

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 277**

51 Int. Cl.:

H04W 48/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2010 PCT/EP2010/070241**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2012 WO12084001**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2010 E 10793266 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.02.2017 EP 2656664**

54 Título: **Métodos y nodos para ajustar valores de parámetros del sistema usados en un sistema de comunicación inalámbrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.07.2017

73 Titular/es:
**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:
**SÅGFORS, MATS;
ASTELY, DAVID;
PARKVALL, STEFAN y
SUSITAIVAL, RIIKKA**

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 624 277 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

Métodos y nodos para ajustar valores de parámetros del sistema usados en un sistema de comunicación inalámbrica

Campo técnico

5 La presente descripción se refiere en general a un método en un equipo de usuario, un equipo de usuario, un método en una estación base y una estación base. En particular, se refiere a ajustar valores de parámetros del sistema usados dentro de un sistema de comunicación inalámbrica.

Antecedentes

10 El equipo del usuario (UE, por sus siglas en inglés), también conocido como terminales móviles, terminales inalámbricas y/o estaciones móviles puede comunicarse de forma inalámbrica en un sistema de comunicación inalámbrica, a veces también denominado sistema de radio celular. La comunicación puede producirse, p. ej., entre dos unidades de equipo, entre un equipo de usuario y un teléfono normal y/o entre un equipo de usuario y un servidor a través de una red de acceso por radio (RAN, por sus siglas en inglés) y posiblemente una o más redes centrales.

15 El equipo de usuario puede denominarse adicionalmente teléfonos móviles, teléfonos celulares, computadoras portátiles con capacidad inalámbrica. El equipo de usuario en el presente contexto puede ser, por ejemplo, dispositivos móviles portátiles, de bolsillo, de mano, compuestos por computadora o montados en un vehículo, que pueden comunicar voz y/o datos, a través de la red de acceso por radio, con otra entidad, tal como otro equipo de usuario o un servidor.

20 El sistema de comunicación inalámbrica cubre un área geográfica que se divide en áreas de celdas, donde a cada celda le presta servicio una estación base, p. ej., una estación base de radio (RBS, por sus siglas en inglés), que en algunas redes se denomina "eNB", "eNodeB", "NodeB" o "nodo B", dependiendo de la tecnología y terminología utilizadas. Las estaciones base pueden ser de clases diferentes tales como, p. ej., macro eNodeB, home eNodeB o estación base pico, en función de la potencia de transmisión y de este modo también el tamaño de la celda. Una celda es un área geográfica donde la estación base proporciona cobertura de radio en un sitio de estación base. 25 Una estación base, ubicada en el sitio de estación base, puede servir a una o varias celdas. Las estaciones base se comunican por la interfaz de aire que funciona en radiofrecuencias con las estaciones móviles dentro de un intervalo de las estaciones base.

30 En Evolución a largo plazo (LTE, por sus siglas en inglés) del Proyecto Asociación de Tercera Generación (3GPP, por sus siglas en inglés), las estaciones base, que pueden denominarse eNodeB o incluso eNB, pueden conectarse a una puerta de enlace, p. ej., una puerta de enlace de acceso por radio. Los controladores de redes de radio pueden estar conectados a una o más redes centrales.

35 El sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS, por sus siglas en inglés) es un sistema de comunicación móvil de tercera generación, que evolucionó a partir del GSM. GSM es una abreviatura para sistema global para las comunicaciones móviles (originalmente: Groupe Special Mobile). El UMTS pretende proporcionar mejores servicios de comunicación móvil basados en la tecnología de acceso de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA, por sus siglas en inglés). La red de acceso radio terrestre UMTS (UTRAN, por sus siglas en inglés) es esencialmente una red de acceso por radio que utiliza el acceso múltiple por división de código de banda ancha para las estaciones móviles. El 3GPP se ha comprometido a desarrollar adicionalmente las tecnologías de redes de acceso por radio basadas en UTRAN y GSM.

40 En 3GPP, la estandarización del lanzamiento 10 de Evolución a largo plazo (LTE) de UTRAN se encuentra actualmente en desarrollo. La nueva red de acceso por radio también puede denominarse con el acrónimo E-UTRAN, UTRAN evolucionada.

45 El protocolo de control de recursos de radio (RRC, por sus siglas en inglés) es el protocolo de señalización responsable de configurar y volver a configurar las capas inferiores del equipo de usuario. Estas capas inferiores incluyen la capa física, control de acceso al medio (MAC, por sus siglas en inglés), protocolo de control de enlace de radio (RLC, por sus siglas en inglés) y protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP, por sus siglas en inglés). El protocolo RRC finaliza en la estación base y el equipo de usuario, respectivamente.

50 Una función importante del protocolo RRC es la distribución de información del sistema. Los valores de parámetros de información del sistema se distribuyen desde la estación base a todas las unidades de equipos de usuario en la celda completa. La información del sistema se utiliza para configurar los parámetros que necesita toda la población de equipos de usuario, y los parámetros en la información del sistema son pertinentes tanto para unidades de equipos de usuario inactivas como conectadas. Típicamente, la información del sistema se puede utilizar para distribuir información sobre el portador, configuración que describe canales comunes y parámetros de acceso aleatorio, y parámetros que definen cómo el equipo de usuario puede seleccionar o priorizar las celdas, frecuencias 55 y tecnologías de acceso por radio (RAT, por sus siglas en inglés). También la configuración de dúplex por división de tiempo (TDD, por sus siglas en inglés), que describe cuáles de los subcuadros son para enlace ascendente y

cuáles son para enlace descendente así como también parámetros relacionados con un subcuadro especial en LTE por división de tiempo (TD-LTE), tal como el período de guarda, puede señalizarse usando la información del sistema.

- 5 TDD es una aplicación de multiplexación por división de tiempo para separar las estructuras de enlace ascendente y enlace descendente en el tiempo, posiblemente con un período de guarda situado en el dominio de tiempo entre las estructuras de enlace ascendente y enlace descendente.

En el contexto de la presente, la expresión enlace descendente se utiliza para la vía de transmisión desde la estación base al equipo de usuario. La expresión enlace ascendente se utiliza para la vía de transmisión en la dirección contraria, es decir, desde el equipo de usuario a la estación base.

- 10 Los parámetros para la distribución de información del sistema se agrupan en bloques de información del sistema (SIB, por sus siglas en inglés). Actualmente, hay catorce de esos bloques definidos en RRC de LTE; un bloque de información maestro (MIB, por sus siglas en inglés) y trece otros SIB. El MIB contiene la información más esencial de la celda. Este MIB se transmite en un mensaje de información de sistema separado, que en el contexto de la presente se denomina SI-M, que tiene un tiempo fijo y posición de recurso. El SIB1 también se transmite en un
 15 mensaje de información de sistema 1 (SI-1) separado y comprende, entre otras cosas, información de cómo están mapeados otros SIB en mensajes de información del sistema, y cómo se programan estos mensajes de información del sistema. El SIB1 tiene una periodicidad fija tal como, p. ej., 80 milisegundos, con repeticiones, p. ej., cada 20 milisegundos y posición en el dominio de tiempo (subcuadro #5 cada 2.º cuadro de radio), pero los recursos se programan con el canales de control de datos en paquetes (PDCCH, por sus siglas en inglés).

- 20 Otros SIB (excepto MIB y SIB1) que necesitan transmitirse con la misma periodicidad pueden mapearse en el mismo mensaje de información del sistema. Estos mensajes de información del sistema se programan dinámicamente mediante indicaciones regulares en el canal de control PDCCH. Una identidad especial, información del sistema - identificador temporal de red de radio (SI-RNTI, por sus siglas en inglés), se ha definido para identificar el programa de mensajes de información del sistema de otro tráfico en el canal compartido de enlace descendente (DL-SCH, por sus siglas en inglés). Se utiliza un solo SI-RNTI para programar todos los mensajes de información del sistema en el
 25 canal de control de transmisión (BCCH).

No todos los SIB se transmiten en cada celda. Por ejemplo, SIB8 contiene parámetros para entrelazarse con el acceso múltiple por división de código 2000 (CDMA2000) y, por lo tanto, SIB8 solo se transmite en áreas y mediante operadores donde dicho entrelazado es relevante.

- 30 MIB, SIB1 y SIB2 deben estar presentes en cada celda, y este grupo de información, por lo tanto, se denomina "información del sistema esencial" en RRC de LTE. Un equipo de usuario considera la celda como "con limitación" en caso de que no pueda encontrar esta información del sistema esencial.

- Los mensajes de información del sistema se envían periódicamente, donde los valores de parámetros que se necesitan más frecuentemente pueden repetirse, por ejemplo, cada 80 milisegundos, mientras los valores de
 35 parámetros relevante para acceder a la celda, tales como, por ejemplo, parámetros de acceso aleatorio pueden distribuirse, por ejemplo, cada 160 milisegundos. Los parámetros de selección de celda pueden repetirse con un período de, por ejemplo, 320 milisegundos. El MIB se programa, por definición, cada 40 milisegundos.

Cambio de información del sistema

- 40 En algunos casos, puede ser necesario actualizar algunos parámetros de información del sistema. Con este propósito, se ha definido un método para la actualización de información del sistema; donde a las unidades de equipos de usuario se les notifica el cambio y pueden volver a adquirir la información del sistema actualizada.

- La notificación utilizada para indicar que se producirá un cambio en la información del sistema, debe llegar tanto a las unidades de equipos de usuario conectadas (RRC_CONNECTED) como inactivas (RRC_IDLE). Esto se realiza mediante el uso de un "período de modificación". La información del sistema se cambia en el límite del período de
 45 modificación. La longitud del período de modificación definido como:

$$\text{período de modificación} = \text{modificationPeriodCoeff} * \text{defaultPagingCycle},$$

- donde el parámetro *modificationPeriodCoeff* tiene un valor mínimo de 2 y *defaultPagingCycle* tiene un valor mínimo de 32 cuadros de radio. Por lo tanto, el período de modificación más corto posible es 640 milisegundos. También se
 50 pueden configurar períodos de cambio mucho más largos dependiendo, por ejemplo, del ciclo de paginación deseado, tal como puede observarse en la ecuación anterior.

Los parámetros que definen el período de modificación también se transmiten en la celda, en SIB2.

Hay dos mecanismos para notificar a las unidades de equipos de usuario de un cambio inminente de información del sistema. Durante el período de modificación previo al cambio, las unidades de equipos de usuario en estado IDLE (inactivo) son alcanzadas por medio de paginación, donde el mensaje de paginación comprende una indicación

expresando que la información del sistema puede cambiar al final del período de modificación.

Además, SIB1 incluye una ValueTag de 5 bits que será cambiada por cada cambio de la información del sistema. Esta etiqueta de valor será cambiada en el límite de modificación, de modo que la nueva información del sistema se asocie a un nuevo valor en la ValueTag. Por lo tanto, un equipo de usuario que identifique un nuevo valor en la etiqueta, por ejemplo, después de volver de fuera de cobertura, sabrá de este modo si su información del sistema almacenada es aun válida o no. La información almacenada cuya validez no ha sido verificada por 3 horas se considera inválida en el equipo de usuario.

Las unidades de equipos de usuario en modo inactivo son necesarias para monitorear el canal de paginación. Una detección de una indicación de cambio en la información del sistema en un mensaje de paginación guiará al equipo de usuario a releer la información del sistema comenzando en el siguiente límite de modificación. Un equipo de usuario en modo inactivo que ha perdido alguna o todas sus oportunidades de paginación debe verificar la validez de la información del sistema a partir de la ValueTag mencionada anteriormente. Un equipo de usuario en modo conectado puede verificar ya sea la paginación o la ValueTag en el límite de modificación para verificar la validez de su información del sistema almacenada.

Estos principios generales se ilustran en la **Figura 1A**, en la cual los diferentes patrones en los bloques que representan mensajes de información del sistema indican un contenido de información del sistema diferente. Tras recibir una notificación de cambio, el equipo de usuario sabe que la información del sistema actual es válida hasta el siguiente límite del período de modificación. Después de este límite, el equipo de usuario adquiere la nueva información del sistema. Hay un período durante el cual el equipo de usuario no tiene que validar la información del sistema. Sin embargo, el equipo de usuario puede funcionar con la información del sistema “vieja” hasta que reciba de manera satisfactoria la información actualizada.

TDD de LTE y los parámetros de TDD en SI

LTE puede funcionar tanto en dúplex por división de frecuencia (FDD, por sus siglas en inglés) o modo TDD. Una diferencia clave entre TDD y FDD es que, para TDD, el mismo espectro está compartido entre enlace ascendente y enlace descendente por medio de división de tiempo. Para TDD de LTE, esto significa que los diez subcuadros de 1 milisegundo de un cuadro de radio de 10 milisegundos se asignan al enlace ascendente o enlace descendente, con los llamados subcuadros especiales. Un subcuadro especial tiene una duración de 1 milisegundo, y comprende una parte del enlace descendente (DwPTS), un período de guarda (GP) así como también una parte del enlace ascendente (UpPTS). Esto se muestra en la **Figura 1B**.

El período de guarda se utiliza para separar el enlace ascendente y el enlace descendente en las unidades de equipos de usuario y las estaciones base en presencia de retrasos de propagación, y también para permitir que las unidades de equipos de usuario involucradas y las estaciones base conmuten entre el modo receptor y transmisor. El período de guarda se elige típicamente para que coincida con el retraso de propagación de viaje de ida y vuelta más prolongado en la celda más el tiempo de conmutación entre el modo receptor y transmisor de los nodos en el sistema. El tamaño del período de guarda también puede elegirse para evitar la interferencia de las estaciones base remotas que, debido a los retrasos de propagación, todavía están en el aire cuando comienza el enlace ascendente, a pesar de que todas las estaciones base han cesado la transmisión al mismo tiempo en una red sincronizada.

Actualmente hay siete configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente y nueve configuraciones de los subcuadros especiales. Las configuraciones se ilustran en la **Figura 1C** y **Figura 1D**.

