

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 860**

51 Int. Cl.:

H04W 28/06 (2009.01)

H04W 48/16 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2014 PCT/US2014/010795**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.07.2014 WO14110213**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2014 E 14702130 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 2944117**

54 Título: **Difusión amplia e información del sistema para la comunicación de tipo máquina**

30 Prioridad:

14.01.2013 US 201361752339 P
08.01.2014 US 201414150248

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.05.2020

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

XU, HAO;
CHEN, WANSHI;
GAAL, PETER;
JI, TINGFANG y
GRIOT, MIGUEL

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 759 860 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

Difusión amplia e información del sistema para la comunicación de tipo máquina

5 REFERENCIAS CRUZADAS

ANTECEDENTES

10 [0001] La comunicación de máquina a máquina (M2M) o comunicación de tipo máquina (MTC) son términos que se pueden usar para referirse a tecnologías de comunicación de datos que permiten que los dispositivos automatizados se comuniquen entre sí sin intervención humana. Por ejemplo, M2M y/o MTC se pueden referir a comunicaciones desde dispositivos que integran sensores o medidores para medir o capturar información, y remitir esa información a un servidor central o aplicación. Un dispositivo usado en este contexto se puede denominar dispositivo M2M, dispositivo MTC y/o equipo de usuario (UE) MTC.

15 [0002] Los dispositivos MTC se pueden usar en un número de aplicaciones diferentes para, por ejemplo, recoger información o habilitar el comportamiento automatizado de las máquinas. Los ejemplos de aplicaciones para dispositivos MTC incluyen medición inteligente, supervisión de inventario, supervisión de nivel de agua, supervisión de equipos, supervisión de atención médica, supervisión de vida silvestre, supervisión de fenómenos meteorológicos y geológicos, administración y rastreo de flotas, detección remota de seguridad, control de acceso físico y cobros comerciales basados en transacciones. Se espera que el mercado de dispositivos MTC crezca rápidamente a medida que las industrias tales como la automotriz, la seguridad, la atención médica y la administración de flotas emplean MTC para incrementar la productividad, administrar costes y/o expandir los servicios al cliente.

25 [0003] Los dispositivos MTC pueden usar una variedad de tecnologías de comunicación por cable y/o inalámbricas. Por ejemplo, los dispositivos MTC se pueden comunicar con una red a través de diversas tecnologías celulares inalámbricas y/o diversas tecnologías de redes inalámbricas (por ejemplo, IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), etc.). Los dispositivos MTC también se pueden comunicar entre sí usando diversas tecnologías de pares como Bluetooth, ZigBee y/u otras tecnologías de red ad-hoc o mallada. La expansión de las redes inalámbricas de acceso múltiple en todo el mundo ha facilitado mucho la comunicación MTC y ha reducido la cantidad de potencia y tiempo necesarios para que la información se comunique entre las máquinas. Estas redes también permiten una variedad de nuevas oportunidades de negocios y conexiones entre consumidores y productores en términos de los productos que se venden.

35 [0004] En algunos casos, los dispositivos MTC se pueden implementar en localizaciones que dificultan la comunicación inalámbrica, tal como en los sótanos. Puede existir una necesidad de mejoras de cobertura en algunos casos. El empaquetado del intervalo de tiempo de transmisión (TTI) se ha empleado para lograr cierta mejora en la cobertura. Sin embargo, los canales de difusión amplia, tales como los canales de difusión amplia físicos y las transmisiones de información del sistema, también pueden necesitar mejoras en la cobertura. Adicionalmente, gran parte de la información del sistema que en general se transmite a través de canales de difusión amplia puede no ser necesaria para los funcionamientos de MTC. Por lo tanto, puede ser beneficioso proporcionar un canal de difusión amplia físico de MTC y/o bloques de información del sistema específicos de MTC que permitan a los dispositivos MTC limitar la cantidad de información innecesaria recibida. También puede ser beneficioso incrementar la eficacia con la que los dispositivos MTC anticipan y descodifican las transmisiones para identificar cambios en la información del sistema y para determinar si procede descodificar determinada información del sistema.

50 [0005] El documento "EAB update mechanism4" de Samsung, 3GPP Draft; R2-116244, 3rd Generation Partnership Project (3GPP), Mobile Competence Center; 650 Route des Lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis; Francia, Vol. RAN WG2, San Francisco, EE. UU., 14 al 18 de noviembre de 2011, XP050564488 considera las siguientes soluciones como alternativas para la actualización de la información EAB para LTE: a) mecanismo de actualización normal (etiqueta de valor, sujeto al período de modificación de SI), b) el mecanismo de actualización normal no es suficiente, b.1) mandar leer la información de EAB antes del acceso, b.2) notificación de tipo ETWS, y b.3) recuperar la información de EAB al leer la modificación del cambio en RAR. El documento analiza cada solución en términos de restricción del retardo, impacto en el UE normal y complejidad. Además, también analiza si realmente se requiere un nuevo SIB o no.

