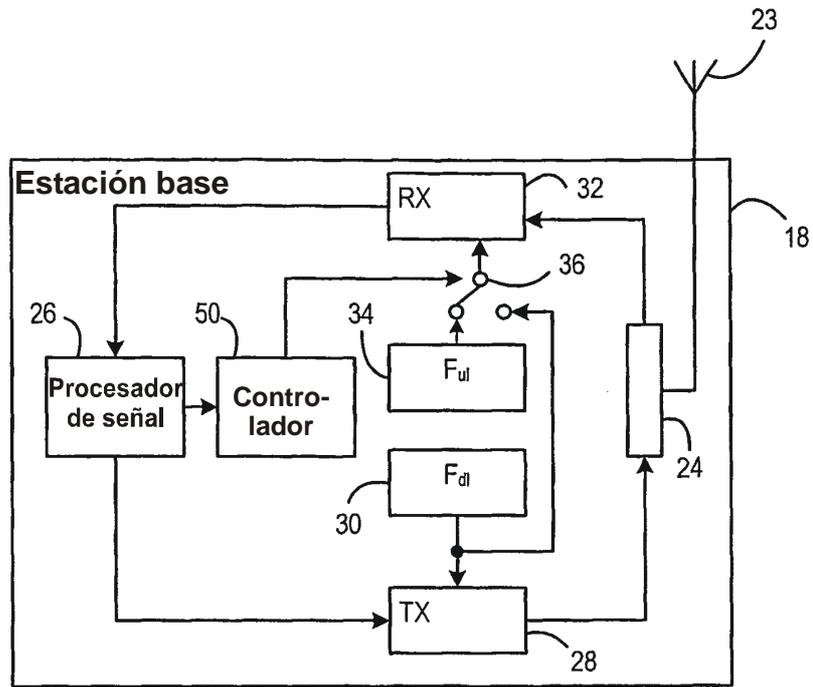


Figura 2

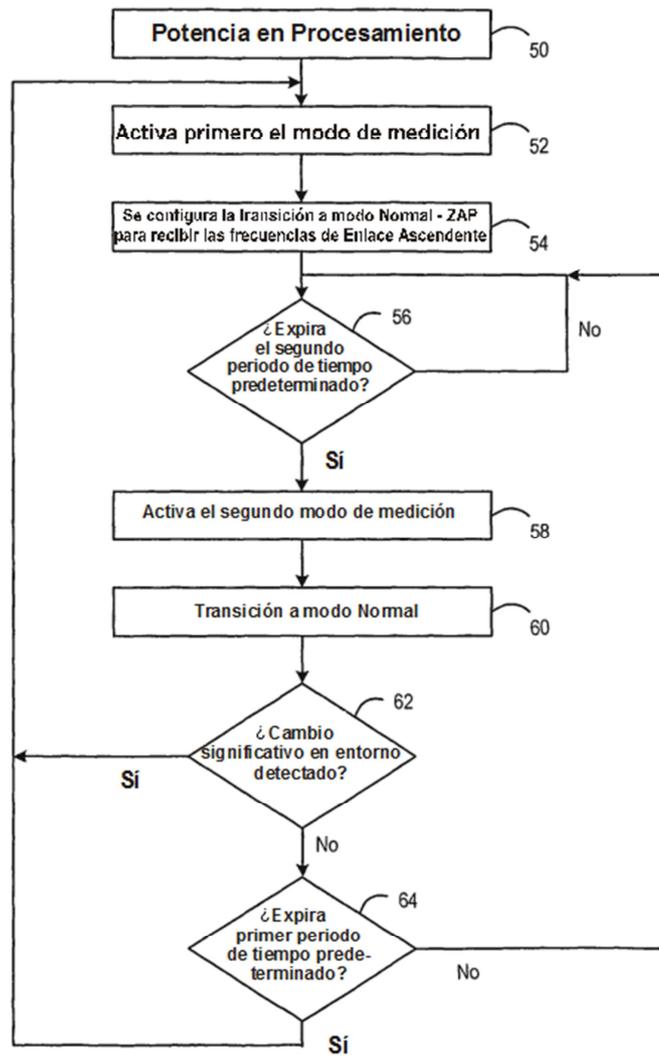


Figura 3