Para TDD de LTE, el enlace ascendente/enlace descendente así como también las configuraciones de subcuadros especiales se transmiten en SIB1 como el parámetro TDD-Config. En función de este parámetro, las unidades de equipos de usuario determinarán una gran cantidad de otros ajustes, tal como tiempo de la señalización de control de enlace ascendente y enlace descendente, sondeo así como también canal de acceso aleatorio (RACH, por sus siglas en inglés).

Desde la perspectiva de un operador, el recurso del espectro de TDD ofrece la posibilidad de seleccionar una configuración de recursos de enlace ascendente y enlace descendente dependiendo de la implementación de los servicios ofrecidos. Puede elegirse una configuración más simétrica para servicios simétricos tal como voz sobre protocolo de internet (VoIP, por sus siglas en inglés), mientras que una configuración pesada de enlace descendente puede ser adecuada para la distribución multimedia tal como televisión móvil y navegación web que producen, típicamente, más datos para la dirección de enlace descendente.

Los sistemas TDD construidos para cobertura de área amplia, también conocidos como macroestaciones base, típicamente tienden a usar la misma TDD-config en todas las celdas dentro del sistema de comunicación inalámbrica. De esta manera se evita la interferencia entre el enlace ascendente y el enlace descendente. Al mismo tiempo, para otras implementaciones, tales como estaciones base femto, pico o micro, estos requisitos pueden atenuarse, especialmente para el caso con carga baja a mediana. Una razón es que se espera que las condiciones de propagación sean muy diferentes entre las estaciones base así como también las potencias de transmisión. Un escenario importante es las estaciones base femto, que pueden ser implementadas por el usuario, por ejemplo, en entornos domésticos, y donde la cantidad de unidades de equipos de usuario a la que le presta servicio cada

estación base es pequeña, y donde el aislamiento ente las diferentes estaciones base puede ser grande en combinación con bajas potencias de salida.

Una diferencia de los datos en paquete en comparación con servicios de voz es que presenta ráfagas, encendido-apagado y es asimétrica. Durante la fase de descarga de archivos, el tráfico del enlace descendente es dominante, mientras que, en la fase de subida, dominará el tráfico del enlace ascendente. Además, el protocolo de control de transmisión (TCP, por sus siglas en inglés) que domina el protocolo de transporte en internet, tiene carácter elástico. La fuente de TCP sondea el ancho de banda disponible de la red. Debido a esto, la carga ofrecida no se mantiene constante durante el procedimiento de descarga/subida.

Para maximizar la eficacia y, de manera más importante, mejorar la experiencia del usuario en términos de tiempo de transferencia de archivos y estado latente, es conveniente adaptar la asignación de recursos a las necesidades de recursos actuales en enlace ascendente y enlace descendente, respectivamente. Obviamente, los beneficios de rendimiento pueden lograrse al adaptar los recursos a la carga real en enlace ascendente y enlace descendente en comparación con el uso de una asignación fija. Además, para poder seguir las variaciones rápidas en la necesidad de recursos, que se esperan en aplicaciones de datos en paquetes, se necesita un mecanismo dinámico y eficaz de modo que el TDD-config pueda actualizarse rápidamente y de manera eficaz.

Otro caso importante donde existe la necesidad de adaptar el TDD-config es el caso con interferencia entre estaciones base separadas por grandes distancias. Debido al fenómeno de propagación atmosférica, el aislamiento entre las estaciones base puede variar, y en determinadas ocasiones, las estaciones base a grandes distancias pueden escucharse entre sí durante una cantidad de tiempo limitada. No resulta eficaz dimensionar un periodo de guarda prolongado y usarlo todas las veces, a pesar de que ese período de guarda prolongado solo es necesario una pequeña fracción a la vez. Desde esta perspectiva, es conveniente un mecanismo eficaz en lugar de rápido para cambiar el TDD-Config.

También hay otros parámetros en la información del sistema que pueden necesitar actualizaciones frecuentes. Uno es la configuración de canal de aleatorio (RACH) usada para determinar los recursos, tiempo y frecuencia, para el intento de acceso aleatorio. Puede esperarse que la cantidad de equipos de usuario y/u otros dispositivos que se comunican en una interfaz inalámbrica en el sistema de comunicación inalámbrica aumentará considerablemente en el futuro cuando se vuelvan populares diferentes tipos de aplicaciones de máquina a máquina (M2M). En este caso, el RACH puede ser una obstrucción del sistema y, por lo tanto, la red necesita la asignación de RACH de dimensión de forma adaptable.

Un tercer motivador para cambios rápidos en la información del sistema puede ser el deseo de ahorrar energía en la estación base. En los momentos de carga baja o no existente en una celda, es posible que la estación base quiera ajustar determinados parámetros de la celda, para poder ahorrar energía eléctrica.

Por lo tanto, hay situaciones donde es necesario cambiar los valores de los parámetros de la información del sistema. Un ejemplo particular, no taxativo, se refiere al caso de TDD dinámico anterior, donde puede ser conveniente cambiar de forma dinámica los parámetros de la información del sistema de forma bastante frecuente. En particular, puede observarse que, en el TDD dinámico, puede ser conveniente cambiar los parámetros de la información del sistema, incluso con una frecuencia de hasta una vez por segundo o incluso más frecuentemente. Un tercer ejemplo no taxativo se refiere a la eficacia energética en la estación base donde podría cambiarse, por ejemplo, la cantidad de puertos de antena utilizados, el ancho de banda del portador o similares.

Tal como se describirá adicionalmente a continuación, el método conocido previamente para el cambio de la información del sistema consume mucho tiempo, es ineficaz e inaplicable.

Primero, en la técnica previa, el systemInfoValueTag puede incrementarse cuando cambie la información del sistema. Dado que el systemInfoValueTag tiene 32 valores en RRC de LTE, esto significa que la información del sistema puede cambiarse solo 31 veces en 3 horas, lo que da como resultado el periodo de validez promedio mínimo de 5,6 minutos para cada conjunto de parámetros de información del sistema. Algunos cambios de los parámetros podrían producirse hipotéticamente más rápido, sin embargo, a cuenta de que los otros conjuntos de parámetros entonces deberían ser válidos durante un periodo más prolongado. En cualquier caso, la etiqueta de valor 5 bits junto con la validez de 3 horas no permite cambios muy frecuentes en la información del sistema.

Si la etiqueta de valor se volviera a utilizar para dos conjuntos diferentes de parámetros de información del sistema dentro de 3 horas, existe el riesgo de que un equipo de usuario utilice el conjunto de parámetros equivocado en su comunicación con el sistema de comunicación inalámbrica. Dependiendo de la incompatibilidad, las consecuencias podrían ser bastante graves.

Los tiempos de validez en minutos en lugar de segundos pueden ser demasiado prolongados para algunos parámetros, es decir, es necesario cambiar los parámetros de manera más dinámica. Dichos parámetros pueden comprender, de modo no taxativo, p. ej., parámetros RACH o configuración TDD.

Además, al equipo de usuario se le instruye leer toda la información del sistema si el systemInfoValueTag cambió con respecto a un valor previo.

Como asunto adicional, debe observarse que hay un período después del límite de modificación durante el cual el equipo de usuario puede tener los parámetros equivocados de información del sistema. Si la información del sistema cambia pocas veces, p. ej., más o menos una vez por hora, es posible que el tiempo relativo durante el cual el equipo de usuario utiliza los valores equivocados no sea demasiado perjudicial. Sin embargo, si la periodicidad del mensaje que contiene los parámetros relevantes es, p. ej., 320 milisegundos, entonces este período no es insignificante si el período de cambio del parámetro se cuenta en segundos en lugar de horas.

Como ejemplo no taxativo, debido a los cambios en la carga de tráfico, es posible que la red quiera cambiar la configuración TDD. Otra posibilidad es que, debido a la interferencia, p. ej., interferencia temporal entre el enlace ascendente y el enlace descendente (estación base a estación base o UE a UE), es necesario aumentar el período de guarda (GP) de TDD entre el enlace ascendente y el enlace descendente, o quizás disminuirlo debido a la ausencia de dicha interferencia. Tal como se mencionó anteriormente, esto evita operar el sistema en lo absoluto con un período de guarda innecesariamente prolongado.

Los parámetros de TDD correspondientes se encuentran en SIB1 con 7 valores diferentes para la configuración de enlace ascendente/enlace descendente y 9 valores para las configuraciones de subcuadros especiales que incluyen la duración del período de guarda. La lectura de todos los bloques de información del sistema lleva tiempo, lo que a su vez hace que el período durante el cual el equipo de usuario tiene la información de sistema equivocada sea prolongado. La lectura de toda la información del sistema también consume las baterías del equipo de usuario.

Por lo tanto, y con el cambio de configuración de TDD como ejemplo no taxativo, el equipo de usuario puede funcionar con la configuración equivocada hasta que haya releído el SIB1, en donde el equipo de usuario relee toda la otra información del sistema, incluso si esa información del sistema no presenta cambios.

Además, no hay método para informarle rápidamente al equipo de usuario que debería cambiar los valores de los parámetros en su configuración. Puede ocurrir que la estación base detecte que el equipo de usuario tiene, p. ej., la configuración de TDD equivocada.

Una forma existente de informarle al equipo de usuario sobre la configuración correcta es enviar RRCConnectionReconfiguration con el campo mobilityControl, es decir, realizar una "transferencia intracelular". Esta operación dará como resultado que el equipo de usuario reciba parámetros de información del sistema actualizados. Sin embargo, esta transferencia (atrás) a la celda actual da como resultado algunos procedimientos tal como acceso aleatorio y/o reinicio de RLC, protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP) y MAC que pueden ser innecesarios. Además, el equipo de usuario necesita estar en estado conectado para permitir la reconfiguración.

El método actual de notificar a las unidades de equipos de usuario un cambio inminente también es bastante costoso en términos de recursos de radio, en caso de que el cambio se produzca con frecuencia. Esto es particularmente verdadero ya que cada ranura de paginación necesita utilizarse para enviar la indicación transportada en un mensaje de paginación, durante el período de cambio antes del cambio. Además, la paginación frecuente de todas las unidades de equipos de usuario, tal como, p. ej., cada período de modificación, consume recursos que de otro modo se utilizarían para la transmisión de datos.

El documento WO 00/72609 A1 describe una solución para compartir la información del sistema entre celdas de modo que una estación móvil, MS, no tenga que releer información del sistema idéntica cada vez que esta cambie de celda.

El documento US 2009/318142 A1 describe un método para verificar si un dispositivo de usuario de radio móvil se proporciona con acceso a una celda de radio móvil.

Por lo tanto, existe la necesidad de un nuevo método para el cambio de la información del sistema, donde es posible ajustar rápidamente los valores de los parámetros de la información del sistema sin que se produzcan los problemas mencionados anteriormente. En particular, se necesita una solución donde la información del sistema pueda cambiarse con tanta frecuencia como, p. ej., una vez por segundo o incluso más frecuentemente sin que se presenten los problemas mencionados anteriormente.

Compendio

Por lo tanto, es un objetivo evitar al menos algunas de las ventajas descritas previamente y mejorar el rendimiento en un sistema de comunicación inalámbrica.

De acuerdo con diferentes aspectos de la invención, el objetivo se logra mediante un método en un equipo de usuario, un equipo de usuario, un método en una estación base y una estación base según las reivindicaciones adjuntas independientes.

Las realizaciones de los métodos y nodos de la presente permiten la posibilidad de realizar el cambio de la información del sistema de manera más eficaz. Al permitir que el equipo de usuario lea los valores de los parámetros de la información del sistema por adelantado, antes de que realmente se apliquen, y asociar cada conjunto de valores de parámetros con una etiqueta, es posible cambiar rápidamente de un conjunto de valores de parámetros a

otro conjunto de valores de parámetros solamente mediante la transmisión de una etiqueta que corresponde al conjunto de valores de parámetros que se aplicará. De esta forma, es posible adaptar dinámicamente los parámetros del sistema dentro de una celda para el rendimiento óptimo, p. ej., alternando entre diferentes valores relacionados con la información del sistema. El equipo de usuario no tiene que releer el conjunto de valores que se aplicará cada vez, lo que ahorra recursos energéticos del equipo de usuario así como también tiempo. Al transmitir una etiqueta que representa un conjunto de valores de parámetros, en lugar de los valores de parámetros como tales cuando se desea el cambio de la información del sistema, disminuye la transmisión de carga general en el sistema, lo que produce menor (riesgo de) interferencia, menor ocupación de los recursos de señalización, menor consumo energético en la estación base y aumento de la eficacia general. De este modo, se logra un mejor rendimiento en el sistema de comunicación inalámbrica.

Otros objetos, ventajas y características novedosas serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de los métodos y los nodos de la presente se describen más detalladamente con referencia a los dibujos adjuntos que ilustran realizaciones de ejemplo y en las que:

15 La Figura 1A es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un cambio de información del sistema en una red de comunicación inalámbrica, según la técnica previa.

La Figura 1B es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una estructura de cuadros en una red de comunicación inalámbrica, según la técnica previa.

20 La Figura 1C es un diagrama de bloques esquemático que ilustra configuraciones de enlace ascendente/enlace descendente en una red de comunicación inalámbrica según la técnica previa.

La Figura 1D es un diagrama de bloques esquemático que ilustra configuraciones de subcuadros especiales para un subcuadro normal en una red de comunicación inalámbrica, según la técnica previa.

La Figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una red de comunicación inalámbrica según algunas realizaciones.

25 La Figura 3 es un diagrama de bloques y un diagrama de flujo combinados que ilustran un método según algunas realizaciones.

La Figura 4 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra indicaciones periódicas del cambio de información del sistema, o alternancia según algunas realizaciones.

30 La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra una realización del método de la presente en el equipo de usuario según algunas realizaciones.

La Figura 6 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un equipo de usuario según algunas realizaciones.

La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra una realización del método de la presente en una estación base según algunas realizaciones.

La Figura 8 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una estación base según algunas realizaciones.

