

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 819 298**

51) Int. Cl.:

H04W 4/06	(2009.01) H04W 4/70	(2008.01)
H04W 8/22	(2009.01) H04W 48/10	(2009.01)
H04W 8/24	(2009.01) H04W 72/04	(2009.01)
H04W 16/26	(2009.01) H04W 8/18	(2009.01)
H04W 28/08	(2009.01)	
H04W 48/02	(2009.01)	
H04W 48/12	(2009.01)	
H04W 74/00	(2009.01)	
H04W 28/02	(2009.01)	
H04W 28/16	(2009.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2016 PCT/EP2016/057424**
- 87) Fecha y número de publicación internacional: **13.10.2016 WO16162333**
- 96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2016 E 16713941 (9)**
- 97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 3281421**

54) Título: **Método para la transferencia de información en una red celular inalámbrica con dispositivos LC-MTC**

30) Prioridad:

08.04.2015 EP 15162789

45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.04.2021

73) Titular/es:

**THALES DIS AIS DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Werinherstraße 81
81541 München, DE**

72) Inventor/es:

**BREUER, VOLKER;
WEHMEIER, LARS y
ULRICH, THOMAS**

74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 819 298 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método para la transferencia de información en una red celular inalámbrica con dispositivos LC-MTC

Campo de la invención

5 La presente invención hace referencia a un método para transmitir información desde una estación base a un equipo de usuario.

La invención también pertenece a una estación base que utiliza dicho método. La invención hace referencia, además, a un equipo de usuario configurado para recibir información transmitida utilizando dicho método.

Antecedentes de la invención

10 Los estándares celulares, en particular los que admiten el estándar de evolución a largo plazo (LTE – Long Term Evolution, en inglés), están comenzando a enfrentarse al hecho de que diferentes tipos de equipos de usuario están funcionando dentro de las redes inalámbricas. Un interés especial está dirigido a los llamados dispositivos de comunicación de tipo máquina (MTC – Machine Type Communication, en inglés), que se comportan de manera diferente a los teléfonos móviles.

15 Como parte de las actividades de estandarización en la Versión 13 para dichos dispositivos de MTC, están previstos canales especiales y bloques de información.

Uno de los elementos clave es la definición de bloques de información del sistema (SIB – System Information Blocks, en inglés). Como parte de ese sistema, se sugieren bloques de información dedicados para dispositivos de MTC (M-SIB). Es conocido que la información del sistema se distribuye en diferentes bloques de información del sistema, que son transmitidos durante un período de modificación del canal de difusión.

20 Otros dispositivos de MTC están separados en dispositivos de baja complejidad y baja complejidad con los UE de cobertura mejorada. Se consigue una baja complejidad colocando en las capacidades de recepción de ancho de banda demandas menores que para los dispositivos normales, es decir, esos dispositivos solo requieren recibir un ancho de banda de radiofrecuencia de 1,4MHz. Los dispositivos de baja complejidad para una cobertura mejorada se caracterizan por que están recibiendo o transmitiendo información de manera repetitiva y el receptor realiza un promedio coherente para conseguir una ganancia de recepción adicional, es decir, estos también son dispositivos de baja complejidad que aplican técnicas de mejoras de la cobertura. Estas dos categorías de dispositivos están definidas en la especificación 3GPP TR 36.888 V12.0.0, cuyo contenido se incorpora en el presente documento como referencia.

Ambos tipos de dispositivos abordan diferentes casos de utilización y, por lo tanto, imponen diferentes cargas en el manejo del SIB. En particular, es preferente abordar ambos tipos de dispositivos con un conjunto común de M-SIB.

30 Los dispositivos de cobertura mejorada que habitualmente son considerados como medidores son estáticos / semiestáticos y obtienen una cobertura mejorada mediante la lectura repetitiva de la información relacionada. Esto también es aplicable para los propios SIB. El número de repeticiones para una cobertura mejorada puede ser muy alto, lo que conduce a altas latencias para recibir toda la información del sistema en un UE. Se supone que tiempos de 10,24 s son aceptables para estos dispositivos.

35 Por otro lado, en general, se debe leer el SIB1 para saber si en al menos uno de los otros bloques de información del sistema ha ocurrido un cambio, lo que se indica mediante la denominada etiqueta de valor del BCCH. Para dispositivos de cobertura mejorada, hasta ahora, decodificar con éxito el SIB1 durante un período de modificación del canal de difusión, supone un problema.

40 No obstante, no solo es la latencia, sino también el tiempo de lectura correspondiente y, en consecuencia, el consumo de batería, lo que provoca el funcionamiento de dichos dispositivos. En particular, la lectura repetitiva durante el funcionamiento, por ejemplo, obtener la etiqueta de valor del BCCH o incluso toda la estructura del SIB, conduce a un consumo de energía adicional. Esto es particularmente cierto en el caso de las operaciones de lectura de SIB de los UE que son en vano, debido al hecho de que la lectura del SIB1 no pudo finalizar durante el período de modificación del canal de difusión.

45 El documento 3GPP R1-150535, "Views on SIB design in Rel-13 Low Cost MTC" por NTT DoCoMo, da a conocer vistas sobre el diseño de SIB en los UE de MTC de bajo coste de Versión 13.

El documento 3GPP R1-150130, "Common control messages for LC-MTC" por Alcatel-Lucent da a conocer métodos para la transmisión de SIB en los UE de LC-MTC.

50 El documento 3GPP R2-150467 "Options for LC-MTC UE SIB Transmission" da a conocer métodos para la transmisión de los SIB de un UE de LC-MTC en casos con cobertura mejorada y sin cobertura mejorada.

El documento 3GPP R1-150262 "PBCH/MIB Enhancement for MTC" por Nokia Networks et. al. da a conocer métodos para la transmisión de los M-SIB en los UE de LC-MTC.

El documento 3GPP R2-140279 da a conocer métodos para la transmisión de SIB en modo de cobertura mejorada de los UE de LC-MTC.

Documento de Patente WO 00/72609 A1 da a conocer métodos para transmitir información del sistema por parte de una estación base y recuperar información de transmisión por parte de un UE solo en modo inactivo.

- 5 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es superar los inconvenientes mencionados y proponer una solución para una transmisión mejorada de la información del sistema desde una estación base a un equipo de usuario.

Soluciones alternativas y ventajosas adicionales serían, en consecuencia, deseables en la técnica.

Compendio de la invención

- 10 Para esto, de acuerdo con un primer aspecto de la invención, se sugiere un método para transmitir información del sistema desde una estación base a un equipo de usuario, de acuerdo con la reivindicación 1. Además, de acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se sugiere una estación base de acuerdo con la reivindicación 7. Además, de acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se sugiere un equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 13.

- 15 De acuerdo con el primer aspecto, se propone un método para transmitir información del sistema desde una estación base a un equipo de usuario, siendo el equipo de usuario un dispositivo de ancho de banda limitado, que está en espera en la estación base,

y funciona en modo inactivo, en el que la información del sistema se divide en una pluralidad de bloques de información del sistema (M-SIB), que se transmiten al menos una vez durante un período de modificación del canal de difusión (3),

- 20 en el que al menos un bloque de información del sistema (M-SIB1) comprende, además, una etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión (VT) que indica si se ha comparado con la transmisión previa de la información del sistema un cambio en la información del sistema, y un elemento que indica en qué bloque de información del sistema se ha producido un cambio de contenido.

- 25 La invención se basa en la arquitectura comúnmente conocida de redes celulares inalámbricas de acuerdo con estándares tecnológicos tales como GSM, UMTS y LTE. Como parte de eso, las estaciones base, resp. NodoB o eNodoB, transmiten en un canal de difusión dedicado una colección definida de información del sistema a los equipos de usuario que funcionan con la estación base respectiva. Esta relación de operación se llama estar en espera en una estación base.

- 30 De acuerdo con el desarrollo reciente, se prevé tener en cuenta la existencia de dispositivos de ancho de banda limitado. Estos UE forman una clase especial de dispositivos, en particular dispositivos de comunicación de tipo máquina, que comprenden menos recursos para funcionar en la red celular inalámbrica y, en general, funcionan de manera diferente que los teléfonos móviles.

- 35 Además, los dispositivos de ancho de banda limitado podrían estar situados, adicionalmente, en lugares con solo una potencia de señalización de recepción comparablemente reducida desde la estación base, donde el UE actualmente está en espera. Dichos dispositivos de ancho de banda limitado se denominan dispositivos de cobertura mejorada, y pueden compensar la potencia de señalización reducida repitiendo para leer las señales, a fin de obtener una ganancia de cobertura suficiente.