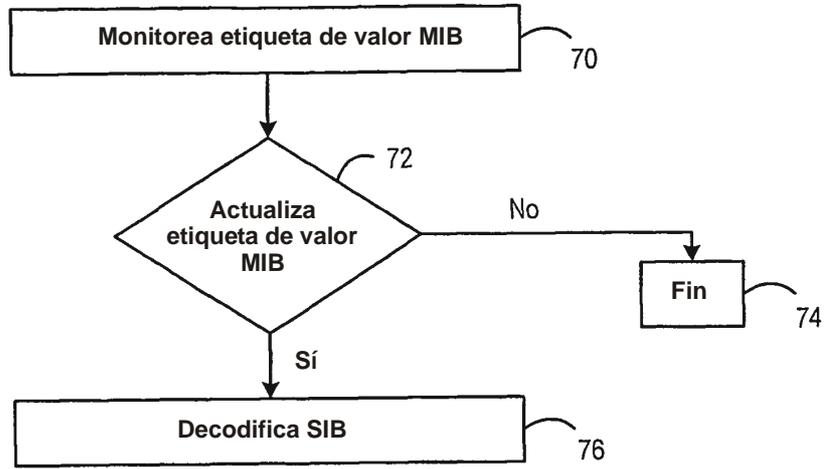


Figura 4

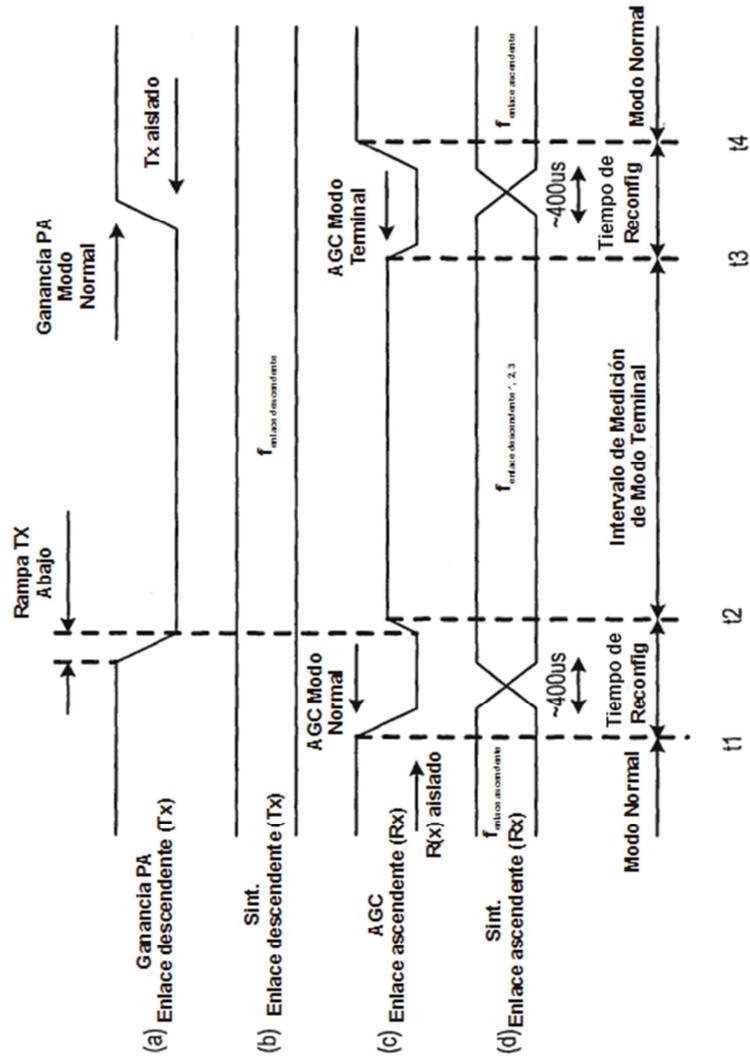


Figura 5