35 Descripción detallada

Los métodos y nodos de la presente se definen como un equipo de usuario, un método en un equipo de usuario, una estación base y un método en una estación base para ajustar valores de parámetros del sistema utilizados dentro de un sistema de comunicación inalámbrica. Lo descrito en la presente puede ponerse en práctica en las realizaciones descritas a continuación. Estos métodos y nodos, sin embargo, pueden realizarse de muchas formas diferentes y no debe considerarse que las realizaciones establecidas en la presente los limitan; por el contrario, estas realizaciones se proporcionan para que la presente descripción sea exhaustiva y completa, y transmitan el alcance de las reivindicaciones a los expertos en la técnica.

45 La **Figura 2** ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 100, basado en al menos una de dichas tecnologías tal como LTE de 3GPP y sus desarrollos, p. ej., LTE avanzada, pero también red universal de acceso radio terrestre evolucionada (E-UTRAN), sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), sistema global para las comunicaciones móviles/tasa de datos mejorada para evolución de GSM (GSM/EDGE), acceso de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMax, por sus siglas en inglés) o banda ancha ultra móvil (UMB, por sus siglas en inglés) o según cualquier otra tecnología de comunicación inalámbrica etc., solo por mencionar algunos ejemplos no taxativos.

50 El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede configurarse para que funcione según el principio de dúplex por división de tiempo (TDD) y/o dúplex por división de frecuencia (FDD), según diferentes realizaciones.

TDD es una aplicación de multiplexación por división de tiempo para separar las estructuras de enlace ascendente y enlace descendente en el tiempo, posiblemente con un período de guarda situado en el dominio de tiempo entre las estructuras de enlace ascendente y enlace descendente. FDD significa que el transmisor y el receptor funcionan a diferentes frecuencias portadoras.

5 El propósito de la ilustración en la Figura 2 es proporcionar una visión general de los métodos de la presente y las funcionalidades involucradas. Los métodos y nodos descritos en la presente se elaboran con referencia específica a redes LTE. Por lo tanto, el sistema de comunicación inalámbrica 100 se describe como un sistema LTE tal como, p. ej., un entorno 3GPP/e- UTRAN a lo largo del resto de la descripción, para mejor comprensión y legibilidad. Sin embargo, el concepto correspondiente también se puede aplicar en cualquier otro sistema inalámbrico 100, basado en otra tecnología de acceso por radio, tal como, p. ej., las indicadas anteriormente.

10 El sistema de comunicación inalámbrica 100 comprende una estación base 110, y un equipo de usuario 120, dispuestos para que se comuniquen entre sí. El equipo de usuario 120 está situado en una celda 130, a la que le presta servicio la estación base 110. Aunque solamente se ilustra una celda 130 en la Figura 2, a cuya celda 130 le presta servicios la estación base 110, se entenderá que la estación base 120 puede estar a cargo de más de una celda 130.

15 Además, en la realización de ejemplo no taxativo ilustrada del sistema de comunicación inalámbrica 100 es solo un caso de una estación base 110 y un caso de un equipo de usuario 120 ilustrados, con el fin de aumentar la comprensión de los métodos y nodos de la presente. Sin embargo, cabe destacar que la configuración ilustrada de los nodos de red 110, 120 se proporciona meramente a modo de ejemplo. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede comprender adicionalmente nodos de red 110, 120 tal como estaciones base 110 y/o equipo de usuario 120 en cualquier cantidad y combinación.

20 El equipo de usuario 120 está configurado para transmitir señales de radio de enlace ascendente que comprenden datos de información que serán recibidos por la estación base 110. Además, el equipo de usuario 120 también está configurado para recibir señales de radio de enlace descendente que comprenden datos de información transmitidos por la estación base 110.

25 El equipo de usuario 120 puede representarse mediante, p. ej., una terminal de comunicación inalámbrica, un nodo móvil, una estación móvil, un teléfono celular móvil, un asistente digital personal (PDA, por sus siglas en inglés), una plataforma inalámbrica, una computadora portátil, un *beacon*, una computadora o cualquier otro tipo de dispositivo configurado para comunicarse de forma inalámbrica con la estación base 110.

30 La estación base 110 puede representarse mediante, p. ej., estaciones base de radio (RBS), macroestaciones base, NodeB, Nodo B evolucionado (eNB o eNode B), estaciones base transceptoras, estaciones base de punto de acceso, enrutadores de estaciones base, microestaciones base, estaciones base pico, estaciones base femto, Home eNodeB, relés y/o repetidores, sensor, dispositivo *beacon* o cualquier otro nodo de red configurado para la comunicación o transmisión de señales en una interfaz inalámbrica, dependiendo, p. ej., de la tecnología de acceso por radio y terminología utilizada.

35 En la presente, una conexión entre cualquier nodo de red tal como la estación base 110 y/o el equipo de usuario 120 puede comprender, p. ej., una conexión lógica tal como, p. ej., una conexión mediante protocolos de capa superior a través de uno o más nodos de red o una conexión física tal como, p. ej., una conexión directa.

40 La **Figura 3** ilustra una realización de ejemplo de los métodos y nodos de la presente para realizar el cambio de información del sistema de manera más eficaz que puede comprender uno o más de los siguientes aspectos:

Se puede definir una etiqueta que puede tomar al menos dos valores distintos, donde cada valor de la etiqueta está asociado a al menos un valor de parámetro de información del sistema o un conjunto de tales valores de parámetros de información del sistema

45 La estación base 110 puede transmitir el conjunto de valores de parámetros y la etiqueta asociada, que serán recibidos por el equipo de usuario 120. Dicha transmisión puede comprender un conjunto de valores de parámetros y la etiqueta asociada, o varios conjuntos de valores de parámetros, cada uno asociado a una etiqueta distinta que también se transmite junto con el conjunto de valores de parámetros correspondiente con el cual están asociados respectivamente.

50 El equipo de usuario 120 puede recibir y almacenar tanto el conjunto de valores de parámetros de información del sistema como la etiqueta asociada.

55 Al detectar que un valor de una etiqueta de comando ha cambiado, o que se recibe una etiqueta de comando asociada a un conjunto de valores de parámetros diferente al que se utiliza simultáneamente por el equipo de usuario 120, el equipo de usuario 120 puede cambiar los parámetros y/o los valores de parámetros usados por este, sin releer toda la información del sistema. El equipo de usuario 120 puede tomar el otro conjunto de valores de parámetros de información del sistema simultáneamente válido para usarlo directamente, sin tener que releerlo ya que este ya se encuentra almacenado en una memoria por el equipo de usuario 120. De este modo, se ahorra

tiempo y energía de procesamiento. Además, se permite un cambio inmediato de la información del sistema y/o alternancia entre diferentes conjuntos de parámetros de información del sistema. De esta forma es posible utilizar el conjunto óptimo de valores de parámetros de información del sistema en cualquier momento dentro de la celda 130.

5 De manera alternativa, según algunas realizaciones, la aplicación del otro conjunto de valores de parámetros puede retrasarse por algún período de tiempo configurable o predefinido después de la recepción de la etiqueta de comando. En cualquier caso, los métodos de la presente hacen posible la alternancia entre diferentes conjuntos de valores de parámetros de información del sistema sin releer la información del sistema. De este modo, se logra un mejor rendimiento dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100.

10 Un cambio de la información del sistema, según algunas realizaciones, puede notificarse durante un primer período de tiempo y el cambio real de los parámetros de información del sistema puede realizarse en el siguiente período de tiempo, o cualquier período de tiempo posterior.

15 Además, la estación base 110 de manera continua, o en determinados intervalos de tiempo, puede determinar qué conjunto de valores de parámetros se aplicarán dentro de la celda 130, para el equipo de usuario 120 particular, para un subconjunto predefinido o configurable de equipos de usuario 120 situado dentro de la celda 130 o para todos los equipos de usuario 120 dentro de la celda 130, según realizaciones diferentes.

Cuando la estación base 110 haya determinado qué conjunto de valores de parámetros se aplicarán, puede generar un comando que comprende una etiqueta de comando asociada al conjunto de valores de parámetros que se aplicarán, según algunas realizaciones.

20 En segundo lugar, y según otro aspecto de algunas realizaciones, se puede proporcionar un significado configurable de información de MIB. De este modo, el equipo de usuario 120, según algunas realizaciones, puede configurarse para interpretar un bit o valor de punto de código recibido en MIB de maneras diferentes dependiendo de la configuración recibida. Además, el equipo de usuario 120 puede recibir información sobre cómo interpretar bits o valores de punto de código en MIB, cuya información puede recibirse en otra forma de mensaje. En una realización particular, uno o múltiples bits en el MIB pueden configurarse para asociarse a un valor de parámetros de información del sistema o un conjunto de dichos valores de parámetros de información del sistema. Cuando el
25 el equipo de usuario 120 recibe un punto de código de los bits de MIB mencionados anteriormente, según algunas realizaciones, puede cambiar el valor de parámetros de información del sistema o conjunto de dichos valores de parámetros de información del sistema según la configuración mencionada anteriormente. Por lo tanto, y según este aspecto, los bits de MIB pueden configurarse para utilizarlos como una etiqueta de comando. Sin embargo, en una configuración diferente, los mismos bits pueden configurarse para otro propósito arbitrario.

30 Por lo tanto, las realizaciones de los métodos y nodos de la presente están configurados para definir una etiqueta de comando u otro indicador dinámico en el MIB, y se entiende que el MIB comprende algunos bits no reservados, que también pueden denominarse repuestos, que pueden utilizarse, p. ej., con este propósito en un lanzamiento futuro del protocolo RRC de LTE. Sin embargo, es posible que no sea conveniente reservar estos escasos bits para un propósito particular, ya que podría haber múltiples necesidades en conflicto al incluir indicadores adicionales o información en MIB.

35 En aun otro aspecto, la etiqueta de comando mencionada anteriormente asociada a un conjunto de valores de parámetros puede transportarse en una indicación de PDCCH y esta indicación puede configurarse mediante la red según algunas realizaciones. La indicación se puede utilizar para indicar un cambio dinámico de información del sistema según el método de la presente. En realizaciones de este aspecto, la configuración puede comprender configurar una periodicidad, es decir, ranuras de tiempo, con la cual se producirá la indicación, los aspectos detallados de la información del sistema asociados a la indicación, etc. En realizaciones adicionales, la indicación o etiqueta de comando puede transportarse en un mensaje de paginación, en un elemento de control de MAC o usando un mensaje de RRC según realizaciones alternativas diferentes.

40 Por lo tanto, existen múltiples maneras de proporcionar los valores de parámetros y las etiquetas de comando asociadas correspondientes al equipo de usuario 120, tal como, p. ej., puntos de código MIB, PDCCH, indicaciones de elemento de control de MAC o mensajes de RRC, por nombrar algunas opciones. Estas maneras comprenden además señalar esta configuración con respecto al equipo de usuario 120 específico con un mensaje dedicado o transmitir la configuración en un canal de transmisión, de modo que todos los equipos de usuario 120 dentro de la
45 celda 130 puedan recibirla. Si se proporciona en un canal de transmisión, la configuración puede proporcionarse en un bloque de información del sistema, SIB.

50 Además, según algunas realizaciones, se proporciona un método para señalar un período de lectura de etiqueta de comando desde la estación base 110 al equipo de usuario 120 que es diferente al período de modificación de BCCH, donde al equipo de usuario 120 se le solicita leer el valor de la etiqueta de comando, los bits de MIB configurables, la indicación de PDCCH, el mensaje de paginación o similar en casos particulares. Esto se ilustra adicionalmente en la **Figura 4**, que ilustra algunos períodos de lectura de etiqueta de ejemplo, cuya intensidad puede estar predefinida o configurable. Por lo tanto, el equipo de usuario 120 puede leer el valor de la etiqueta de comando en estos casos. Si el equipo de usuario 120 halla que la etiqueta de comando, comprendida, p. ej., en bits
55

de MIB o indicación similar ha cambiado, el equipo de usuario 120 puede analizar la nueva etiqueta de comando en comparación con las etiquetas almacenadas. Si se encuentra una etiqueta almacenada correspondiente, el conjunto de valores de parámetros asociado a esa etiqueta puede utilizarse sin releer la información del sistema. El período de lectura de la etiqueta de comando puede señalizarse desde la estación base 110 hasta el equipo de usuario 120 mediante un mensaje dedicado, o mediante un mensaje de transmisión según realizaciones diferentes.

Con respecto a la Figura 3, en aun otra realización, puede ocurrir que algunas unidades de equipos de usuario 120 no hayan adquirido la información del sistema correcta por alguna razón. Dichas razones pueden comprender, p. ej., que el equipo de usuario 120 se encuentre en modo inactivo, que el equipo de usuario 120 no siga los cambios dinámicos de la información del sistema y, de esta manera, se beneficiaría al recibir las actualizaciones mencionadas anteriormente una vez que ingrese al estado conectado. En el contexto de la presente, el modo inactivo es el estado del equipo de usuario 120 cuando se encuentra encendido pero no tiene ninguna conexión de RRC establecida. Cuando se encuentra en modo conectado, el equipo de usuario 120 está encendido y se establece una conexión de RRC. Por lo tanto, un equipo de usuario 120 que no ha adquirido la información del sistema correcta puede actualizarse con la información del sistema correcta, tal como, p. ej., la configuración de TDD, al enviar un mensaje dedicado que comprende los valores de parámetros de información del sistema correctos o actualizados. El beneficio de este enfoque es que no se necesita ninguna transferencia para actualizar el equipo de usuario 120 que, por alguna razón u otra, no ha adquirido la información del sistema que se encuentra actualmente en uso.