- 40 Es conocido que la información del sistema proporcionada por la estación base a los UE es enviada en varios bloques, los bloques de información del sistema (SIB). Habitualmente, el equipo de usuario normal lee el primer SIB - el SIB1. El SIB1 comprende, de acuerdo con la presente definición, hasta 20 campos de información, incluida la etiqueta de valor de BCCH. Esta etiqueta de valor de BCCH que permite que el UE obtenga si el contenido de uno de los SIB ha cambiado. En base a esa información, el equipo del usuario continúa leyendo el resto de los bloques de información del sistema transmitidos por la estación base.

- 45 Los bloques de información del sistema son transmitidos completamente durante un período de modificación del canal de difusión. Cuando el SIB1 indica con la etiqueta de valor de BCCH que no se ha producido ninguna modificación, este estado dura un período de modificación del canal de difusión. El período de modificación del canal de difusión está configurado, en general, por la red celular inalámbrica en relación con el ciclo de localización y un coeficiente predefinido que toma valores de la potencia de 2. En base a eso, el período de modificación del canal de difusión puede adoptar valores comprendidos entre 0,64 y 40,96 segundos, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Ciclo de localización/Coeficiente	32	64	128	256
2	0,64 s	1,28 s	2,56 s	5,12 s
4	1,28 s	2,56	5,12 s	10,24 s
8	2,56 s	5,12 s	10,24 s	20,48 s
16	5,12 s	10,24 s	20,48 s	40,96 s

El UE puede obtener el comienzo y la duración del período de modificación del canal de difusión a partir de información específica de la red, tal como el ciclo de búsqueda y el número de trama del sistema (SFN – System Frame Number, en inglés) recibido.

- 5 Para admitir el tipo adicional de equipo de usuario, se explica la introducción de un conjunto separado de información del sistema para dispositivos de ancho de banda limitado. Para esos dispositivos, es ventajoso utilizar la etiqueta de valor de BCCH para evitar lecturas innecesarias de los SIB.

10 Dependiendo del tamaño del SIB1 y del período de modificación del canal de difusión, puede suceder que, para los dispositivos de cobertura mejorada, la lectura repetitiva del SIB1 no termine durante un período de modificación del canal de difusión. Esto se debe en particular a dos situaciones:

- a) la lectura comenzó no al comienzo del período de modificación del canal de difusión
- b) el tiempo de lectura es mayor que el período de modificación del canal de difusión. La primera situación significa esfuerzos de lectura innecesarios, por lo tanto, un consumo de energía invertido en vano.

15 La segunda situación significa que cuando se lee el SIB1, se alcanza el siguiente período de modificación del canal de difusión y, por lo tanto, la información del SIB1 ya puede estar desactualizada. Puesto que se sabe que, para dispositivos de cobertura mejorada, la lectura del SIB1 actual requiere 500 repeticiones y, por lo tanto, dura hasta 10 segundos, entonces la tabla anterior indica que solo para una minoría de configuraciones el período de modificación del canal de difusión es lo suficientemente largo para leer un SIB1 completo para dispositivos de cobertura mejorada.

20 Con el fin de resolver ese problema, se propone introducir en el conjunto de bloques de información del sistema para dispositivos de ancho de banda limitado, un nuevo SIB1 pequeño, el llamado M-SIB1, que los dispositivos de cobertura mejorada pueden recibir más rápidamente, y que ayudaría a cumplir mucho mejor los objetivos de ahorro de costes y de energía de los dispositivos MTC. Por lo tanto, se prevé centrarse para el M-SIB1 en el contenido mínimo absoluto. Además, es preferente abordar ambos tipos, los dispositivos de cobertura mejorada y los dispositivos comunes de ancho de banda limitado con el mismo tipo de M-SIB.

25 Por lo tanto, se propone que el M-SIB1 comprenda una etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión. Esta etiqueta indica al UE que, en comparación con la última lectura de la información del sistema, se produjo un cambio en al menos uno de los SIB.

En una realización, preferente, la etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión corresponde a la etiqueta de valor del BCCH mencionada.

30 En otra realización, preferentemente, la etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión simplemente comprende un valor binario que indica si se ha producido un cambio.

35 Se propone, además, que el M-SIB1 comprenda un indicador de indicación de restricción para dispositivos de ancho de banda limitado. Este indicador indica al UE si la lectura es razonable para un dispositivo de MTC. Las indicaciones de restricción son importantes para que los operadores de red empujen ciertos dispositivos, en este caso dispositivos de MTC, para que no funcionen con la estación base actualmente activa, a fin de mantener la estabilidad de la red celular inalámbrica. Es importante que los UE dirigidos reaccionen sin un retardo notable. Por lo tanto, es ventajoso colocar la marca de indicación de restricción en el M-SIB1.

40 El M-SIB1 es el bloque de información del sistema de entre la pluralidad de bloques de información del sistema con el tamaño más pequeño. Cualquier otra información necesaria para ser leída está distribuida en el resto de los bloques de información del sistema.

Tener un M-SIB1 tan corto antes de los M-SIB adicionales que contienen la gran mayoría de la información es beneficioso para el UE, en particular desde la perspectiva del ahorro de energía, ya que, por un lado, la información

del sistema debe ser leída regularmente y, por otro lado, a diferencia de los UE normales, la lectura del SIB para dispositivos de cobertura mejorada consume mucha energía.

Además, este breve M-SIB1 permite dejar el contenido relevante adicional de los M-SIB en los SIB y en los lugares donde se espera.

5 De acuerdo con otra realización preferente, se propone que la información del sistema se divida en una pluralidad de bloques de información del sistema, que se transmiten al menos una vez durante un período de modificación del canal de difusión, comprendiendo el método la etapa de

- transmitir un primer bloque de información del sistema,
- el primer bloque de información del sistema comprende al menos

- 10
- una etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión, y
 - un indicador de restricción para dispositivos de ancho de banda limitado,

y en el que cada uno de la pluralidad de bloques de información del sistema es de mayor tamaño que el primer bloque de información del sistema.

15 De acuerdo con otra realización preferente, se propone un método en el que el primer bloque de información del sistema comprende, además, una siguiente etiqueta de notificación de aparición de cambio de difusión.

20 Con esta realización, el nuevo M-SIB1 es mejorado por otro elemento. La siguiente etiqueta de notificación de ocurrencia de cambio de difusión proporciona al UE de recepción una predicción sobre cuándo se espera un cambio en los SIB. Por lo tanto, el UE puede estimar cuánto tiempo y recursos puede gastar en leer los bloques de información del sistema actual, o mejor esperar hasta que se suponga que ocurrirá el próximo cambio. Puesto que el UE puede juzgar cuántas recepciones repetitivas de la información del sistema o un determinado SIB necesita terminar, con la información proporcionada en la siguiente etiqueta de notificación de cambio de emisión sugerida es posible decidir si el UE continúa leyendo o retrasa la lectura hasta el siguiente cambio de contenido en los SIB.

25 En particular, la siguiente etiqueta de notificación de ocurrencia de cambio de difusión comprende varios períodos de modificación del canal de difusión. Con eso, el UE conoce el número de períodos de modificación del canal de difusión que puede gastar para leer la información del sistema. Para esto, la duración del período de modificación del canal de difusión es necesaria para el UE, que pueda ser obtenido a partir del ciclo de búsqueda y de los SFN.

30 Otra manera más simple, y bit a bit más pequeña, sería indicar la siguiente etiqueta de modificación de cambio de difusión mediante un indicador, que indica si en los próximos períodos de modificación de cambio de difusión x se espera un cambio de contenido, por lo que la x es una constante definida o un valor que se proporciona por medio de la información del sistema.

En otra realización preferente, se propone un método en el que dicho primer bloque de información del sistema comprende, además, una indicación relacionada con al menos otro de dicha pluralidad de bloques de información del sistema.

35 Con esta realización, se propone mejorar el nuevo M-SIB1 mediante otro elemento. de acuerdo con esta realización, el M-SIB1 indica en particular al UE de recepción dónde está situado al menos otro bloque de información del sistema. Esta información se proporciona preferentemente por medio del número de trama del sistema (SFN) resp. un desplazamiento del período de localización del módulo de SFN.