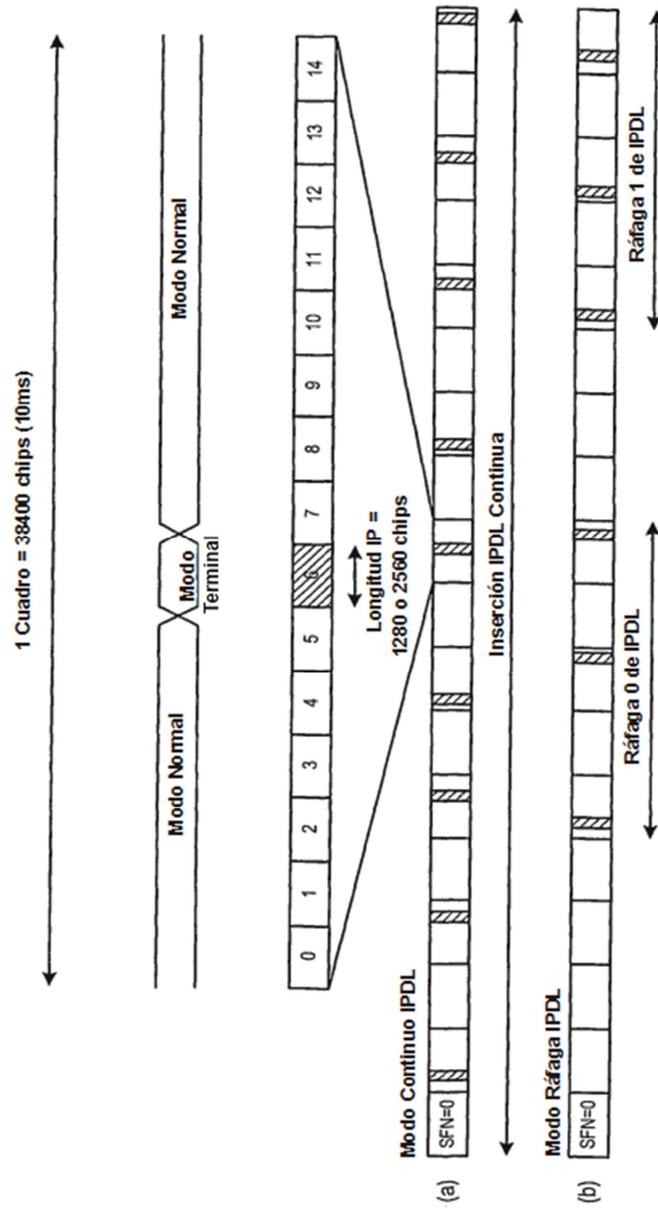


Figura 6

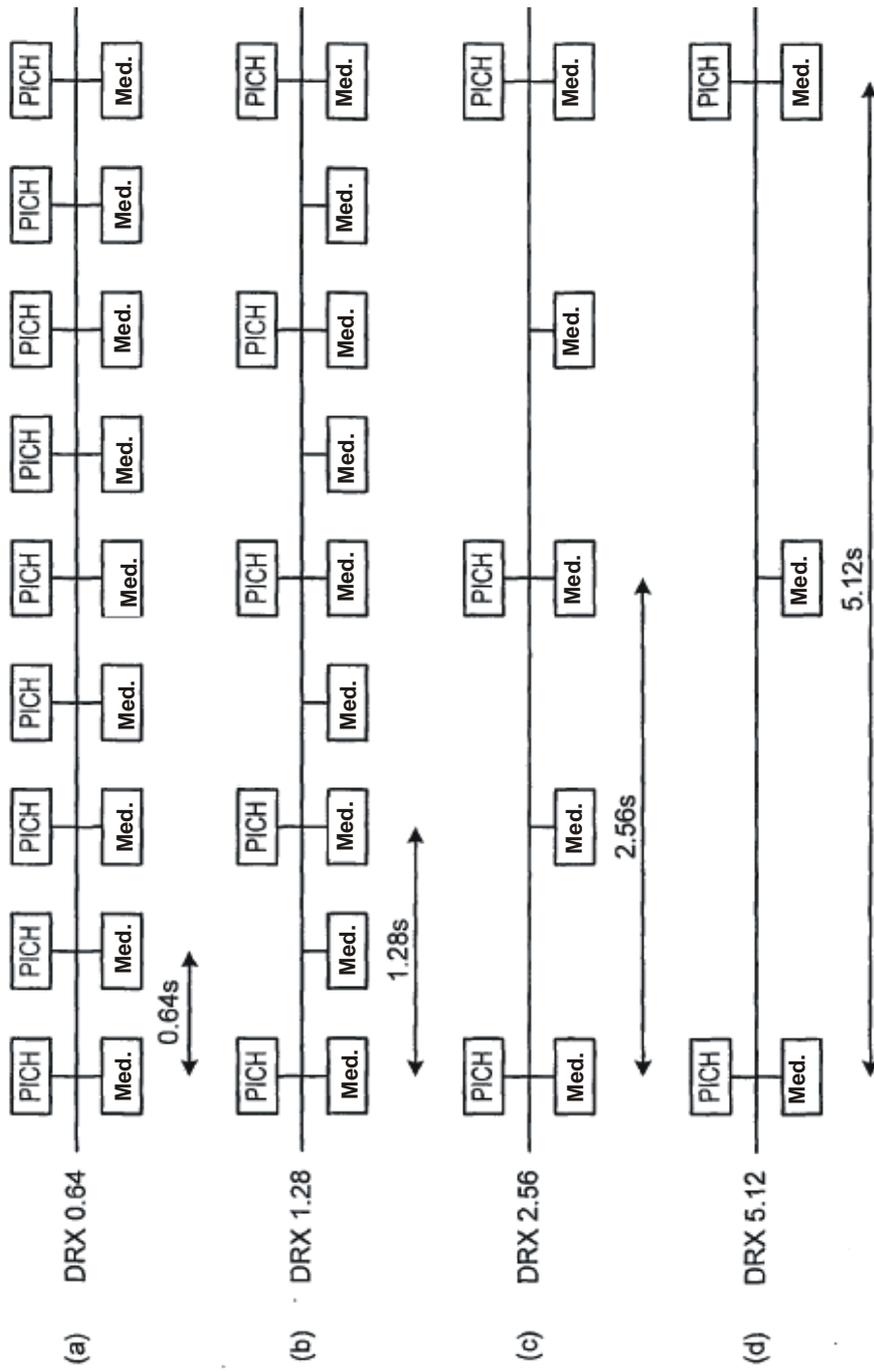


Figura 7