60 [0006] El documento US 2012/0327895 A1 divulga un nodo del sistema de comunicación que transmite primera información del canal de control en un canal de control que se extiende sobre un primer ancho de banda de un recurso de radiofrecuencia. La información del primer canal de control es necesaria para habilitar un primer tipo de dispositivo de comunicación, capaz de recibir una señal que tenga el primer ancho de banda, para establecer una conexión con una celda huésped. Se transmite un MIB, que ocupa una segunda parte de tamaño del ancho de banda del primer ancho de banda. El segundo ancho de banda es más pequeño que el primer ancho de banda y puede ser recibido por un segundo tipo de dispositivo de comunicación que tiene capacidades de ancho de banda de recepción reducidas. El MIB tiene una primera parte que comprende la información de la primera parte necesaria para permitir que el primer tipo de dispositivo de comunicación establezca la conexión con la celda huésped, y una

segunda parte que comprende información de la segunda parte que permite directa o indirectamente que el segundo tipo de dispositivo de comunicación obtenga parámetros que permitan el establecimiento de la conexión con la celda huésped.

5 **[0007]** El documento EP 2369883 A1 divulga un procedimiento para localizar un grupo de dispositivos MTC, y para transmitir información de parámetros a los dispositivos MTC usando el mecanismo de radiobúsqueda. Los dispositivos MTC se agrupan y al dispositivo MTC se le asigna una ID de grupo diferente por grupo al que pertenece el dispositivo MTC. Se determina una indicación de recurso de radiobúsqueda de grupo específico para cada grupo en el que a cada dispositivo MTC se le asigna una de las indicaciones de recurso de radiobúsqueda de grupo. La red avisa por radiobúsqueda a los dispositivos MTC de un grupo transmitiendo un mensaje de radiobúsqueda en los recursos del canal correspondiente e incluyendo la ID del grupo correspondiente. Adicionalmente, las indicaciones de recurso de radiobúsqueda de grupo de varios grupos de dispositivos MTC se pueden alinear de tal manera con las transmisiones y retransmisiones por la red que los diferentes grupos reciben respectivamente la transmisión y la retransmisión del mensaje de radiobúsqueda.

15 **[0008]** El documento US2012/0004003 A1 proporciona un procedimiento para realizar una comunicación de máquina a máquina basada en grupos. Las unidades de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) de comunicación de tipo máquina (MTC) pueden funcionar en grupos de MTC. Las WTRU de MTC que pertenecen al mismo grupo de MTC pueden usar una identidad de suscriptor móvil internacional (IMSI) basada en grupos y una dirección IP basada en grupos para la transmisión de datos. Se puede realizar el registro de red basado en grupos. Una dirección IP basada en grupos y recursos de radio se pueden asignar de manera proactiva para un grupo MTC. Un MTC maestro puede realizar un proceso de registro/conexión de red por parte del grupo MTC. Un grupo de WTRU de MTC puede transmitir datos de acuerdo con ventanas de tiempo escalonadas.

25 **[0009]** El documento US 2010/0250156 A1 describe un procedimiento de funcionamiento para la BS (estación base) de la celda femto que incluye configurar un conjunto de subtramas que incluye al menos dos subtramas entre subtramas que tienen estructuras diferentes predefinidas, y si llega una duración de una subtrama que lleva el conjunto de subtramas, transmitir una de las subtramas incluidas en el conjunto de subtramas de acuerdo con el orden predefinido. Las subtramas que tienen las diferentes estructuras predefinidas incluyen un primer tipo de subtrama que incluye una señal de sincronización y un bloque de información maestro (MIB), un segundo tipo de subtrama que incluye la señal de sincronización, un tercer tipo de subtrama que incluye la señal de sincronización e información del sistema, un cuarto tipo subtrama que incluye la señal de sincronización, el MIB y la información del sistema, y un quinto tipo de subtrama que incluye la información del sistema.

35 **[0010]** El documento WO2009/086991 A1 describe un elemento de red para un sistema de comunicación celular que comprende un receptor para recibir un mensaje desde una unidad de comunicación inalámbrica que comprende un informe de medición. El elemento de red comprende además lógica de procesamiento de señal, acoplada operativamente al receptor, para procesar el informe de medición recibido y extraer un identificador de celda global del mismo.

40 **[0011]** El documento US2006/0171402 A1 describe un punto de pivote de servicios que se puede emplear con primera y segunda empresas adaptado para comunicarse a través de redes de acceso dispares y un procedimiento relacionado. En un modo de realización, el punto de pivote de servicios incluye un subsistema de comunicación configurado para proporcionar una conexión segura y compresión/aceleración de datos para una comunicación entre el dispositivo cliente y una de las primera y segunda empresas a través de las redes de acceso dispares. El punto de pivote de servicios también incluye un subsistema de autenticación y perfil configurado para proporcionar al dispositivo del cliente acceso a una de las primera y segunda empresas a través de la red de acceso dispar basado en las políticas asociadas con el dispositivo del cliente.

50 **SUMARIO**

[0012] La invención realizada se divulga en el conjunto de reivindicaciones independientes adjunto. Se describen otros modos de realización en el conjunto adjunto de reivindicaciones dependientes.