Por lo tanto, para resumir algunos aspectos de ejemplo según algunas realizaciones de la presente invención, el método en un equipo de usuario 120 puede comprender almacenar múltiples conjuntos de valores de parámetros de información del sistema, y recibir una indicación tal como una etiqueta de comando, indicando que se aplicará y utilizará uno de estos conjuntos, y utilizar ese conjunto. Las realizaciones de los métodos realizados en la estación base 110 comprenden señalar uno o varios conjuntos de valores de parámetros de información del sistema, cada uno asociado a una etiqueta distinta, que serán recibidos y almacenados por el equipo de usuario 120, o un subconjunto de equipos de usuario 120 dentro de la celda 130. Los bits de MIB y los puntos de código correspondientes pueden configurarse, de modo que puedan utilizarse para múltiples propósitos, en donde un propósito es comprender la etiqueta de comando asociada al conjunto de parámetros que se aplicarán según algunas realizaciones. Adicionalmente, un período de lectura de la etiqueta de comando puede señalizarse desde la estación base 110 hasta el equipo de usuario 120 según algunas realizaciones. El período de lectura de la etiqueta de comando señalado puede definir cuándo el equipo de usuario 120 puede leer las indicaciones o puntos de código de MIB mencionados anteriormente. En algunas realizaciones adicionales, pueden comprenderse acciones adicionales para transportar la indicación o etiqueta de comando, usando PDCCH, paginación, elementos de control de MAC o señalización de RRC. Además, según algunas realizaciones, se puede corregir una configuración de parámetros del sistema de un equipo de usuario particular 120, tal como, p. ej., la configuración TDD.

A continuación se divulgarán y describirán en más detalle ejemplos adicionales no exclusivos y no taxativos de las realizaciones, con referencia en particular a la Figura 2, la Figura 3 y la Figura 4.

Se considera el equipo de usuario 120 en la celda 130, tal como se ilustra en la Figura 2. El equipo de usuario 120 puede estar preferiblemente en estado conectado, es decir, el equipo de usuario 120 puede estar registrado y ser conocido para la estación base 110 que controla la celda 130, pero ocasionalmente también puede estar en estado inactivo. Aquí, se describe una realización que aborda un solo equipo de usuario 120 en una celda 130. Tal como se ilustra en la Figura 2, el equipo de usuario 120 recibe un primer conjunto de valores de parámetros de información del sistema, conjunto 1, asociado a una primera etiqueta A.

El equipo de usuario 120 recibe, o lee, los valores de parámetros de información del sistema del primer conjunto, conjunto 1, asociado a una primera etiqueta A. También, el equipo de usuario 120 recibe, o lee, los valores de parámetros de información del sistema de un segundo conjunto, conjunto 2, asociado a una segunda etiqueta B.

El primer conjunto y el segundo conjunto de valores de parámetros de información del sistema pueden diferir en que al menos un parámetro tiene un valor diferente en uno del primer o el segundo conjuntos. También puede ocurrir que múltiples parámetros tomen diferentes valores en los dos conjuntos. O puede ocurrir que algún parámetro esté presente en uno de los conjuntos, pero no en el otro conjunto. Los conjuntos se asocian a etiquetas diferentes, p. ej., de modo que un primer conjunto de parámetros se etiqueta con el valor "A", y un segundo conjunto de parámetros de información del sistema se etiqueta con la etiqueta "B", de modo que las etiquetas también sean recibidas por el equipo de usuario 120.

Los valores de parámetros de información del sistema y la etiqueta asociada respectiva A, B pueden transmitirse al equipo de usuario 120 mediante muchos medios diferentes según realizaciones diferentes. Por ejemplo, el primer conjunto asociado a la etiqueta A puede transmitirse en la celda 130, mientras que el segundo conjunto asociado a la etiqueta B puede proporcionarse de muchas maneras diferentes. Por ejemplo, puede ocurrir que solo los parámetros y/o valores de parámetros que son diferentes entre los conjuntos estén señalizados para el equipo de usuario interesado 120. De esta forma, es posible que se ahorren recursos y tiempo ya que se transmite menos información. Adicionalmente, la eficacia del sistema en general puede aumentar ya que se transmite menos información de carga general y también puede disminuir el riesgo potencial de interferencia.

Para ser específico, puede ocurrir que todos los valores de parámetros en el primer y el segundo conjuntos sean iguales, excepto aquellos que definen la configuración TDD. En dicho caso, la configuración TDD del segundo conjunto puede proporcionarse en el mismo canal de transmisión, en un SIB, o se le puede proporcionar al equipo de usuario 120 usando señalización dedicada. Si se proporcionan en un canal de transmisión, los parámetros que definen la configuración del segundo conjunto de parámetros, es decir, los que difieren del primer conjunto de parámetros pueden preferiblemente proporcionarse como extensiones opcionales a los mensajes transmitidos que transportan la configuración del primer conjunto. Además, según algunas realizaciones, tanto el primer conjunto como el segundo conjunto pueden proporcionarse durante períodos de modificación diferentes en el canal de transmisión. Luego las etiquetas A, B que se asociarán a los conjuntos respectivos pueden ser las etiquetas de valores transportadas en mensajes de SIB1, de manera correspondiente, según algunas realizaciones.

Además, si hay valores de parámetros adicionales que difieren entre conjuntos, entonces esos también pueden proporcionarse al equipo de usuario 120. También puede haber conjuntos adicionales, tal como un tercer, un cuarto, etc., que pueden transportarse al equipo de usuario 120 con las etiquetas asociadas. Por lo tanto, el equipo de usuario 120 puede estar al tanto de diferentes conjuntos de valores de parámetros de información del sistema, tales como, p. ej., dos de dichos conjuntos, y el equipo de usuario 120 deberá saber cuál de los conjuntos se aplicará. Cabe destacar que cualquier cantidad de conjuntos de valores de parámetros de información del sistema y etiqueta correspondiente puede aplicarse dentro del método de la presente.

Según algunas realizaciones, pueden proporcionarse medios para señalar cuál de los conjuntos se encuentra en uso actualmente. Por lo tanto, la estación base 110 puede proporcionar un método de señalización para indicar que el equipo de usuario 120 puede usar el primer conjunto, y cuando se cambie, se puede informar al equipo de usuario 120 que el equipo de usuario 120 puede usar el segundo conjunto de valores de parámetros.

Un beneficio particular de algunas realizaciones es que el equipo de usuario 120 puede tomar el otro, p. ej., segundo conjunto, y usarlo, tras la recepción de la indicación, es decir, etiqueta de comando, dado que el equipo de usuario 120 ha almacenado el conjunto de información del sistema y la etiqueta asociada. Por lo tanto, una indicación de una información del sistema cambiada implica que es posible que el equipo de usuario 120 tenga que releer la información del sistema después del cambio del período de modificación según algunas realizaciones.

Por lo tanto, las realizaciones del método de la presente proporcionan una rápida alternancia entre diferentes conjuntos de información del sistema. La expresión “poner en uso” no implica necesariamente que el equipo de usuario 120 necesite poner en uso el conjunto “B” de manera instantánea, en la recepción de la etiqueta de comando. El equipo de usuario 120, según algunas realizaciones, puede retrasar el cambio de parámetros de información del sistema durante un período de tiempo, tal como, p. ej., 40 u 80 milisegundos, después de la recepción de la etiqueta de comando. Además, la etiqueta de comando puede comprender información de un punto en el tiempo en el que se utilizará el conjunto de valores. Cabe destacar que estos períodos de tiempo/puntos de tiempo mencionados en el contexto de la presente son ejemplos meramente no taxativos. El retraso de tiempo puede comprender cualquier otro período de tiempo arbitrario o punto en el tiempo.

La etiqueta de comando para alternar entre versiones diferentes de información del sistema puede proporcionarse, p. ej., por una ValueTag que se alterna en SIB1. En el contexto de la presente, las expresiones etiqueta de comando y ValueTag pueden comprender la misma materia y a veces pueden utilizarse como sinónimos.

Sin embargo, se entiende que hay otras formas de transportar esta información que pueden tener beneficios particulares. Cabe destacar, además, que si la valueTag (etiqueta de comando) en SIB1 se utilizara directamente como medio para indicar la “alternancia” anterior, puede dar como resultado “confusión” entre algunos equipos de usuario 120, por ejemplo, equipos de usuario que no están configurados según el método de la presente. Por lo tanto, se pueden utilizar múltiples medios para indicar la alternancia o cambio, tal como se describirá adicionalmente más adelante, según algunas realizaciones.

Según algunas realizaciones relacionadas con este asunto, se puede identificar una cantidad de bits de repuesto disponibles en MIB. Se puede observar además que MIB se transmite más frecuentemente que SIB1 (40 milisegundos contra 80 milisegundos), y por lo tanto puede ser beneficioso proporcionar la indicación en MIB en lugar de en SIB1, ya que un desplazamiento de los parámetros de información del sistema puede cambiarse más rápidamente. Además, puede observarse que la codificación de error de las repeticiones de MIB son típicamente tan sólidas, dado que un MIB también se puede decodificar fuera de la celda servidora 130, es decir, también en celdas vecinas, que un equipo de usuario 120 en proximidad razonable a la estación base de transmisión 110 a menudo puede recibir el MIB sin ninguna repetición. En dichos casos, el equipo de usuario 120 puede decodificar de manera satisfactoria el MIB dentro de un subcuadro de 1 milisegundo cada 40.º milisegundo. Además, las repeticiones del MIB pueden ser autodecodificables, lo que reduce la periodicidad de la repetición de MIB a, p. ej., 10 milisegundos según algunas realizaciones. Por lo tanto, el MIB puede proporcionar buenos medios para transportar qué información está en uso, si hay espacio para señalar la bandera mencionada anteriormente en MIB.

Ahora, puede ser conveniente reservar cualquier bit escaso o punto de código en MIB para cualquier propósito específico como, p. ej., una “bandera” de información del sistema.

Las realizaciones del método de la presente pueden adaptarse para configurar el significado de bits de MIB (puntos de código), donde un equipo de usuario 120 que puede recibir esta configuración puede configurarse para interpretar valores de bit (punto de código) en MIB según la configuración. La configuración puede proporcionarse, p. ej., mediante señalización de capa superior, ya sea en un canal de transmisión, p. ej., en un SIB, o usando un mensaje dedicado, según algunas realizaciones.

En una realización particular, esta configuración proporciona valores de bit (punto de código) en MIB asociados a conjuntos de información del sistema, donde cada valor de bit (punto de código) está asociado a un conjunto particular de información del sistema. Por ejemplo, el punto de código 010 de tres bits puede conectarse al conjunto "A" de información del sistema, y el punto de código 011 puede conectarse al conjunto "B" de información del sistema. Cabe destacar que este método de configurar los puntos de código diferentes en MIB entonces no se limita a las diversas realizaciones relacionadas con el cambio de información del sistema, sino que los mismos puntos de código, en esta ilustración de ejemplo, 010 y 011 pueden, en una celda diferente o en la misma celda 130, pero en un momento diferente, configurarse para representar alguna otra información. Como ejemplos no taxativos, el mismo punto de código, es decir, 010 y 011 entonces pueden indicar "celda con limitación", o "ahorro de energía encendido", o cualquier característica inminente que se considere necesario transmitir en MIB. Esta realización, por lo tanto, puede permitir una flexibilidad particular en la señalización al reutilizar los bits valiosos en MIB para las necesidades particulares a mano.

Por lo tanto, cabe destacar que la configuración dinámica de los bits (puntos de código) en MIB según algunas realizaciones puede determinar cómo utilizar los bits disponibles no reservados (puntos de código), o repuestos, en MIB.

En una acción adicional, la estación base 110 puede transmitir la información acerca de cómo utilizar los bits disponibles no reservados en MIB, que serán recibidos por el equipo de usuario 120. Dicha información puede transmitirse en un mensaje de SIB, según algunas realizaciones.

En una acción adicional, un mensaje de MIB que comprende información en los bits no reservados puede transmitirse desde la estación base 110 que será recibido en el equipo de usuario 120. Los bits no reservados del MIB pueden utilizarse entonces, es decir, codificados según el propósito determinado anteriormente.

De esta manera, el equipo de usuario 120 puede recibir información comprendida en los bits no reservados del MIB y utilizarlos, es decir, decodificarlos según la información recibida anteriormente sobre cómo utilizar los bits no reservados del MIB.

Los bits en MIB que se pueden configurar de manera dinámica se pueden utilizar, p. ej., para especificar qué bloques de información del sistema están en uso en la celda 130, y/o cómo se puede acceder a estos, según algunas realizaciones.

Además de las realizaciones que comprenden una ValueTag en la realización que implica la comunicación en SIB1, y/o la realización que implica la comunicación en MIB descrita anteriormente, la presente comprende y describe adicionalmente realizaciones en donde los conjuntos de información del sistema pueden ser utilizados por el equipo de usuario 120. Por ejemplo, puede haber una nueva indicación en PDCCH, transportada, p. ej., con un RNTI nuevo diseñado con el propósito de transportar esta información al equipo de usuario 120. De manera alternativa, la información puede proporcionarse en un mensaje de paginación, según algunas realizaciones. En aun otras realizaciones, la información sobre cuál conjunto de información del sistema se utilizará puede transportarse usando un elemento de control de MAC o un mensaje de RRC.

Sin embargo, para que la estación base 110 controle cuándo y con qué frecuencia se cambia la información del sistema dentro de la celda 130, la estación base 110 puede configurar el equipo de usuario 120 para que lea o reciba la etiqueta de comando relevante u otra información que pueda indicar qué información del sistema se utilizará, en instancias de tiempo particulares o con una periodicidad particular, según algunas realizaciones. Dichas características pueden ser particularmente aplicables cuando la indicación se proporciona por medio de una transmisión dentro de la celda 130, tal como, p. ej., una transmisión usando MIB tal como se describió anteriormente, una transmisión de una etiqueta de comando o la transmisión de una etiqueta de comando en PDCCH, o similar. De esta forma, según algunas realizaciones, la estación base 110 puede decidir fácilmente con cuánta frecuencia quiere poder cambiar la información del sistema y, de este modo, el cambio de información queda disponible para los equipos de usuario 120 dentro de la celda 130.