En particular, esta indicación se refiere a un SIB resp. M-SIB donde ha ocurrido un cambio de contenido en comparación con transmisiones anteriores.

40 Alternativamente, el esquema de repetición o intercalado de otros SIB es proporcionado al UE, en donde, el UE calcula con qué frecuencia y en qué orden se transmiten los diferentes SIB.

45 Con esta información, el UE obtiene información más detallada y tiene la posibilidad de leer solo los SIB necesarios, en particular aquellos en los que se ha producido un cambio de contenido. En cuanto a la lectura de cada SIB, es necesario leer un par de repeticiones para dispositivos de ancho de banda limitado, pueden optimizar sus esfuerzos y consumo de energía.

Adicionalmente, en una realización ventajosa, se propone un método en el que el período mínimo de modificación del canal de difusión para dispositivos de ancho de banda limitado está configurado para durar al menos 10,24 segundos.

50 Esta realización básicamente sugiere aumentar el período de modificación del canal de difusión. Esto es particularmente ventajoso para dispositivos de cobertura mejorada, y garantiza que estos dispositivos puedan leer todos los bloques de información del sistema durante un período de modificación del canal de difusión.

- La razón principal para el desarrollo actual en la dirección opuesta era hasta ahora, que una restricción de acceso de MTC con la estructura SIB de la técnica anterior conduciría a una reacción muy lenta de los UE, lo que significa hasta > 10 segundos. Como la restricción de acceso de los dispositivos de MTC es un mecanismo de seguridad de las redes celulares inalámbricas para garantizar la estabilidad de la red, dichos tiempos, que se correlacionan directamente con el período de modificación del canal de difusión, no son aceptables. Por lo tanto, un aumento del período de modificación del canal de difusión no era factible.
- Junto con el nuevo M-SIB1 propuesto, que incluye la marca de indicación de restricción, incluso los dispositivos de cobertura mejorados consiguen leer y decodificar el M-SIB1 mucho antes que en la técnica anterior. Por lo tanto, es posible un aumento del período de modificación del canal de difusión con los resultados descritos sin el impacto negativo en las redes celulares inalámbricas.
- Esto es particularmente cierto cuando el M-SIB1 es transmitido varias veces durante un período de modificación del canal de difusión.
- Preferentemente, el M-SIB1 es el M-SIB que tiene el mayor número de repeticiones de todos los M-SIB durante un período de modificación del canal de difusión.
- En una realización ventajosa adicional, se propone un método en el que la información del sistema ha asociado un período de validez, en el que el período de validez para la información del sistema relacionada con dispositivos de ancho de banda limitado es mayor que para la información del sistema relacionada con dispositivos de ancho de banda no limitado.
- Con el período de validez, el equipo del usuario recibe una indicación de cuánto tiempo se supone que la información recibida del sistema, cuando no se produce ningún cambio, permanecerá válida. Al regresar de fuera de cobertura, un UE debe juzgar si los mensajes de información del sistema previamente leídos y almacenados siguen siendo válidos. El período de validez fue predefinido en particular por los estándares como una constante, en particular de 3 horas.
- A continuación, se propone introducir un segundo período de validez para dispositivos de ancho de banda limitado. Este segundo período de validez se caracteriza por ser más largo que el primer período de validez para dispositivos de ancho de banda no limitado, en particular teléfonos móviles. Un valor factible para el segundo período de validez sería de 24 horas. Por lo tanto, los dispositivos de ancho de banda limitado pueden, cuando están funcionando en modo inactivo sin ninguna transmisión adicional entre ellos, esperar hasta que se activen y lean el M-SIB1. Cuando un UE, tal como un dispositivo de medición, está configurado para enviar sus datos una vez al día o una vez cada menos de un día, con el primer período de validez, necesitaba leer para cada transmisión los SIB completos. Con la mejora propuesta del período de validez para dispositivos de ancho de banda limitado, para una buena parte de las transmisiones, la información del sistema no necesita ser llevada a cabo, sino que puede ser recuperada de los valores almacenados. Esto es ventajoso para dispositivos de ancho de banda limitado en términos de ahorro de energía.
- Se propone en particular que se indique una indicación sobre el máximo de al menos uno de los períodos de validez como parte de la información del sistema.
- En comparación con el manejo conocido de los períodos de validez, se propone que, en particular para el segundo período de validez, se indique una indicación del valor máximo como parte de la información del sistema, por lo tanto, en uno de los M-SIB. Preferentemente, esta información no es suministrada en el M-SIB1 para no aumentar el tamaño del M-SIB1.
- La indicación preferente comprende el número de horas, una cierta clase de períodos de validez, o cualquier otra indicación relacionada con el período de validez previsto.
- De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se propone una estación base que forma parte de una red celular inalámbrica, para atender al menos a un equipo de usuario que es un dispositivo de ancho de banda limitado y que funciona en modo inactivo,
- estando configurada la estación base para dividir la información del sistema para dispositivos de ancho de banda limitado en una pluralidad de bloques de información del sistema (M-SIB) y ser transmitida al menos una vez durante un período de modificación del canal de difusión (3) por medio del canal de difusión a un dispositivo de ancho de banda limitado,
- en donde la estación base está configurada, además, para:
- transmitir un primer bloque de información del sistema (M-SIB1),
- en donde el primer bloque de información del sistema (M-SIB1) comprende al menos una etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión (VT), que indica si se ha comparado con la transmisión previa de la información del sistema un cambio en la información del sistema, y un elemento que indica en qué bloque de información del sistema se ha producido un cambio en el contenido.

De acuerdo con otra realización preferente, se propone que la estación base sea configurada para dividir la información del sistema para dispositivos de ancho de banda limitado en una pluralidad de bloques de información del sistema y se transmita al menos una vez durante un período de modificación del canal de difusión por medio del canal de difusión a un dispositivo de ancho de banda limitado, en donde la estación base está configurada, además, para:

- 5 – transmitir un primer bloque de información del sistema,
 en donde el primer bloque de información del sistema comprende al menos:
- una etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión, y
 - un indicador de restricción para dispositivos de ancho de banda limitado,

10 y en el que cada uno de la pluralidad de bloques de información del sistema es de mayor tamaño que el primer bloque de información del sistema.

15 La estación base forma parte de una red celular inalámbrica. La red celular inalámbrica es especialmente compatible con el estándar de evolución a largo plazo (LTE), también conocido como red 4G. Habitualmente, la misma red celular inalámbrica comprende varias redes de acceso de radio (RAN – Radio Access Network, en inglés), tales como 2G, 3G y 4G y sus respectivos estándares de tecnología inalámbrica (GSM, EDGE, UMTS, HSDPA, etc.), donde se asigna una estación base a una RAN. No obstante, en la misma ubicación, en particular en alojamientos combinados, preferentemente se admiten más de una estación base que admite diferentes RAN.

Preferentemente, la estación base comprende al menos una unidad de procesamiento y al menos una unidad de memoria, en donde los programas informáticos se almacenan y ejecutan en la unidad de procesamiento, y llevan a cabo las operaciones descritas de la estación base propuesta.

20 Este aspecto de la invención comparte las ventajas del primer aspecto.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se sugiere un equipo de usuario configurado para funcionar en relación de estancia en espera con una estación base de una red celular inalámbrica, siendo el equipo de usuario un dispositivo de ancho de banda limitado, cuando funciona en modo inactivo, configurado, además, para recibir un primer bloque de información del sistema (M-SIB1), que comprende una parte de la información del sistema que está dividida en una pluralidad de bloques de información del sistema (M-SIB),

25 en donde el primer bloque de información del sistema (M-SIB1) comprende, además, al menos una etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión (VT), que indica que, en comparación con la transmisión previa de la información del sistema, ha ocurrido un cambio en la información del sistema y un elemento que indica qué información del sistema bloquea un cambio de contenido.

30 De acuerdo con otra realización preferente, se propone que el equipo de usuario esté configurado, además, para recibir un primer bloque de información del sistema, que comprende una parte de la información del sistema que está dividida en una pluralidad de bloques de información del sistema, en donde el primer bloque de información del sistema comprende, al menos,

- una etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión, y
- 35 – un indicador de restricción para dispositivos de ancho de banda limitado,

y en el que cada uno de la pluralidad de bloques de información del sistema es de mayor tamaño que el primer bloque de información del sistema.