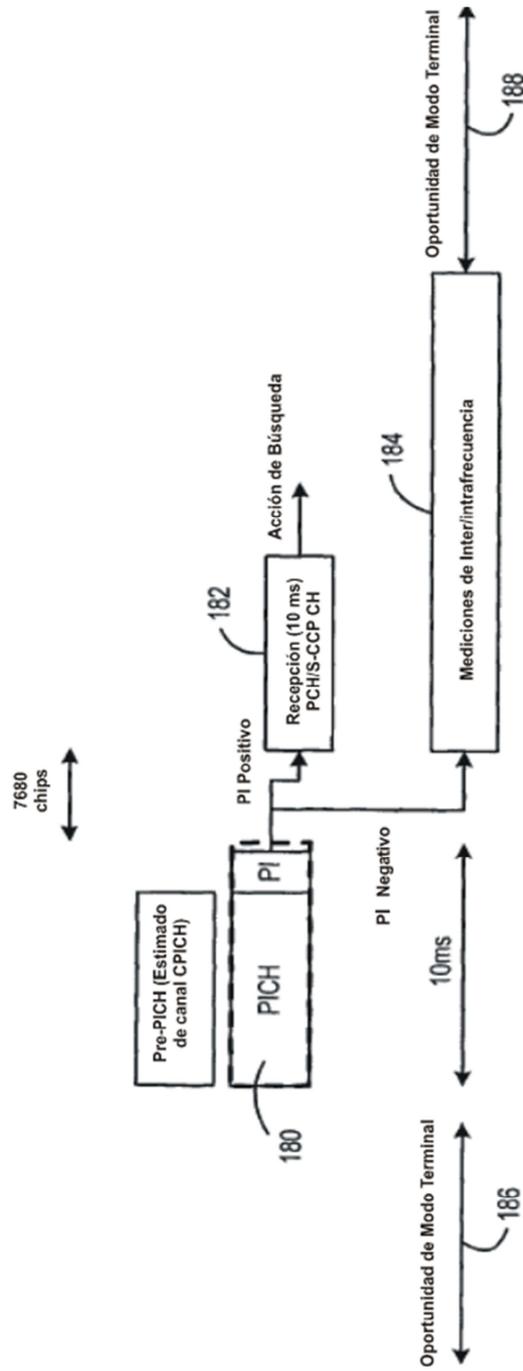


Figura 8

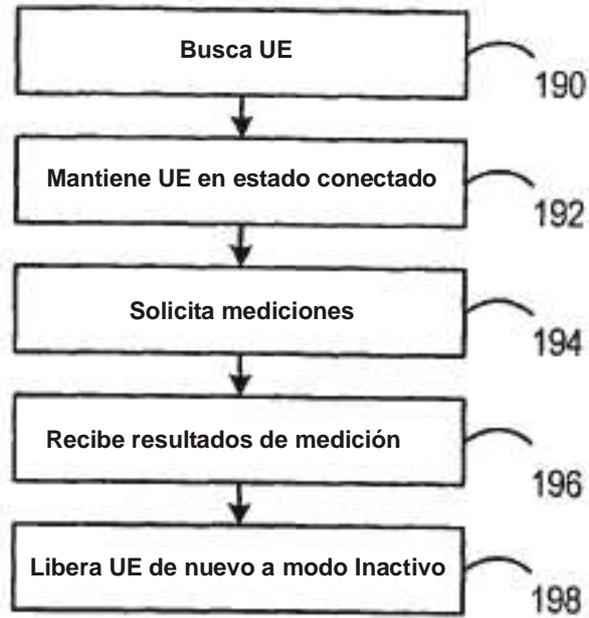


Figura 9