En respuesta a recibir la configuración sobre esta periodicidad o instancias de tiempo, el equipo de usuario 120 puede leer la información relevante en un canal de transmisión, o cualquier otro canal adecuado, para descubrir qué información del sistema se utilizará, es decir, si el equipo de usuario 120 ha de cambiar la información del sistema. El beneficio de esta realización es que la estación base 110 puede alternar fácilmente entre el deseo de cambiar la información del sistema frecuentemente, y el deseo de permitir que el equipo de usuario 120, o conjuntos de equipos de usuario, ahorren recursos de batería al no despertarse con tanta frecuencia para la lectura de información de transmisión. Por ejemplo, si la estación base 110 no ve una razón inmediata para cambiar la información del sistema, esta puede ajustar el período al infinito, o a un valor elevado, es decir, deshabilitando la

lectura de la información del sistema y/o etiqueta de versión (comando) de la información del sistema y/o información de cambio, según algunas realizaciones. Por el contrario, si la estación base 110 desea cambiar la información del sistema frecuentemente, esta puede ajustar este período a un valor bajo, es decir, que los tiempos de lectura ocurran con frecuencia. La lectura de la información de etiqueta de comando también puede alinearse con un mecanismo DRX de transmisión interrumpida de manera tal que el equipo de usuario 120 pueda recibir la etiqueta de comando cuando está de todos modos activa en el monitoreo de PDCCH.

El equipo de usuario 120 inactivo puede tener una configuración equivocada de los parámetros de información del sistema o valores de dichos parámetros cuando se aplica la realización del método de la presente. Este puede ser el caso, p. ej., si se define que solo al equipo de usuario 120 en modo conectado, o a un conjunto específico configurado de equipos de usuario 120, se le solicita seguir los cambios dinámicos de información del sistema descritos en la presente. Según algunas realizaciones, los parámetros correctos pueden indicarse con un enfoque dedicado. Por ejemplo, los parámetros pueden proporcionarse cuando el equipo de usuario 120 realice el acceso aleatorio. La indicación puede ser, p. ej., un CRNTI específico en PDCCH, un elemento de control de MAC o un mensaje de RRC, según realizaciones diferentes. Además, dicho mensaje dedicado puede limitarse a ser utilizado solamente en ocasiones específicas tal como el mensaje 4 (resolución de contienda) en un procedimiento de acceso aleatorio.

Es posible que algunos equipos de usuario de legado, p. ej., según el lanzamiento 8 o 9 de LTE, no reciban la señalización dedicada según las realizaciones tratadas. En dicha situación, dichos equipos de usuario pueden programarse asumiendo una configuración específica por defecto durante algún período y cuando finalmente están conectados, se puede aplicar *RRCConnectionReconfiguration*. De manera alternativa, la programación de dicho equipo de usuario de legado puede retrasarse a un punto de tiempo específico, cuando la información del sistema se cambie usando los métodos existentes y los equipos de usuario de legado hayan recibido información actualizada. La configuración "por defecto" puede seleccionarse de manera que las mediciones del equipo de usuario no se vean afectadas. La **Figura 5** es un diagrama de flujo que ilustra las realizaciones de las acciones 501-509 del método en un equipo de usuario 120. El método tiene como objetivo ajustar valores de parámetros del sistema usados dentro de un sistema de comunicación inalámbrica 100. El equipo de usuario 120 y una estación base 110 están comprendidos en el sistema de comunicación inalámbrica 100. La red de comunicación inalámbrica 100 puede ser, p. ej., una red de radio LTE. La estación base 110 puede ser, p. ej., eNB según algunas realizaciones. El equipo de usuario 120 puede ser un teléfono móvil o similar. El método puede realizarse dentro de una celda 130, a la que le presta servicio la estación base 110. Un cambio de la información del sistema, según algunas realizaciones, puede notificarse durante un primer período de tiempo y el cambio real de los parámetros de información del sistema puede realizarse en el siguiente período de tiempo, o cualquier otro período de tiempo posterior.

Para ajustar de manera adecuada los valores de parámetros del sistema, el método puede comprender una cantidad de acciones 501-509.

Sin embargo, cabe destacar que algunas de las acciones descritas, p. ej., cualquiera de las acciones 501-509 pueden realizarse en un orden cronológico diferente a lo que indica la enumeración y que algunas de estas, p. ej., acción 505 y 507, se realizan dentro de realizaciones alternativas. Además, cualquiera, algunas o todas las acciones, tales como, p. ej., 501 y 503 pueden realizarse de manera simultánea o en un orden cronológico reorganizado. El método puede comprender las siguientes acciones:

Acción 501

Un primer conjunto de valores de parámetros y una primera etiqueta asociada son recibidos desde la estación base 110.

Acción 502

El primer conjunto de valores de parámetros recibidos y la primera etiqueta asociada se almacenan.

El primer conjunto de valores de parámetros recibidos y la primera etiqueta asociada pueden almacenarse en una memoria comprendida dentro del equipo de usuario 120, o ser fácilmente accesibles para el equipo de usuario 120. Los valores de parámetros y la primera etiqueta asociada pueden almacenarse, p. ej., en una base de datos o una tabla de búsqueda que tiene la etiqueta como valor de entrada, de modo que, de manera conveniente, puedan recuperarse datos de los valores de parámetros asociados a una etiqueta determinada.

Acción 503

Un segundo conjunto de valores de parámetros y una segunda etiqueta asociada son recibidos desde la estación base 110.

Según algunas realizaciones, puede recibirse un valor o valores de parámetros, cuyo valor o valores difieren del primer conjunto de valores de parámetros.

De este modo, se puede evitar o reducir la señalización redundante y procesamiento de datos, ya que el mismo valor de parámetro no puede transmitirse dos veces, si los valores son iguales tanto en el primer conjunto de valores de parámetros como en el segundo conjunto de valores de parámetros.

5 A veces, la diferencia entre el primer conjunto de valores de parámetros y el segundo conjunto de valores de parámetros es muy pequeña, por ejemplo, solo cambia una pequeña parte de los valores de parámetros en el momento.

A continuación se discute un ejemplo ilustrativo no taxativo. Se suponen los parámetros: "primer parámetro" = {1,2,3,4}, "segundo parámetro" = {1,2,4}, "tercer parámetro" = {1,2,3}, "cuarto parámetro" = {q, r}.

10 El primer conjunto A puede comprender el primer parámetro = 1, segundo parámetro = 2, tercer parámetro = 1. El segundo conjunto B puede comprender el primer parámetro = 1, segundo parámetro = 2, tercer parámetro = 3, cuarto parámetro = r. En dicha situación, luego se realizará la acción 503, el tercer parámetro = 3 y el cuarto parámetro = r pueden transmitirse como están comprendidos en el segundo conjunto B, es decir, los valores del segundo conjunto, que son diferentes al primer conjunto de valores de parámetros.

15 De esta manera, al comunicar solamente la diferencia entre los valores del primer conjunto de parámetros y el segundo conjunto, se pueden ahorrar recursos de comunicación.

Acción 504

El segundo conjunto de valores de parámetros recibidos y la segunda etiqueta asociada se almacenan.

20 El segundo conjunto de valores de parámetros recibidos y la segunda etiqueta asociada pueden almacenarse en una memoria comprendida dentro del equipo de usuario 120, o fácilmente accesible para el equipo de usuario 120. Los valores de parámetros y la segunda etiqueta asociada pueden almacenarse, p. ej., en una base de datos o una tabla de búsqueda que tiene la etiqueta como valor de entrada, de modo que, de manera conveniente, puedan recuperarse datos de los valores de parámetros asociados a una etiqueta determinada.

Acción 505

Esta acción se puede realizar dentro de algunas realizaciones alternativas.

25 Un mensaje de configuración puede recibirse desde la estación base 110. El mensaje de configuración puede comprender información acerca de cómo interpretar al menos un punto de código en un conjunto de bits, transmitidos en MIB.

El mensaje de configuración puede ser un mensaje de información del sistema transmitido, o un mensaje de señalización dedicado.

30 Acción 506

Un comando para ajustar los valores de parámetros del sistema es recibido desde la estación base 110, cuyo comando comprende una etiqueta de comando.

35 El comando que comprende la etiqueta de comando, recibido desde la estación base 110, puede estar comprendido en uno de: un bloque de información del sistema (SIB), un bloque de información maestro (MIB), un mensaje de paginación, un mensaje de control de acceso a los medios (MAC), un mensaje de control de recursos de radio (RRC) o un mensaje en un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH).

40 El equipo de usuario 120 puede recibir, desde la estación base 110, información acerca de cómo y con cuánta frecuencia el equipo de usuario 120 puede recibir o leer la etiqueta de comando. Esto puede ser, por ejemplo, cada 40 milisegundos, cada 80 milisegundos o cada 240 milisegundos, solo por mencionar algunos ejemplos no taxativos y arbitrarios. Además, dicha información puede comprender, p. ej., cómo utilizar los bits no reservados y/o puntos de código, o repuestos, en MIB. Según algunas realizaciones, el comando puede estar comprendido en dicho bit no reservado de MIB transmitido para ser recibido por el equipo de usuario 120.

Acción 507

Esta acción se puede realizar dentro de algunas realizaciones alternativas.

45 La etiqueta de comando puede extraerse del conjunto de bits en MIB, que puede haber sido recibido desde la estación base 110 en la acción 505, según la información comprendida en el mensaje de configuración.

Acción 508

Esta acción se puede realizar dentro de algunas realizaciones alternativas.

La etiqueta de comando recibida se puede comparar con la primera y/o segunda etiqueta almacenada. La

comparación puede realizarse al analizar la etiqueta de comando contra las etiquetas almacenadas en la unidad de memoria del equipo de usuario 120.

Acción 509

5 El equipo de usuario 120 aplica el primer conjunto de valores de parámetros asociados con la primera etiqueta almacenada, si la primera etiqueta almacenada corresponde a la etiqueta de comando recibida. Si la segunda etiqueta almacenada corresponde a la etiqueta de comando recibida, el equipo de usuario 120 aplica el segundo conjunto de valores de parámetros asociado a la segunda etiqueta almacenada. El conjunto de valores de parámetros asociado a la etiqueta que le corresponde, p. ej., es al menos parcialmente idéntico a la etiqueta de comando recibida, por lo tanto, debe aplicarse.

10 Antes de aplicar los valores de parámetros, la aplicación de los valores de parámetros puede retrasarse durante un período de tiempo después de la recepción del comando que comprende la etiqueta de comando. La aplicación de los valores de parámetros puede retrasarse, de manera alternativa, hasta determinado punto en el tiempo, que se ha comunicado al equipo de usuario 120, p. ej., comprendido en la etiqueta de comando o transmitido junto con la etiqueta de comando desde la estación base 110.

15 Gracias a las realizaciones del método de la presente, los valores de parámetros relevantes de la información del sistema pueden cambiarse rápidamente y adaptarse al instante, por ejemplo, cuando la carga de la celda 130 varíe, lo que representa un mejor rendimiento dentro del sistema 100.

De este modo, el cambio de la información del sistema puede realizarse de manera más eficaz y dinámica dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100.

20 La **Figura 6** ilustra de forma esquemática un equipo de usuario 120. El equipo de usuario 120 está configurado para realizar cualquier, algunas o todas las acciones 501-509 previamente descritas con el fin de ajustar los valores de parámetros del sistema dentro de un sistema de comunicación inalámbrica 100. El equipo de usuario 120 y una estación base 110 están comprendidos en el sistema de comunicación inalámbrica 100. La red de comunicación inalámbrica 100 puede ser, p. ej., una red de radio LTE. La estación base 110 puede ser, p. ej., eNB según algunas realizaciones. El equipo de usuario 120 puede ser un teléfono móvil o similar. El método puede realizarse dentro de una celda 130, a la que le presta servicio la estación base 110.

25 Con el fin de realizar las acciones 501-509 correctamente, el equipo de usuario 120 comprende un receptor 610. El receptor 610 está configurado para recibir un primer conjunto de valores de parámetros y una primera etiqueta asociada y un segundo conjunto de valores de parámetros y una segunda etiqueta asociada, desde la estación base 110. El receptor 610 está configurado además para recibir un comando que comprende una etiqueta de comando desde la estación base 110.

El equipo de usuario 120 comprende además una memoria 625. La memoria 625 está configurada para almacenar los conjuntos recibidos de valores de parámetros y la etiqueta asociada a cada conjunto respectivo.

35 La memoria 625 puede comprender, p. ej., un almacenamiento semiconductor tal como memoria de acceso aleatorio (RAM) o RAM dinámica (DRAM). Sin embargo, la memoria 625 puede hacer referencia a otras formas de almacenamiento temporal o permanente. La memoria 625 puede comprender dispositivos de almacenamiento secundarios tales como, p. ej., unidades de discos duros, unidades de discos ópticos y otros dispositivos de almacenamiento de datos similares o memoria flash, solo por mencionar algunos ejemplos.

40 Además, el equipo de usuario 120 comprende también un circuito de procesamiento 620. El circuito de procesamiento 620 está configurado para aplicar el primer conjunto de valores de parámetros asociado a la primera etiqueta almacenada, si la primera etiqueta almacenada corresponde a la etiqueta de comando recibida, o aplicar el segundo conjunto de valores de parámetros asociado a la segunda etiqueta almacenada, si la segunda etiqueta almacenada corresponde a la etiqueta de comando recibida.

45 El circuito de procesamiento 620 puede estar representado, p. ej., por una unidad de procesamiento central (CPU, por sus siglas en inglés), un microprocesador u otra lógica de procesamiento que pueda interpretar y ejecutar instrucciones. El circuito de procesamiento 620 puede realizar funciones de procesamiento de datos para ingresar, generar y procesar datos que comprenden el almacenamiento de datos en memoria intermedia y funciones de control de dispositivos, tales como control de procesamiento de llamadas, control de interfaz de usuario o similar.

50 El circuito de procesamiento 620 puede configurarse adicionalmente para retrasar la aplicación de los valores de parámetros durante un período de tiempo después de la recepción de la etiqueta de comando, según algunas realizaciones.

El receptor 610 puede configurarse adicionalmente para recibir los valores de parámetros que difieren del primer conjunto de valores de parámetros recibidos.

El equipo de usuario 120 y/o el receptor 610 comprendido dentro del equipo de usuario 120 puede estar configurado

además para recibir el comando que comprende la etiqueta de comando desde la estación base 110, comprendido en uno de: un bloque de información del sistema (SIB), un bloque de información maestro (MIB), un mensaje de paginación, un mensaje de control de acceso a los medios (MAC), un mensaje de control de recursos de radio (RRC) o un mensaje en un canal físico de control de enlace descendente (PDCCCH).