De acuerdo con este aspecto, se prevé un equipo de usuario que funciona con una estación base de acuerdo con el segundo aspecto de la invención.

40 El equipo de usuario es un dispositivo que permite la comunicación inalámbrica con la red celular inalámbrica y con otros equipos de usuario que funcionan en la misma red celular inalámbrica o en una red fija, como servidores remotos. El equipo del usuario es un dispositivo de ancho de banda limitado, que se aplica en particular a los dispositivos de comunicación de tipo máquina (MTC), tales como medidores, máquinas expendedoras, etc. Habitualmente, un UE está compuesto por un dispositivo de control y una unidad de comunicación, que comprende todas las partes necesarias para señalización inalámbrica desde y hacia una estación base. Además, comprende una unidad de procesamiento y al menos una unidad de memoria que almacena programas de software para ejecutar las operaciones. Las transmisiones adicionales de las estaciones base se almacenan en dichas unidades de memoria.

45 Cuando un equipo de usuario recibe transmisiones desde una estación base, esto significa que el transceptor de la unidad de comunicación obtiene las señales de la estación base con suficiente potencia y puede decodificar los mensajes transmitidos.

50 Este aspecto de la invención comparte las ventajas del primer y segundo aspecto.

Se propone, además, de acuerdo con una realización ventajosa de este aspecto, un equipo de usuario configurado para decidir sobre la recepción de al menos un segundo bloque de información del sistema en base a la información recibida en el primer bloque de información del sistema.

5 Con esta realización, el equipo de usuario, en particular un dispositivo de cobertura mejorada, decide, en base a los datos recuperados del M-SIB1, si otro M-SIB necesita ser decodificado. Esta es una reacción a la información proporcionada con el M-SIB1.

10 En particular, la etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión indica si se ha producido un cambio en uno de los M-SIB. Si el equipo del usuario ha almacenado un conjunto completo de información del sistema de un esfuerzo de lectura anterior, y el período de validez, en particular para dispositivos de ancho de banda limitado, no ha expirado, entonces no es necesario leer y decodificar el resto de los M-SIB, si la etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión indica que no hay cambio en los otros M-SIB. En particular, cuando la etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión consta de la etiqueta de valor de BCCH, y la etiqueta de valor de BCCH es igual al valor previamente leído y almacenado, entonces el UE no necesita leer los M-SIB restantes de este período de modificación del canal de difusión. Esto es ventajoso por razones de ahorro de energía para el UE.

15 Tal como se muestra, esta invención resuelve ventajosamente el problema representado y sugiere un cambio que hace posible el funcionamiento de dispositivos de cobertura mejorada con las estaciones base de una manera que cumpla con los objetivos de consumo de energía.

Breve descripción de los dibujos

20 La siguiente descripción y los dibujos adjuntos establecen en detalle ciertos aspectos ilustrativos, y son indicativos de algunas de las diversas formas en que pueden ser empleados los principios de las realizaciones. Las características y ventajas de la presente invención aparecerán al leer la siguiente descripción y los dibujos adjuntos de realizaciones ventajosas dadas como ejemplos ilustrativos, pero no restrictivos.

La Fig. 1 representa esquemáticamente las transmisiones de SIB durante un período de modificación del canal de difusión, de acuerdo con la técnica anterior;

25 La Fig. 2 muestra esquemáticamente la transmisión de M-SIB durante un período de modificación del canal de difusión, de acuerdo con una realización preferente de la presente invención.

La Fig. 3 representa un primer diagrama de flujo que representa el flujo del proceso de una primera realización de la invención;

30 La Fig. 4 representa un segundo diagrama de flujo que representa el flujo del proceso de una segunda realización de la invención.

Descripción detallada

35 La figura 1 muestra en un diagrama de tiempo 1 la transmisión de bloques de información del sistema (SIB) en un período de modificación del canal de difusión 3 por parte de una estación base. En este caso, se muestran dos períodos sucesivos de modificación del canal de difusión 3 (n), 3 (n + 1). Están delimitados por los límites del período de modificación del canal de difusión 4', 4'', 4'''.

40 Cada período de modificación del canal de difusión dura un número definido de m milisegundos, dependiendo de las p tramas del período de localización preconfigurado, multiplicado por un coeficiente c 2, 4, 8, 16, así como preconfigurado por la red celular inalámbrica, resp. la estación base. Con una duración de trama de 10 ms, el período de modificación del canal de difusión puede adoptar valores comprendidos entre 0,64 y 40,96 segundos. El punto del tiempo del límite de período de modificación del canal de difusión 4', 4'', 4''' se calcula definido por el módulo del número de trama del sistema (SFN) $m = 0$.

45 Durante un período de modificación del canal de difusión 3, todos los bloques de información del sistema SIB1, SIBx se transmiten completamente, habitualmente la información del sistema se distribuye en 13 SIB. El primer SIB SIB1 contiene un par de información para el equipo del usuario que está en espera en la estación base respectiva. Una de la información en el SIB1 es la etiqueta de valor de BCCH VT. Este es habitualmente un número que se incrementa en uno por cada cambio de un SIBx resp. SIB1. Cuando durante dos períodos de modificación del canal de difusión, la etiqueta de valor de BCCH VT permanece constante, esto indica a los UE de recepción que no ha ocurrido ningún cambio en ninguno de los SIB.

50 En este caso, se indica que durante el período de modificación del canal de difusión 3 (n), la etiqueta de valor de BCCH VT' en el SIB1 proporciona el valor 42. En el siguiente período de modificación del canal de difusión 3 (n + 1), la etiqueta de valor de BCCH VT'' tiene el valor 43. Por lo tanto, se ha producido un cambio en los SIB entre el período de modificación del canal de difusión 3 (n) y 3 (n + 1).

Para un dispositivo de cobertura mejorada, se necesita un cierto tiempo para recuperar el SIB1, debido a la cantidad necesaria de repeticiones para conseguir una ganancia de cobertura suficiente. La flecha 2' muestra el tiempo para un dispositivo de cobertura mejorado, a modo de ejemplo, para la lectura del SIB1.

5 El UE comienza a leer en medio del período de modificación del canal de difusión 3 (n), tal como se indica con la flecha 2'. Debido a la duración requerida, la recuperación completa del SIB1 cruza el límite 4'', por lo tanto, no termina en el período de modificación del canal de difusión 3 (n). Debido a que el UE necesita reiniciar la lectura del SIB1, ya que la etiqueta de valor de BCT VT podría haber cambiado en el siguiente período de modificación del canal de difusión 3 (n + 1), que es realmente el caso.

10 Esto muestra que el primer esfuerzo de lectura de SIBx indicado con la flecha 2' fue completamente en vano, en cambio, es necesario leer de nuevo el SIBx en el siguiente período de modificación del canal de difusión, tal como se indica con la flecha 2''.

Si el período de modificación del canal de difusión 3 (n) es incluso más corto de 10,24 segundos, que es el caso para la mayoría de las configuraciones de red, entonces un dispositivo de cobertura mejorada nunca terminaría de leer con éxito el SIB1 durante un período de modificación del canal de difusión 3, menos aún el SIBx.

15 La figura 2 muestra un diagrama de tiempo similar 1 que indica una realización preferente de la invención. La primera mejora es el período ampliado de modificación del canal de difusión 3 (n), que permite un tiempo más largo para que los dispositivos de cobertura mejorada lean los SIB.

Además, ahora se prevén SIB dedicados para dispositivos de MTC, es decir, en este caso, el M-SIB1 y M-SIBx que indican el resto de los M-SIB.

20 Tal como se puede ver, el M-SIB1 es mucho más corto en tamaño y, por lo tanto, en tiempo, para ser leído de lo que se conoce. Preferentemente se repite con mayor frecuencia durante un período de modificación del canal de difusión que otro M-SIBx.

25 Se indica para esta realización que el M-SIB1 consta de tres campos: el indicador de restricción de MTC BI, la etiqueta de valor de información del sistema VT' y el indicador de modificación de información del sistema IM, que puede indicar un próximo cambio de información del sistema en uno de los siguientes 3 (n + x) períodos de modificación del canal de difusión.

Los campos del M-SIB1 se resumen en la siguiente tabla:

SystemInformationBlockType1 descripciones de campo	
MTCBarringIndicator	Excluido significa que la celda está prohibida para el dispositivo MTC
systemInfoValueTag	Se indica el cambio de cualquiera de los SIB
systemInfoModification	Siguiente cambio de información en el siguiente período de modificación del canal de transmisión

30 En el ejemplo que se muestra para el período 3 (n) de modificación del canal de difusión, el M-SIB indica que no está activada ninguna restricción de MTC, la etiqueta de valor actual es 42 y está calculada a partir del período 3 (n) de modificación del canal de difusión actual; los siguientes 3 (n + 1) proporcionarán un cambio en al menos uno de los M-SIBx.

La flecha 2''' indica la duración para la lectura del M-SIB1 para un dispositivo de cobertura mejorada. Se puede ver que incluso comenzar a leer en medio del período de modificación del canal de difusión 3 (n) se concluye con éxito dentro del período de modificación del canal de difusión 3 (n).

35 Mediante la recepción del M-SIB1, el UE tiene toda la información relevante y, para el ejemplo que se muestra, sabe que los dispositivos MTC no están actualmente prohibidos, y durante el siguiente período de modificación del canal de difusión 3 (n + 1) se producirá un cambio en al menos un M-SIBx, indicado a través del M-SIB 5 específico.

40 Si la etiqueta de modificación de información del sistema IM muestra un valor más alto, entonces durante el período de modificación del canal de difusión 3 (n + 1) el UE no tendría que recibir y decodificar el M-SIBx en absoluto. Debido al indicador de restricción de MTC, se debe leer al menos el M-SIB1 en caso de que el UE planifique cualquier operación con la estación base, en particular una transmisión de datos.

- 5 En este ejemplo, el siguiente M-SIB1' durante el período de modificación del canal de difusión 3 ($n + 1$) ahora indica valores modificados, lo que indica que no hay ninguna restricción de MTC activa ($BI' = 0$), con la etiqueta de valor VT' del valor 43 que se ha producido un cambio en uno de los M-SIB en comparación con el período anterior de modificación del canal de difusión 3 (n), y que no está ocurriendo ningún cambio en el siguiente período de modificación del canal de difusión ($IM' = 0$).
- Además, algunos dispositivos de ancho de banda limitado no necesitan necesariamente las repeticiones SIB, en particular UE tales como cajeros automáticos para tarjetas de crédito o en estacionamientos, para los cuales el consumo de energía es un tema crítico. Además, para esos UE, el tiempo de acceso, es decir, la latencia causada por la lectura de SIB es crucial, ya que la UE activa y desactiva tales UE y, por lo tanto, es el tiempo de acceso inicial el que afecta la experiencia del usuario.
- 10 En muchos escenarios, dichas máquinas funcionan de manera estática o se llevan a otros lugares, es decir, máquinas de tarjetas de crédito en taxis o restaurantes. Por lo tanto, solo un subconjunto de estos dispositivos de ancho de banda limitado está configurado para acceder de manera fiable a la información almacenada. El resto necesita comenzar de nuevo todo el proceso de lectura. Esto requiere de la estructura SIB que tenga suficiente flexibilidad para permitir un acceso rápido. Un valor de 2,56 segundos debería ser factible para adquirir toda la información relacionada con el acceso inicial desde los M-SIB. Dicho valor debería conducir a un tiempo de acceso general al sistema para poder utilizar también estos dispositivos en escenarios que a menudo se encienden y apagan y no pueden confiar en la información almacenada.
- La decisión y la programación de M-SIB deberían permitir que tanto los dispositivos de ancho de banda limitado como los dispositivos de cobertura mejorada funcionen de tal manera que se puedan conseguir los tiempos de lectura de M-SIB propuestos.
- 20 La figura 3 muestra un diagrama de flujo para un UE que funciona con una estación base de lectura de los M-SIB de acuerdo con una realización preferente de la invención.
- El proceso comienza en la etapa S10 con un UE que está en espera en una estación base. El UE es un dispositivo MTC al que se dirigen los M-SIB transmitidos desde una estación base de acuerdo con una realización preferente de la invención.
- 25 En una primera etapa de decisión S11 se verifica si el UE es un dispositivo de cobertura mejorada. Los dispositivos de cobertura mejorada son, en particular, aquellos situados en un área con una potencia de señalización recibida limitada.
- 30 La decisión de si es un dispositivo de cobertura mejorada puede ser analizada in situ debido a la limitada potencia de señalización recibida. Alternativamente, la característica de cobertura mejorada se activa mediante un comando, por ejemplo, un comando ΔT .
- Si el UE no es un dispositivo de cobertura mejorada, el proceso se bifurca a la etapa S12 y el UE simplemente lee el nuevo M-SIB1 en un solo intento. En caso contrario, se lee el M-SIB1 en S13 y se verifica en la etapa S14, si se recibió una ganancia de cobertura suficiente para M-SIB1. Si no, se vuelve a saltar a S13, si es así, el proceso salta a la etapa S15.
- 35 Con un SIB1 de acuerdo con la técnica anterior, que tiene un tamaño de ca. de 1000 Bits, se espera que un dispositivo de cobertura mejorada necesite repetir hasta 500 veces la lectura del SIB1.
- 40 Con el M-SIB1 más corto de acuerdo con la invención, esta cantidad de ciclos se reduce en particular proporcionalmente a la reducción de tamaño. Esto significa, particularmente, que, durante las etapas de funcionamiento, de la etapa S13 a S15, lo más probable es que no aparezca ningún límite del período de modificación del canal.
- 45 Cuando el M-SIB1 es leído, ya sea por un dispositivo de cobertura mejorado o no, en la siguiente etapa S15, el UE analiza el M-SIB1 recibido, es decir, se leen los campos de información. En esta realización, se pone el foco, por lo tanto, en la etapa S16 que el M-SIB1 indica cambios en el M-SIBx de este período de modificación del canal de difusión. Esto se hace en particular analizando la etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión. En caso de que la etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión comprenda la etiqueta de valor de BCCH, entonces el UE necesita comparar la etiqueta de valor determinado con una etiqueta de valor almacenado de un M-SIB1 leído previamente dentro de un período de modificación de canal de difusión anterior.
- 50 Si la etiqueta de valor se incrementa en comparación con el valor anterior, el valor almacenado es reemplazado en particular por el nuevo valor.
- Además, el UE detecta de este modo que al menos uno de los M-SIBx durante este período de modificación del canal de difusión ha cambiado. Por lo tanto, el UE continúa leyendo los M-SIBx en la etapa S17. Por supuesto, dependiendo del hecho de si el UE es un dispositivo de cobertura mejorado o no, la etapa S17 también requiere repeticiones. En caso de que el M-SIB1 comprenda una indicación relacionada con un M-SIBx particular, lo que es determinado por el
- 55

UE durante la etapa de análisis S15, entonces el UE puede leer, en la etapa S17, los datos de un M-SIBx dedicado, lo que reduce la cantidad de ciclos de lectura, y de ahí, también la cantidad de energía requerida para leer el M-SIBx modificado.

En efecto, el contenido del M-SIB1 es utilizado por el UE para decidir sobre la lectura adicional o no del M-SIBx.

5 La figura 4 muestra en un diagrama de flujo otra realización de la presente invención. Comienza de nuevo en la etapa S20 con un UE que está en espera en una estación base. A continuación, se lee el M-SIB1 en la etapa S21. Para fines de simplificación, la distinción entre dispositivos de cobertura mejorada y dispositivos regulares de ancho de banda limitado se omite en este diagrama de flujo. No obstante, las etapas mostradas en la figura 3 también son aplicables a este flujo de proceso, que también se aplica a las etapas posteriores de lectura de un M-SIB. Después de leer el M-SIB1, se analiza en la etapa S22, lo que significa que se leen los campos comprendidos. Si ese análisis muestra en la marca de indicación de restricción BI que los dispositivos de MTC tienen prohibido funcionar con esta estación base, entonces la etapa S23 se bifurca a la etapa S24. Esto da como resultado la finalización del funcionamiento del UE con la estación base. Es preferente comprobar en primer lugar la indicación de restricción antes de que el UE realice cualquier otro análisis.

10 Si el indicador de restricción no está configurado, el proceso se bifurcó a las etapas S25. En este caso, se verifica si el M-SIB1 indica un próximo cambio de un M-SIBx por medio de la siguiente etiqueta de notificación de cambio de transmisión.

Si no se indica dicho cambio, el UE puede suponer que en el siguiente período de modificación del canal de difusión no se transmite ninguna otra información distinta de la del período de modificación del canal de difusión actual y/o en un período de modificación del canal de difusión anterior y donde los valores M-SIBx se almacenan en una unidad de memoria dentro del UE.