5 El receptor 610 puede estar configurado además para recibir un mensaje de configuración desde la estación base 110, que comprende información acerca de cómo interpretar al menos un punto de código en un conjunto de bits, transmitidos en MIB. Además, según algunas realizaciones, el circuito de procesamiento 620 puede configurarse adicionalmente para extraer la etiqueta de comando del conjunto de bits en MIB recibido desde la estación base 110, según la información en el mensaje de configuración.

10 El receptor 610 puede configurarse adicionalmente para recibir, desde la estación base 110, información acerca de cómo y cuándo el equipo de usuario 120 recibirá la etiqueta de comando, según algunas realizaciones.

El mensaje de configuración puede ser uno de un mensaje de información del sistema transmitido, o un mensaje de señalización dedicado, según algunas realizaciones.

15 Además, según algunas realizaciones, el equipo de usuario 120 puede comprender un transmisor 630. El transmisor 630 puede estar configurado para transmitir señales a la estación base 110 en una interfaz de radio.

Cabe destacar que cualquier elemento electrónico interno del equipo de usuario 120, que no es completamente necesario para comprender el método de la presente según las acciones 501-509, ha sido omitido de la Figura 6, por razones de claridad.

20 Además, cabe destacar que algunas de las unidades descritas 610-630 comprendidas dentro del equipo de usuario 120 en el sistema de comunicación inalámbrica 100 deben considerarse como entidades lógicas separadas pero no con entidades físicas necesariamente separadas. Solo por mencionar un ejemplo, el receptor 610 y el transmisor 630 pueden estar comprendidos o dispuestos en conjunto dentro de la misma unidad física, un transceptor, que puede comprender un circuito transmisor y un circuito receptor, que transmite señales de radiofrecuencia salientes y recibe señales de radiofrecuencia entrantes, respectivamente, a través de una antena. Las señales de radiofrecuencia transmitidas entre el equipo de usuario 120, y/o la estación base 110 pueden comprender tanto señales de tráfico como de control, p. ej., señales de paginación/mensajes para llamadas entrantes, que se pueden utilizar para establecer y mantener comunicación de llamada de voz con otra parte o para transmitir y/o recibir datos, tal como SMS, correo electrónico o mensajes MMS, con un equipo de usuario remoto.

30 Las acciones 501-509 en el equipo de usuario 120 pueden implementarse a través de uno o más circuitos de procesamiento 620 en el equipo de usuario 120, junto con el código de programa informático para realizar las funciones de las acciones 501-509 de la presente. Por lo tanto, un producto de programa informático, que comprende instrucciones para realizar las acciones 501-509 en el equipo de usuario 120 puede realizar esas acciones para ajustar valores de parámetros del sistema utilizados dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100, cuando el producto de programa informático se cargue en el circuito de procesamiento 620.

35 El producto de programa informático mencionado anteriormente puede proporcionarse, por ejemplo, en forma de un portador de datos que transporta el código de programa informático para realizar las acciones del método según el método de la presente cuando se carga en el circuito de procesamiento 620. El portador de datos puede ser, p. ej., un medio de almacenamiento legible por computadora tal como un disco duro, un disco CD ROM, una tarjeta de memoria, un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier otro medio adecuado tal como un disco o cinta que pueda contener datos legibles por máquina. Además, el código de programa informático puede proporcionarse como un código de programa en un servidor y descargarse en el equipo de usuario 120 de forma remota a través de una conexión inalámbrica o por cable.

45 La **Figura 7** es un diagrama de flujo que ilustra las realizaciones de las acciones 701-705 del método en una estación base 110. Las acciones 701-705 tienen como objetivo ajustar valores de parámetros del sistema usados dentro de un sistema de comunicación inalámbrica 100.

El equipo de usuario 120 y una estación base 110 están comprendidos en el sistema de comunicación inalámbrica 100. La red de comunicación inalámbrica 100 puede ser, p. ej., una red de radio LTE. La estación base 110 puede ser, p. ej., eNB según algunas realizaciones. El equipo de usuario 120 puede ser un teléfono móvil o similar. El método puede realizarse dentro de una celda 130, a la que le presta servicio la estación base 110.

50 Para ajustar de manera adecuada los valores de parámetros del sistema utilizados dentro de un sistema de comunicación inalámbrica 100, el método puede comprender una cantidad de acciones 701-705.

55 Sin embargo, cabe destacar que algunas de las acciones del método descritas, p. ej., las acciones 701-705 pueden realizarse en un orden cronológico diferente al que sugiere la enumeración y que algunas de estas, p. ej., acción 701 y 702, pueden realizarse de manera simultánea o en un orden cronológico reorganizado. Además, algunas de las acciones tales como, p. ej., la acción 703 y/o 704 pueden realizarse dentro de alguna alternativa. El método puede comprender las siguientes acciones:

Acción 701

Se transmiten un primer conjunto de valores de parámetros y una primera etiqueta asociada.

El primer conjunto de valores de parámetros y la primera etiqueta asociada pueden transmitirse para ser recibidos por el equipo de usuario 120, o un subconjunto de equipos de usuario 120 dentro de la celda 130.

5 Acción 702

Se transmiten un segundo conjunto de valores de parámetros y una segunda etiqueta asociada.

El segundo conjunto de valores de parámetros y la segunda etiqueta asociada pueden transmitirse para ser recibidos por el equipo de usuario 120, o un subconjunto de equipos de usuario 120 dentro de la celda 130.

10 El segundo conjunto de valores de parámetros puede comprender los valores de parámetros cuyos valores en el segundo conjunto difieren de los valores de los parámetros transmitidos en el primer conjunto de valores de parámetros, según algunas realizaciones.

Acción 703

Esta acción se puede realizar dentro de algunas realizaciones alternativas.

15 Se puede transmitir un mensaje de configuración. El mensaje de configuración puede comprender información sobre cómo interpretar al menos un punto de código en un conjunto de bits transmitidos en MIB.

Acción 704

Esta acción se puede realizar dentro de algunas realizaciones alternativas.

20 Al equipo de usuario 120 se le puede informar en qué punto de tiempo leerá la etiqueta de comando. Además, al equipo de usuario 120 también se le puede informar cómo recibir y/o leer la etiqueta de comando. Por lo tanto, es posible informar al equipo de usuario 120 que la etiqueta de comando será recibida en uno de: un bloque de información del sistema (SIB), un bloque de información maestro (MIB), un mensaje de paginación, un mensaje de control de acceso a los medios (MAC), un mensaje de control de recursos de radio (RRC) o un mensaje en un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH).

Acción 705

25 Se transmite un comando que comprende una etiqueta de comando asociada al conjunto de valores de parámetros que se aplicará dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100.

La transmisión del comando que comprende la etiqueta de comando puede realizarse a un subconjunto de equipos de usuario 120 situados dentro de una celda 130 a la que le presta servicio la estación base 110.

30 La transmisión del comando, según algunas realizaciones, puede comprender un tiempo o retraso de tiempo, que indique en qué momento el equipo de usuario 120 aplicará el conjunto de valores de parámetros asociado a una etiqueta correspondiente a la etiqueta de comando, después de haber recibido el comando. Por lo tanto, la aplicación de los valores de parámetros puede retrasarse durante un período de tiempo después de la recepción del comando que comprende la etiqueta de comando.

35 El comando que comprende la etiqueta de comando puede estar comprendido en uno de: un bloque de información del sistema (SIB), un bloque de información maestro (MIB), un mensaje de paginación, un mensaje de control de acceso a los medios (MAC), un mensaje de control de recursos de radio (RRC) o un mensaje en un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH).

La transmisión que comprende la etiqueta de comando puede comprender una transmisión de un conjunto de bits en MIB que comprende la etiqueta de comando, según la información en el mensaje de configuración.

40 La Figura 8 ilustra de forma esquemática una estación base 110. La estación base 110 está configurada para realizar cualquier, algunas o todas las acciones 701-705, con el fin de ajustar los valores de parámetros del sistema dentro de un sistema de comunicación inalámbrica 100.

45 La estación base 110 y un equipo de usuario 120 están comprendidos en el sistema de comunicación inalámbrica 100. La red de comunicación inalámbrica 100 puede ser, p. ej., una red de radio LTE. La estación base 110 puede ser, p. ej., eNB según algunas realizaciones. El equipo de usuario 120 puede ser un teléfono móvil o similar. El método puede realizarse dentro de una celda 130, a la que le presta servicio la estación base 110.

Con el fin de realizar las acciones 701-705 correctamente, la estación base 110 comprende, p. ej., un transmisor 830. El transmisor 830 está configurado para transmitir un conjunto de valores de parámetros, asociado a una etiqueta. Además, el transmisor 830 también está configurado para transmitir un comando que comprende una

etiqueta de comando asociada al conjunto de valores de parámetros que se aplicará dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100.

5 El transmisor 830 puede configurarse adicionalmente para transmitirle el comando que comprende la etiqueta de comando a un subconjunto de equipo de usuario 120 en la celda 130. Dicho subconjunto de equipos de usuario 120 puede estar situado en una celda 130, a la que le presta servicio la estación base 110. El subconjunto de equipos de usuario 120 puede comprender, p. ej., todos los equipos de usuario 120 en modo inactivo o todos los equipos de usuario 120 en modo conectado, solo por mencionar algunos ejemplos no taxativos.

Adicionalmente, el transmisor 830 también puede configurarse para transmitir los valores de parámetros cuyos valores en el segundo conjunto difieren de los valores de los parámetros transmitidos en el primer conjunto.

10 El transmisor 830 puede configurarse también para transmitir un tiempo o retraso de tiempo, que indique en qué momento el equipo de usuario 120 aplicará el conjunto de valores de parámetros asociado a una etiqueta correspondiente a la etiqueta de comando, después de haber recibido el comando.

15 El comando que comprende la etiqueta de comando que será transmitido por el transmisor 830 puede estar comprendido en uno de: un bloque de información del sistema (SIB), un bloque de información maestro (MIB), un mensaje de paginación, un mensaje de control de acceso a los medios (MAC), un mensaje de control de recursos de radio (RRC) o un mensaje en un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), según realizaciones diferentes.

20 El transmisor 830 puede configurarse además para transmitir un mensaje de configuración que comprende información sobre cómo interpretar al menos un punto de código en un conjunto de bits transmitidos en MIB, según algunas realizaciones. Además, el transmisor 830 puede configurarse además para transmitir un conjunto de bits en MIB que comprende la etiqueta de comando, según la información en el mensaje de configuración.

El transmisor 830 puede configurarse además para informarle al equipo de usuario 120 en qué período de tiempo debe leer la etiqueta de comando, según algunas realizaciones.

25 Además, la estación base 110 puede comprender, p. ej., un receptor 810. El receptor 810 puede estar configurado para recibir la señalización del equipo de usuario 120.

Además, la estación base 110 puede comprender adicionalmente un circuito de procesamiento 820 que puede configurarse para procesar o ayudar a procesar al menos algunas de las acciones 701-705 descritas anteriormente con el fin de ajustar valores de parámetros del sistema utilizados dentro de un sistema de comunicación inalámbrica 100, según algunas realizaciones.

30 El circuito de procesamiento 820 puede estar representado, p. ej., por una unidad de procesamiento central (CPU, por sus siglas en inglés), un microprocesador u otra lógica de procesamiento que pueda interpretar y ejecutar instrucciones. El circuito de procesamiento 820 puede realizar funciones de procesamiento de datos para ingresar, generar y procesar datos que incluyen el almacenamiento de datos en memoria intermedia y funciones de control de dispositivos, tal como control de procesamiento de llamadas, control de interfaz de usuario o similar.

35 Cabe destacar que cualquier elemento electrónico interno de la estación base 110, que no es completamente necesario para comprender el método de la presente según las acciones 701-705 ha sido omitido de la Figura 8, por razones de claridad.

40 Además, cabe destacar que algunas de las unidades descritas 810-830 comprendidas dentro de la estación base 110 en el sistema de comunicación inalámbrica 100 deben considerarse como entidades lógicas separadas pero no con entidades físicas necesariamente separadas.

45 Las acciones 701-705 en la estación base 110 pueden implementarse a través de uno o más circuitos de procesamiento 820 en la estación base 110, junto con el código de programa informático para realizar las funciones de las acciones 701-705 de la presente. Por lo tanto, un producto de programa informático, que comprende instrucciones para realizar las acciones 701-705 en la estación base 110 puede realizar esas acciones para ajustar valores de parámetros del sistema utilizados dentro de un sistema de comunicación inalámbrica 100, cuando el producto de programa informático se cargue en el circuito de procesamiento 820.

50 El producto de programa informático mencionado anteriormente puede proporcionarse, por ejemplo, en forma de un portador de datos que transporta el código de programa informático para realizar las acciones del método según el método de la presente cuando se carga en el circuito de procesamiento 820. El portador de datos puede ser, p. ej., un medio de almacenamiento legible por computadora tal como un disco duro, un disco CD ROM, una tarjeta de memoria, una memoria flash, un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier otro medio adecuado tal como un disco o cinta que pueda contener datos legibles por máquina. Además, el código de programa informático puede proporcionarse como un código de programa en un servidor y descargarse en la estación base 110 de forma remota, p. ej., a través de una conexión de internet o intranet.

Cuando se utiliza la formulación “comprende” o “que comprende”, esta debe interpretarse como no taxativa, es decir, que significa “consiste al menos en”. Los métodos y nodos de la presente no se limitan a las realizaciones descritas anteriormente. Pueden aplicarse diversas alternativas, modificaciones y equivalentes. Por lo tanto, las realizaciones anteriores no deben considerarse como limitantes del alcance de la protección reivindicada que, por el contrario, se definirá mediante las reivindicaciones adjuntas.