20 Para volver a los valores de M-SIBx almacenados en la unidad de memoria, se considera preferentemente el período de validez de la información del sistema. En particular, en el caso de un conjunto de períodos de validez relacionados con los M-SIB, lo que significa un período de validez para dispositivos de ancho de banda limitado y dispositivos de cobertura mejorada, se debe tener en cuenta el período de validez respectivo para los M-SIB. Esto también es cierto cuando el UE se desactivó y vuelve a funcionar. Cuando el M-SIBx indica que sigue siendo la misma etiqueta de valor de BCCH, el UE no necesita leer el M-SIBx nuevamente, siempre que el período de validez no haya expirado. En cuanto a los dispositivos de MTC, dichas fases de desactivación pueden durar de horas a días, un período de validez más largo que para el teléfono móvil es ventajoso y ahorra recursos de energía en el dispositivo de MTC.

25 En este caso, las etapas siguientes dependen de otros campos de información del sistema en el M-SIB1, en particular, de la etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión. Por lo tanto, el flujo del proceso que se muestra en la figura 3 es aplicable aquí también.

No obstante, si la siguiente etiqueta de notificación de ocurrencia de cambio de difusión indica que en uno de los siguientes períodos de modificación del canal de difusión se espera un cambio de contenido en al menos uno de los M-SIBx, entonces el proceso sigue en la etapa S26.

30 En ese caso, la lectura de los M-SIBx del período actual de modificación del canal de difusión se omite preferentemente, y se espera que esta información esté desactualizada en el próximo período de modificación del canal de difusión. Por lo tanto, se espera en la etapa S27 hasta que comience el próximo período de modificación del canal de difusión.

Aunque el UE sabe que el M-SIBx proporcionará al menos un cambio de contenido, es necesario leer primero el M-SIB1 del nuevo período de modificación del canal de difusión en la etapa S28.

Se espera que la etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión proporcione una etiqueta de valor de BCCH incrementada. No obstante, todavía una marca de indicación de restricción podría requerir que el UE termine la operación con esta estación base.

45 Además, una indicación relacionada con el M-SIBx modificado está comprendida preferentemente en el M-SIB1 y permite que el UE lea directamente solo el M-SIBx cambiado.

Todas las verificaciones y excepciones necesarias se indican con la flecha interrumpida entre las etapas S28 y S29. Por lo tanto, en la etapa S29 se lee todo o al menos el M-SIBx modificado de este período de modificación del canal de difusión.

50 Se puede ver fácilmente que el problema para los UE previstos con la estructura conocida de SIB y los períodos de modificación del canal de difusión se resolverá con la invención. Esto permite a los dispositivos de cobertura mejorada un funcionamiento con una optimización en términos de consumo de energía, fiabilidad y tiempos de respuesta.

En la descripción detallada anterior, se hace referencia a los dibujos adjuntos que muestran, a modo de ilustración, realizaciones específicas en las que la invención puede ser puesta en práctica. Estas realizaciones se describen con

- 5 suficiente detalle para permitir a los expertos en la técnica poner en práctica la invención. Se debe comprender que las diversas realizaciones de la invención, aunque diferentes, no son necesariamente excluyentes entre sí. Por ejemplo, una característica, estructura o característica particular descrita en el presente documento en relación con una realización puede ser implementada dentro de otras realizaciones, sin apartarse del alcance de la invención. Además, se debe comprender que la ubicación o disposición de elementos individuales dentro de cada realización descrita puede ser modificada sin apartarse del alcance de la invención. Por lo tanto, la descripción detallada anterior no debe ser tomada en un sentido limitativo, y el alcance de la presente invención se define solo por las reivindicaciones adjuntas, interpretadas de manera apropiada.

REIVINDICACIONES

1. Método realizado por una estación base para transmitir información del sistema a un equipo de usuario,
el equipo de usuario es un dispositivo de ancho de banda limitado, que está en espera en la estación base y funciona
5 en modo inactivo, en el que la información del sistema está dividida en una pluralidad de bloques de información del
sistema (M-SIB), que son transmitidos al menos una vez durante un período de modificación del canal de difusión
(3),
en el que al menos un bloque de información del sistema (M-SIB1) comprende, además, una etiqueta de notificación
de cambio de canal de difusión (VT) que indica si habiendo sido comparado con la transmisión previa de la
10 información del sistema, ha ocurrido un cambio en la información del sistema, y un elemento que indica en qué
bloque de información del sistema ha ocurrido un cambio de contenido,
en donde el M-SIB1 es el bloque de información del sistema de la pluralidad de bloques de información del sistema
con el tamaño más pequeño.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1,
que comprende la etapa de
15 - transmitir un primer bloque de información del sistema (M-SIB1)
comprendiendo el primer bloque de información del sistema (M-SIB1) al menos
- una marca de indicación de restricción (BI) para dispositivos de ancho de banda limitado,
y en donde cada uno de la pluralidad de bloques de información del sistema (M-SIB1) es de mayor tamaño que el
primer bloque de información del sistema (M-SIB1).
- 20 3. Método de acuerdo con la reivindicación 2,
en el que el primer bloque de información del sistema (M-SIB1) comprende, además, una siguiente etiqueta de
notificación de ocurrencia de cambio de difusión (IM).
4. Método de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 2 o 3,
en el que dicho primer bloque de información del sistema (M-SIB1) comprende, además, una indicación relacionada
25 con al menos otro de dicha pluralidad de bloques de información del sistema (M-SIBx).
5. Método de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4.
en el que la información del sistema tiene asociado, además, un período de validez,
en donde el período de validez para la información del sistema relacionada con dispositivos de ancho de banda
limitado es mayor que para la información del sistema relacionada con dispositivos de ancho de banda no limitado.
- 30 6. Método de acuerdo con la reivindicación 5,
en el que una indicación sobre el máximo de al menos uno de los períodos de validez se señala como parte de la
información del sistema.
7. Estación base, que forma parte de una red celular inalámbrica que comprende, al menos, un transmisor, para
atender al menos a un equipo de usuario que es un dispositivo de ancho de banda limitado y funciona en modo inactivo,
35 estando configurada la estación base para dividir la información del sistema para dispositivos de ancho de banda
limitado en una pluralidad de bloques de información del sistema (M-SIB) y se transmite al menos una vez durante
un período de modificación del canal de difusión (3) por medio del canal de difusión a un dispositivo de ancho de
banda limitado,
en donde la estación base está configurada, además, para:
40 - transmitir un primer bloque de información del sistema (M-SIB1),
en el que el primer bloque de información del sistema (M-SIB1) comprende al menos una etiqueta de notificación de
cambio de canal de difusión (VT), que indica si, habiendo sido comparado con la transmisión previa de la información
del sistema ha ocurrido un cambio en la información del sistema, y un elemento que indica en qué bloque de
información del sistema ha ocurrido un cambio de contenido,

en donde el M-SIB1 es el bloque de información del sistema de la pluralidad de bloques de información del sistema con el tamaño más pequeño.

8. Estación base de acuerdo con la reivindicación 7

5 en donde el primer bloque de información del sistema (M-SIB1) comprende, además, una marca de indicación de restricción (BI) para dispositivos de ancho de banda limitado,

y en donde cada uno de la pluralidad de bloques de información del sistema (M-SIBx) es de mayor tamaño que el primer bloque de información del sistema (M-SIB1).

9. Estación base de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 7 u 8,

10 en donde el primer bloque de información del sistema (M-SIB1) comprende, además, una siguiente etiqueta de notificación de ocurrencia de cambio de difusión (IM).

10. Estación base de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 7 a 9,

en donde dicho primer bloque de información del sistema (M-SIB1) comprende, además, una indicación relacionada con al menos otro de dicha pluralidad de bloques de información del sistema (M-SIBx).

11. Estación base de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 7 a 11,

15 en donde la estación base está configurada, además, para asociar un período de validez a la información del sistema para dispositivos de ancho de banda limitado, en donde el período de validez de la información del sistema para dispositivos de ancho de banda limitado es más largo que para la información del sistema relacionada con dispositivos de ancho de banda no limitado.

12. Estación base de acuerdo con la reivindicación 11,

20 configurada, además, para transmitir como parte de la información del sistema una indicación sobre el máximo de al menos uno de los períodos de validez.

13. Equipo de usuario configurado para funcionar en relación de estancia en espera con una estación base de una red celular inalámbrica,

25 siendo el equipo de usuario un dispositivo de ancho de banda limitado, cuando funciona en modo inactivo configurado, además, para recibir un primer bloque de información del sistema (M-SIB1), que comprende una parte de la información del sistema que está dividida en una pluralidad de bloques de información del sistema (M-SIB),

30 en donde el primer bloque de información del sistema (M-SIB1) comprende, además, al menos una etiqueta de notificación de cambio de canal de difusión (VT), que indica, habiendo sido comparado con la transmisión previa de la información del sistema si ha ocurrido un cambio en la información del sistema, y un elemento que indica en qué bloque de información del sistema ha ocurrido un cambio de contenido,

en donde el M-SIB1 es el bloque de información del sistema de la pluralidad de bloques de información del sistema con el tamaño más pequeño; y continuar leyendo los bloques de información del sistema caracterizado por que el equipo de usuario está configurado para leer solo los bloques de información del sistema indicados por dicho elemento que indica en qué bloque de información del sistema ha ocurrido un cambio de contenido.

35 14. Equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 13,

en donde el primer bloque de información del sistema (M-SIB1) comprende, además, una marca de indicación de restricción (BI) para dispositivos de ancho de banda limitado,

y en donde cada uno de la pluralidad de bloques de información del sistema (M-SIB1) es de mayor tamaño que el primer bloque de información del sistema (M-SIBx).

40 15. Equipo de usuario de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 13 a 14,

en donde el primer bloque de información del sistema (M-SIB1) comprende, además, una próxima etiqueta de notificación de ocurrencia de cambio de difusión (IM).

16. Equipo de usuario de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 13 a 15,

45 en el que dicho primer bloque de información del sistema (M-SIB1) comprende, además, una indicación relacionada con al menos otro de dicha pluralidad de bloques de información del sistema (M-SIBx).

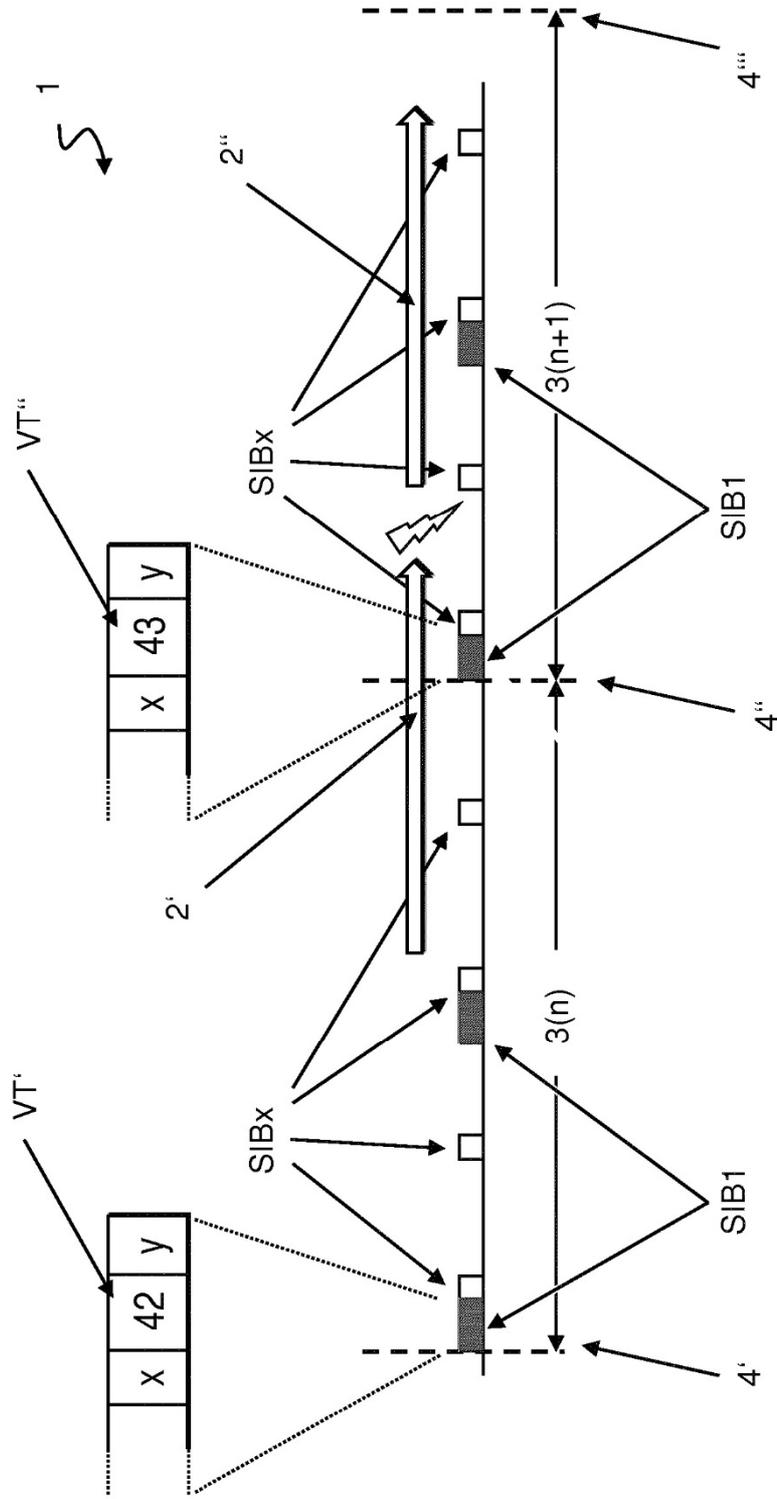


FIG. 1 (Técnica anterior)