5

REIVINDICACIONES

1. Un método en el equipo de usuario (120), para ajustar valores de parámetros del sistema utilizados dentro de una celda (130) a la que le presta servicio una estación base (110) de un sistema de comunicación inalámbrica (100), en donde el método comprende:
- 5 *recibir* (501), para los parámetros del sistema, un primer conjunto de valores de parámetros y una primera etiqueta asociada, desde la estación base (110),
- almacenar* (502) el primer conjunto de valores de parámetros recibido y la primera etiqueta asociada, *recibir* (503), para los parámetros del sistema, un segundo conjunto de valores de parámetros y una segunda etiqueta asociada, desde la estación base (110),
- 10 *almacenar* (504) el segundo conjunto de valores de parámetros recibidos y la segunda etiqueta asociada, el método caracterizado por que comprende:
- recibir* la información de configuración desde la estación base (110) que indica instancias de tiempo recurrentes en las que el equipo de usuario (120) leerá un comando para ajustar los valores de parámetros del sistema, cuyo comando comprende una etiqueta de comando,
- 15 *recibir* (506) comandos para ajustar los valores de parámetros del sistema desde la estación base (110), y
- aplicar* (509) el primer conjunto de valores de parámetros asociado a la primera etiqueta almacenada, si la primera etiqueta almacenada corresponde a la etiqueta de comando recibida, y aplicar el segundo conjunto de valores de parámetros asociado a la segunda etiqueta almacenada, si la segunda etiqueta almacenada corresponde a la etiqueta de comando recibida.
- 20 2. El método según la reivindicación 1, en donde recibir (503) el segundo conjunto de valores de parámetros comprende recibir el valor o valores de parámetros, cuyo valor o valores difieren del primer conjunto de valores de parámetros.
3. El método según cualquiera de la reivindicación 1 o reivindicación 2, donde aplicar (509) comprende retrasar la aplicación de dichos valores de parámetros durante un período de tiempo después de la recepción (506) del comando que comprende la etiqueta de comando.
- 25 4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la aplicación (509) del primer conjunto de valores de parámetros asociado a la primera etiqueta almacenada se realiza si la primera etiqueta almacenada es al menos parcialmente idéntica a la etiqueta de comando recibida, o la aplicación del segundo conjunto de valores de parámetros asociado a la segunda etiqueta almacenada se realiza si la segunda etiqueta almacenada es al menos
- 30 parcialmente idéntica a la etiqueta de comando recibida.
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el comando que comprende la etiqueta de comando recibida (506) desde la estación base (110) está comprendido en uno de: un bloque de información del sistema "SIB", un bloque de información maestro "MIB", un mensaje de paginación, un mensaje de control de control de acceso a los medios "MAC", un mensaje de control de control de recursos de radio "RRC" o un mensaje en un
- 35 canal físico de control de enlace descendente "PDCCH".
6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende además:
- recibir* (505) un mensaje de configuración desde la estación base (110), que comprende información acerca de cómo interpretar al menos un punto de código en un conjunto de bits, transmitidos en MIB, y
- 40 *extraer* (507) la etiqueta de comando del conjunto de bits en MIB recibido desde la estación base (110), según la información en el mensaje de configuración.
7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el equipo de usuario (120) recibe, desde la estación base (110), información acerca de cómo y cuándo el equipo de usuario (120) recibirá (506) la etiqueta de comando.
8. Un equipo de usuario (120), para ajustar valores de parámetros del sistema utilizados dentro de una celda (130) a la que le presta servicio una estación base (110) de un sistema de comunicación inalámbrica (100), el equipo de usuario (120) caracterizado por:
- 45 un receptor (610), configurado para recibir, para los parámetros del sistema, un primer conjunto de valores de parámetros y una primera etiqueta asociadas un segundo conjunto de valores de parámetros y una segunda etiqueta asociada, desde una estación base (110), y configurado para recibir información de configuración desde la
- 50 estación base (110) que indica instancias de tiempo recurrentes en las que el equipo de usuario (120) leerá un comando para ajustar los valores de parámetros del sistema, cuyo comando comprende una etiqueta de comando,

una memoria (625) configurada para almacenar los conjuntos recibidos de valores de parámetros y la etiqueta asociada a cada conjunto respectivo, y

5 un circuito de procesamiento (620) configurado para aplicar el primer conjunto de valores de parámetros asociado a la primera etiqueta almacenada, si la primera etiqueta almacenada corresponde a la etiqueta de comando recibida, y aplicar el segundo conjunto de valores de parámetros asociado a la segunda etiqueta almacenada, si la segunda etiqueta almacenada corresponde a la etiqueta de comando recibida.

9. Un método en una estación base (110) de un sistema de comunicación inalámbrica (100), para ajustar valores de parámetros del sistema utilizados dentro de una celda (130) a la que le presta servicio una estación base, en donde el método comprende:

10 *transmitir* (701), para los parámetros del sistema, un primer conjunto de valores de parámetros y una primera etiqueta asociada,

transmitir (702), para los parámetros del sistema, un segundo conjunto de valores de parámetros y una segunda etiqueta asociada,

el método caracterizado por que comprende:

15 *transmitir* la información de configuración a un equipo de usuario en la celda, la información de configuración indica instancias de tiempo recurrentes en las que el equipo de usuario leerá un comando para ajustar los valores de parámetros del sistema, cuyo comando comprende una etiqueta de comando, y

20 *transmitir* (705) un comando que comprende una etiqueta de comando asociada al conjunto de valores de parámetros que será aplicado por el equipo de usuario, en donde la etiqueta de comando corresponde a la primera etiqueta o la segunda etiqueta.

10. El método según la reivindicación 9, en donde la transmisión (705) del comando que comprende la etiqueta de comando se realiza a un subconjunto de equipos de usuario (120) situados dentro de la celda (130) a la que le presta servicio la estación base (110).

25 11. El método según la reivindicación 9 o reivindicación 10, en donde *transmitir* (702) el segundo conjunto de valores de parámetros comprende *transmitir* los valores de parámetros cuyos valores en el segundo conjunto difieren de los valores de los parámetros transmitidos en el primer conjunto.

30 12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 9-11, en donde *transmitir* (705) el comando comprende *transmitir* un tiempo o retraso de tiempo, que indica en qué momento el equipo de usuario (120) aplicará el conjunto de valores de parámetros asociado a una etiqueta correspondiente a la etiqueta de comando, después de haber recibido el comando.

35 13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 9-12, en donde el comando que comprende la etiqueta de comando que se *transmitirá* (705) está comprendido en uno de: un bloque de información del sistema "SIB", un bloque de información maestro "MIB", un mensaje de paginación, un mensaje de control de acceso a los medios "MAC", un mensaje de control de recursos de radio "RRC" o un mensaje en un canal físico de control de enlace descendente "PDCCH".

14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 9-13, que comprende además:

40 *transmitir* (703) un mensaje de configuración, que comprende información sobre cómo interpretar al menos un punto de código en un conjunto de bits transmitidos en MIB, y en donde *transmitir* (705) el comando comprende *transmitir* un conjunto de bits en MIB que comprende la etiqueta de comando, según la información en el mensaje de configuración.

15. El método según cualquiera de las reivindicaciones 9-14, que comprende además

informarle (704) al equipo de usuario (120) en qué punto de tiempo leerá la etiqueta de comando.

45 16. Una estación base (110), para ajustar valores de parámetros del sistema utilizados dentro de una celda a la que le presta servicio la estación base cuando funciona en un sistema de comunicación inalámbrica (100), la estación base (110) caracterizada por:

50 un transmisor (830), configurado para *transmitir*, para los parámetros del sistema, un primer conjunto de valores de parámetros asociado a una primera etiqueta, configurado para *transmitir*, para los parámetros del sistema, un segundo conjunto de valores de parámetros asociado a una segunda etiqueta, y configurado para *transmitir* información de configuración a un equipo de usuario en la celda, la información de configuración indica instancias de tiempo recurrentes en las que el equipo de usuario leerá un comando para ajustar los valores de parámetros del sistema, cuyo comando comprende una etiqueta de comando asociada al conjunto de valores de parámetros que será aplicado por el equipo de usuario, en donde la etiqueta de comando corresponde a la primera etiqueta o la

segunda etiqueta.

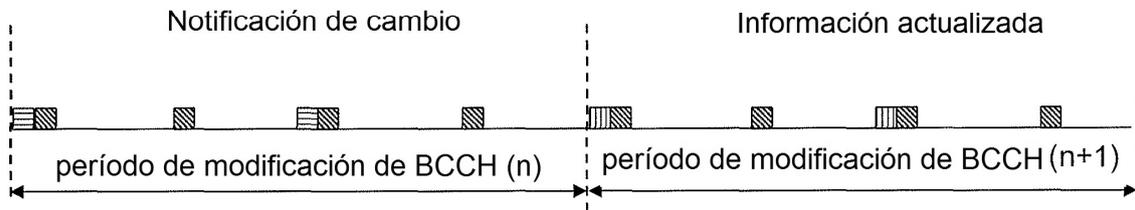


Fig. 1A (TÉCNICA PREVIA)

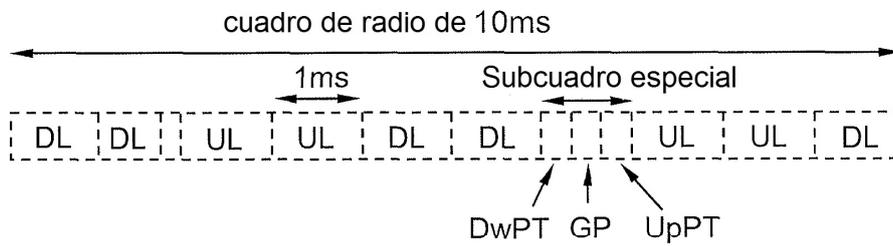


Fig. 1B (TÉCNICA PREVIA)

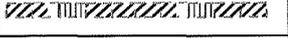
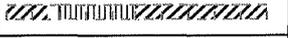
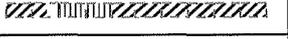
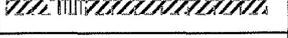
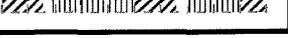
#0: 2DL:3UL		
#1: 3DL:2UL		
#2: 4DL:1UL		
#3: 7DL:3UL		 DL
#4: 8DL:2UL		 UL
#5: 4DL:1UL		
#6: 5DL:5UL		

Fig. 1C (TÉCNICA PREVIA)

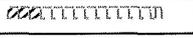
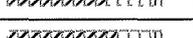
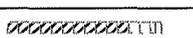
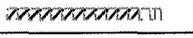
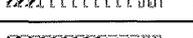
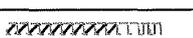
#0: 3:10:1		
#1: 9:4:1		
#2: 10:3:1		
#3: 11:2:1		 DL
#4: 12:1:1		 UL
#5: 3:8:2		
#6: 9:3:2		
#7: 10:2:2		
#8: 11:1:2		

Fig. 1D (TÉCNICA PREVIA)

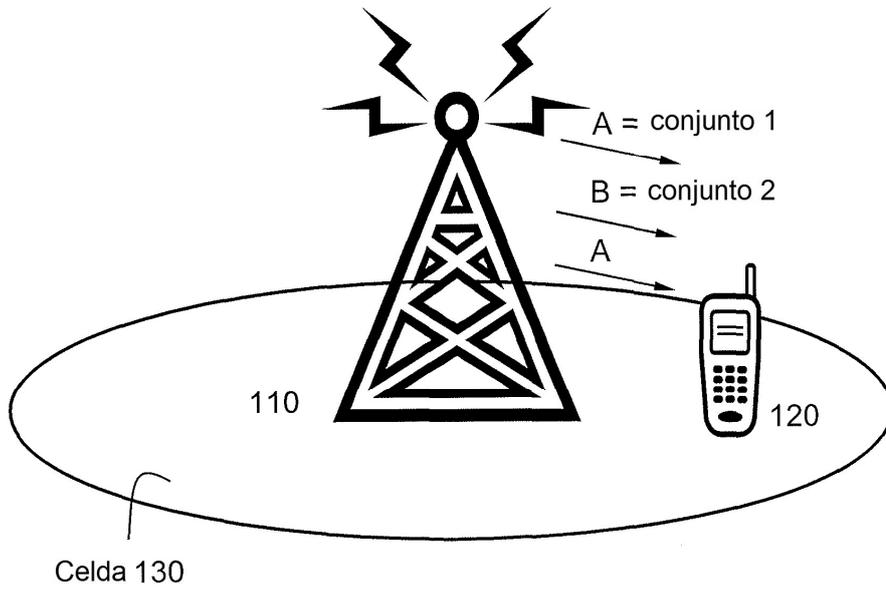


Fig. 2

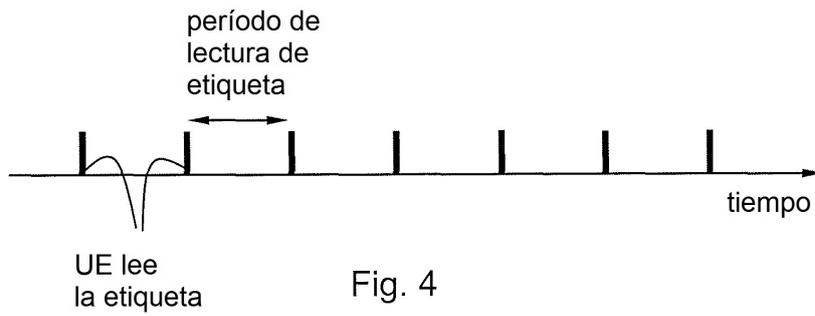


Fig. 4

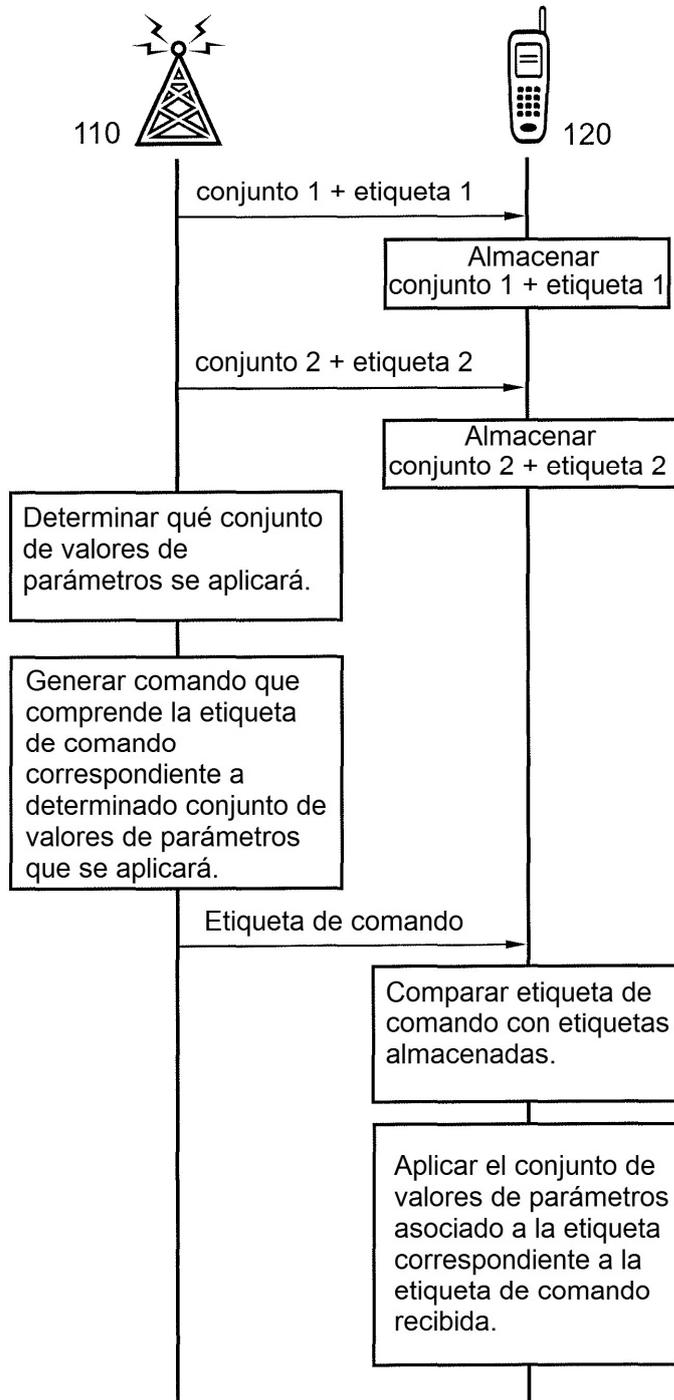


Fig. 3

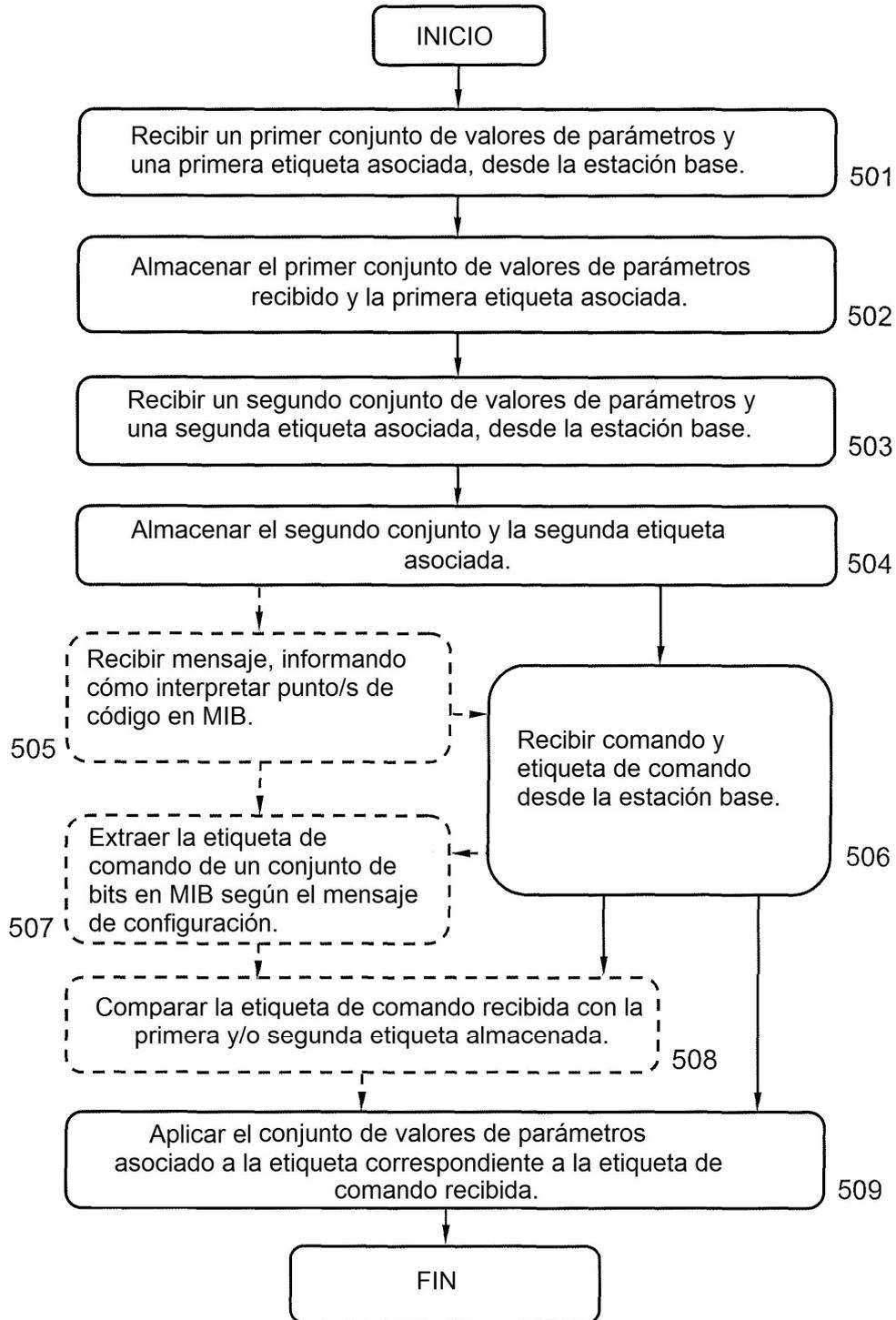


Fig. 5

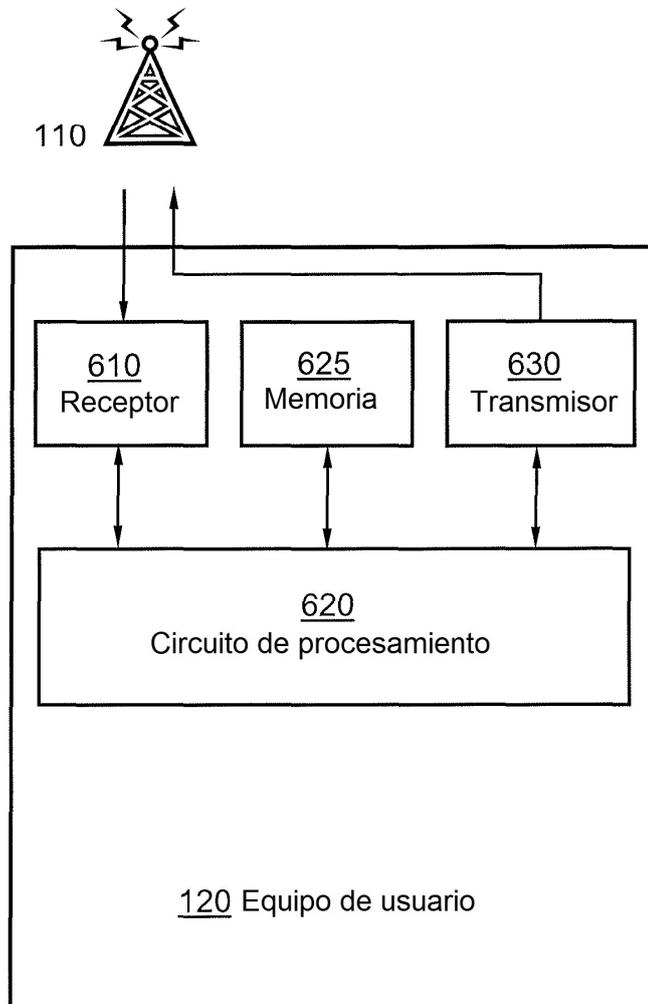


Fig. 6

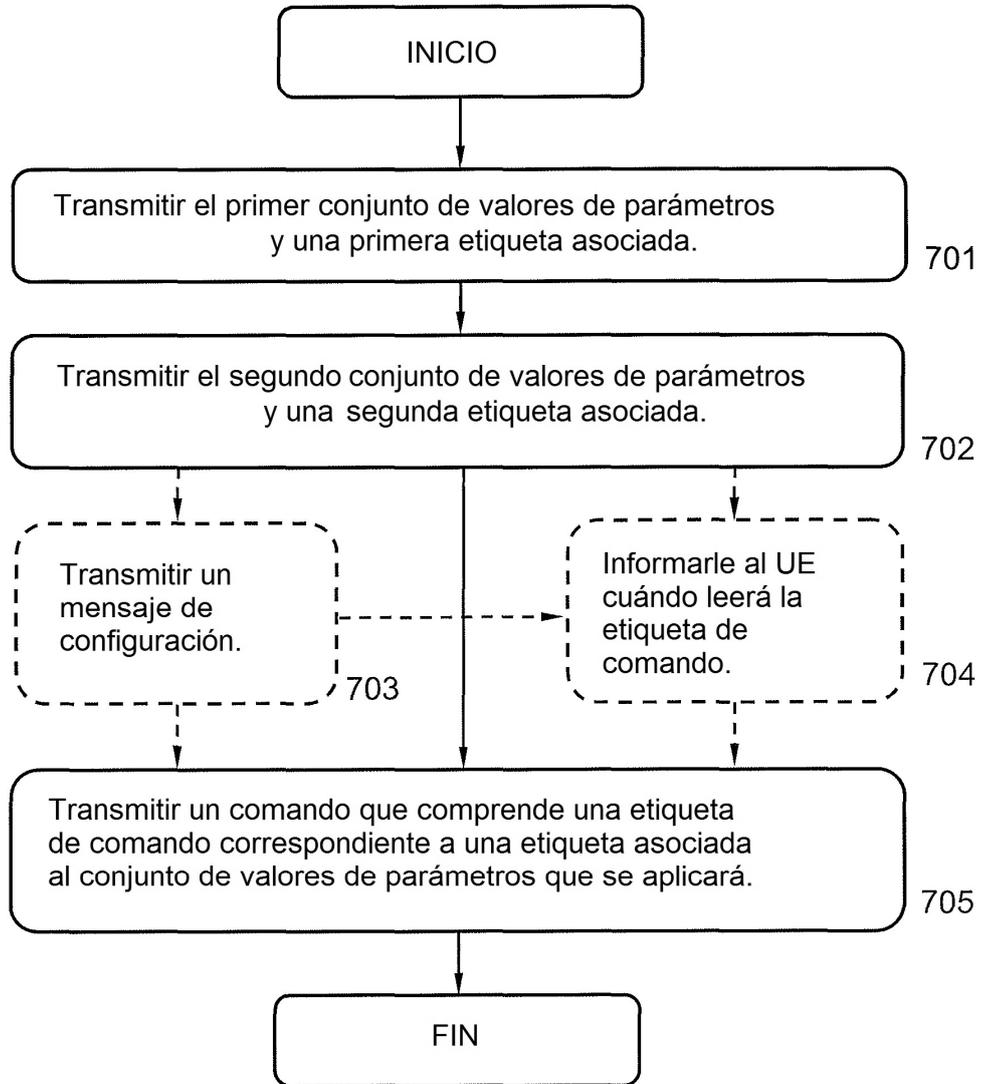


Fig. 7

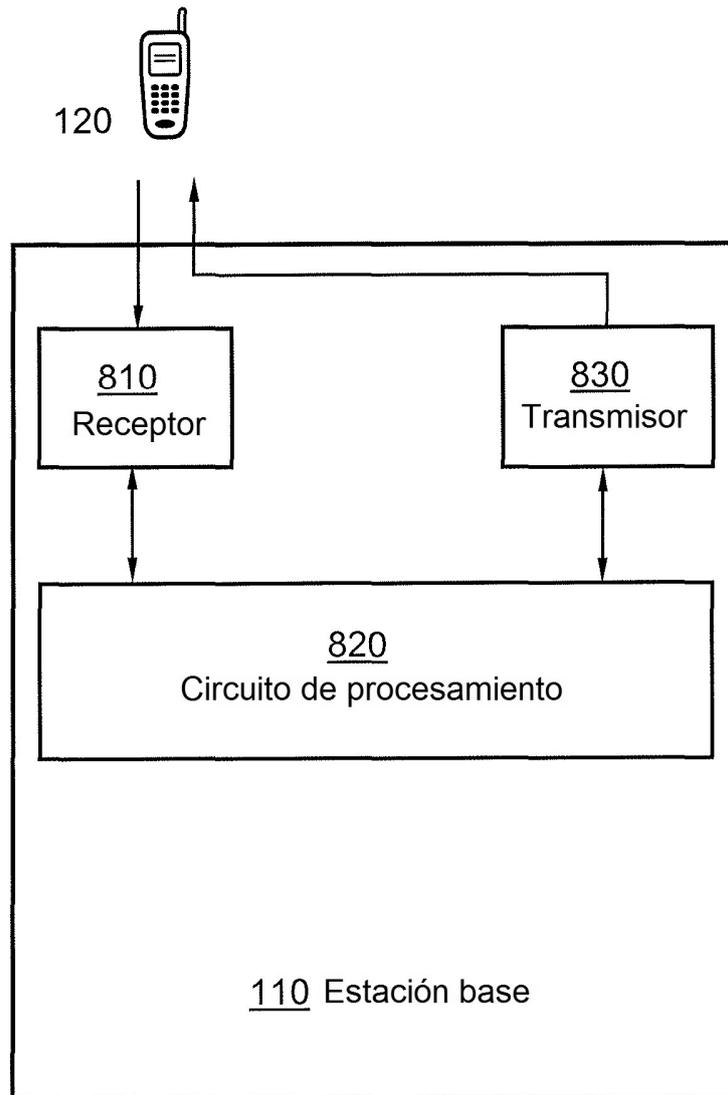


Fig. 8