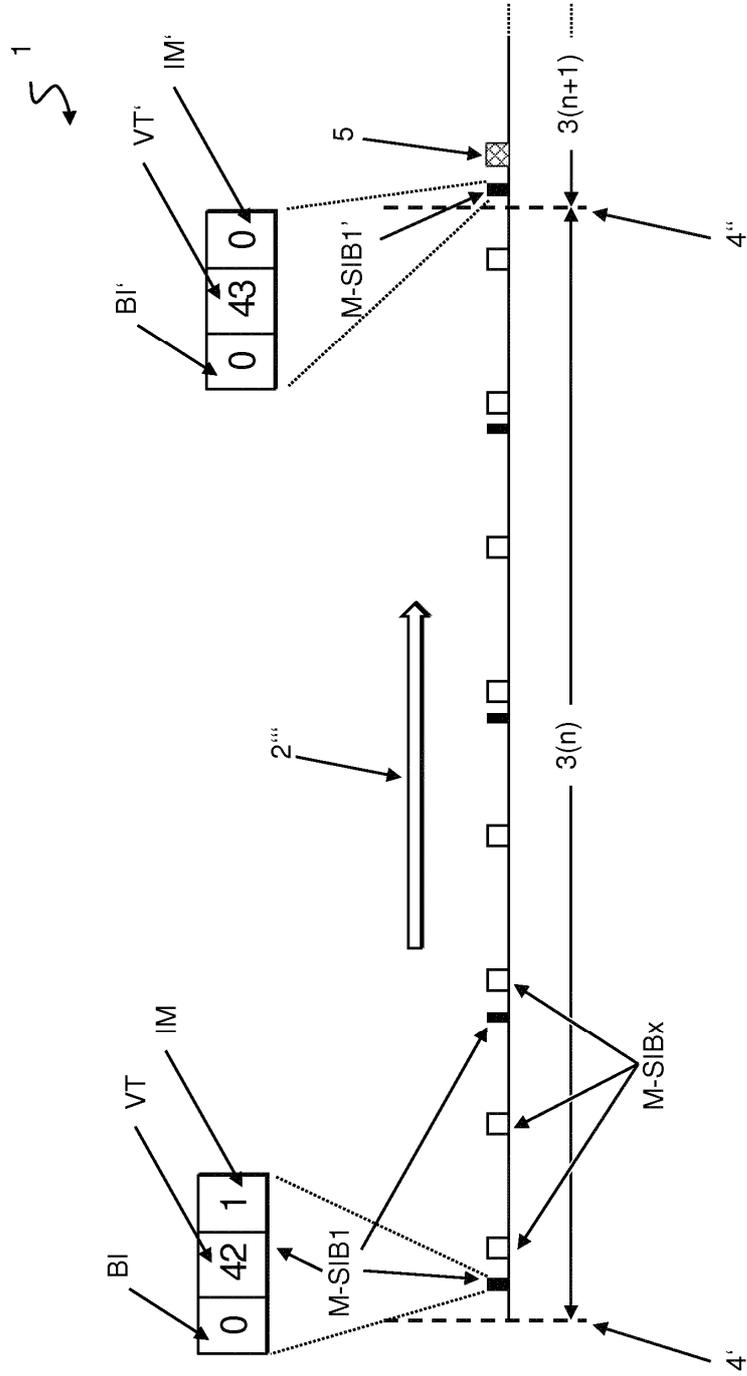


FIG. 2

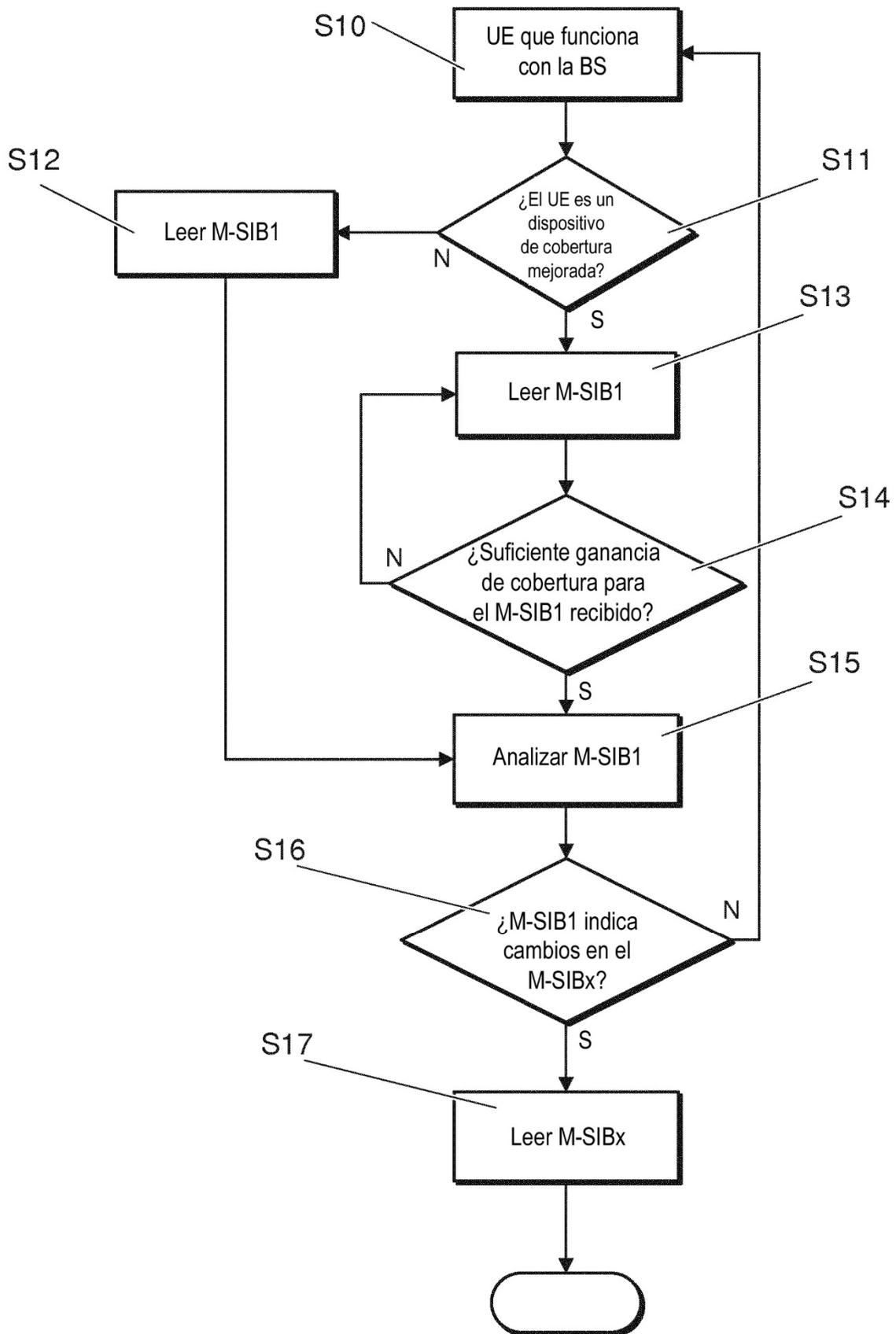


Fig. 3

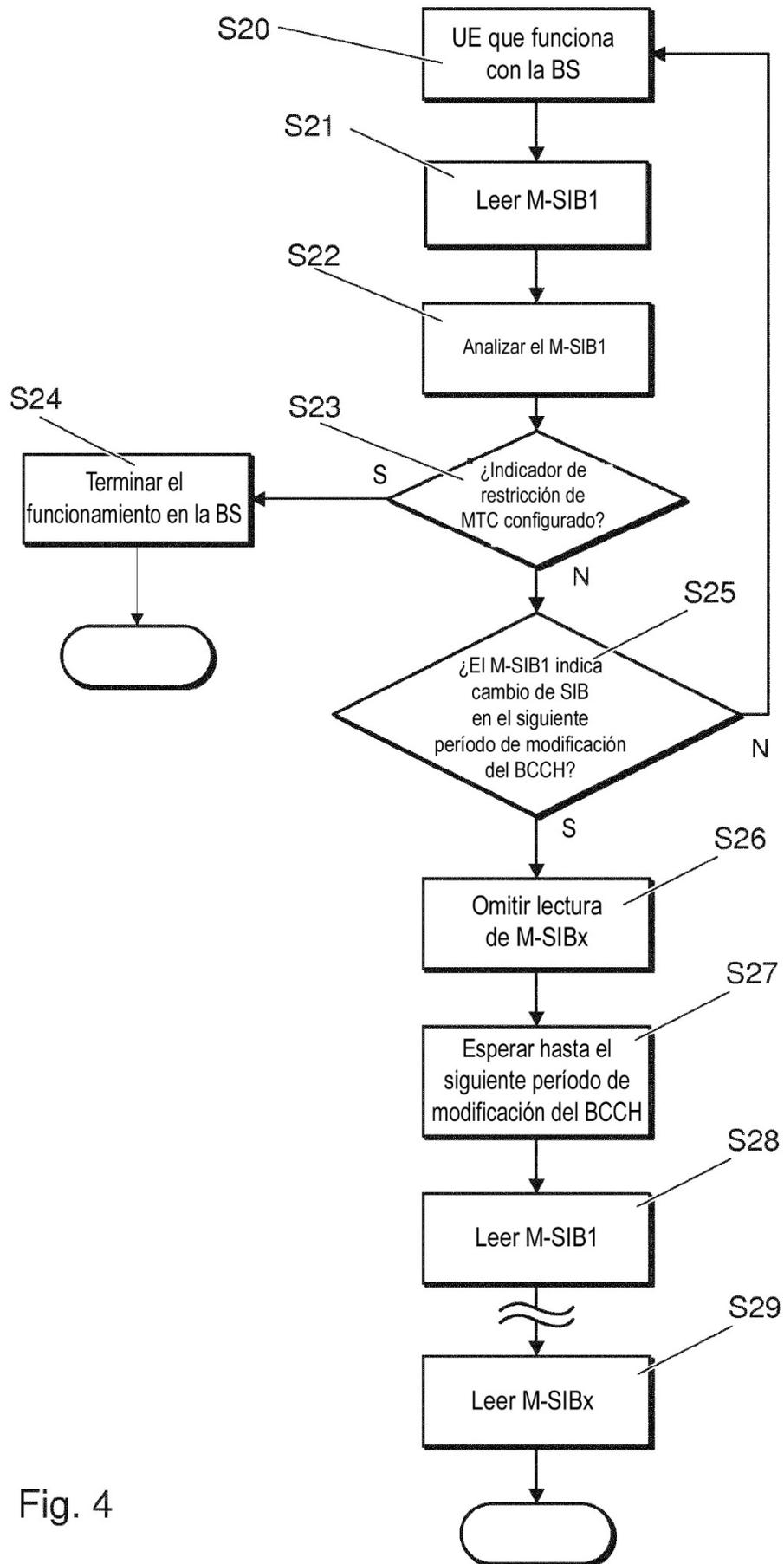


Fig. 4