55 **[0013]** Los rasgos característicos descritos en general se refieren a uno o más sistemas, procedimientos y dispositivos para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Por ejemplo, las técnicas se pueden utilizar para admitir dispositivos MTC con presupuesto de enlace limitado, tales como los localizados en sótanos. En algunos ejemplos, se puede utilizar un canal de difusión amplia físico de MTC para facilitar la comunicación de tipo máquina. El canal de difusión amplia físico de MTC se puede transmitir a través de una o más subtramas siendo distinto de un canal de difusión amplia físico regular (por ejemplo, heredado). La carga útil para el canal de difusión amplia físico de MTC se puede reducir, con respecto a un canal de difusión amplia físico heredado, en algunos casos. El canal de difusión amplia físico de MTC también se puede utilizar para indicar la presencia de radiobúsqueda y/o para indicar un cambio en la información del sistema.

65 **[0014]** En algunos ejemplos, un procedimiento para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas incluye recibir uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC en

un dispositivo MTC y procesar los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC en el dispositivo MTC.

5 [0015] En algunos ejemplos, un aparato para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas incluye medios para recibir uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC en el aparato y medios para procesar los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC en el aparato.

10 [0016] En algunos modos de realización, un aparato para la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas incluye un procesador, una memoria en comunicación electrónica con el procesador e instrucciones almacenadas en la memoria. El procesador puede ser ejecutable por el procesador para recibir uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC en el aparato, y procesar los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC.

15 [0017] En algunos ejemplos, un producto de programa de ordenador para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas incluye un medio legible por ordenador no transitorio que almacena instrucciones ejecutables por un procesador para recibir uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC en un dispositivo MTC y procesar los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC en el dispositivo MTC.

20 [0018] En determinados ejemplos de los procedimientos, aparatos y/o productos de programa informático, los bloques de información del sistema específicos de MTC pueden incluir una combinación de información del sistema incluida en otros dos o más bloques de información del sistema.

25 [0019] En determinados ejemplos de los procedimientos, aparatos y/o productos de programa informático, los bloques de información del sistema específicos de MTC pueden consistir en un subconjunto de información del sistema incluido en otro bloque de información del sistema.

30 [0020] En determinados ejemplos de los procedimientos, aparatos y/o productos de programa informático, el otro bloque o bloques de información del sistema puede incluir el bloque de información del sistema 1 (SIB1), el bloque de información del sistema 2 (SIB2) y/o el bloque de información del sistema 12 (SIB12).

35 [0021] En determinados ejemplos de los procedimientos, aparatos y/o productos de programa informático, uno o más de los bloques de información del sistema específicos de MTC pueden incluir campos para: información de acceso a la celda, información de programación para otros bloques de información del sistema, información de configuración de recursos de radio, información de configuración del canal de acceso aleatorio (RACH) de MTC, información de configuración del canal de radiobúsqueda de MTC, información de configuración del canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH), control de potencia, un temporizador, información de configuración de recursos de radio distinta de la información de configuración de PUSCH y/o información de configuración de señal de referencia de sondeo (SRS).

45 [0022] En determinados ejemplos de los procedimientos, aparatos y/o productos de programa informático, uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC se pueden localizar en una o más localizaciones predeterminadas. Las una o más localizaciones predeterminadas pueden ser una función de una ID de celda, una longitud de prefijo cíclico y una configuración dúplex de división.

50 [0023] En determinados ejemplos, los procedimientos, aparatos y/o productos de programa informático pueden incluir etapas para, medios y/o instrucciones ejecutables por un procesador para recibir información con respecto a una o más localizaciones de los bloques de información del sistema específicos de MTC sobre un canal de difusión amplia físico de MTC.

55 [0024] En determinados ejemplos, los procedimientos, aparatos y/o productos de programa informático pueden incluir etapas para, medios para y/o instrucciones ejecutables por un procesador para determinar que el tiempo de suspensión del dispositivo MTC excede una duración de tiempo, y leer uno de los bloques de información del sistema específicos de MTC cuando el tiempo de suspensión determinado excede la duración del tiempo.

60 [0025] El alcance adicional de la aplicabilidad de los procedimientos y aparatos descritos será evidente a partir de la descripción detallada, las reivindicaciones y los dibujos siguientes. La descripción detallada y los ejemplos específicos se proporcionan solo a modo de ilustración, puesto que diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la descripción serán evidentes para los expertos en la técnica.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

65 [0026] Se puede obtener una mayor comprensión de la naturaleza y las ventajas de la presente invención en relación con los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, componentes o rasgos característicos similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo

posponiendo a la etiqueta de referencia un guion y una segunda etiqueta que distingue entre los componentes similares. Si solo se usa la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción es aplicable a uno cualquiera de los componentes similares que tienen la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda etiqueta de referencia.

5 La FIG. 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos modos de realización;

10 La FIG. 2A ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica que incluye una red de acceso por radio o una red central que implementa un servicio de comunicación de tipo máquina de acuerdo con diversos modos de realización;

15 la FIG. 2B ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas que implementa un servicio de comunicación de tipo máquina a través de una red LTE/LTE-A de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 3 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo configurado para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización;

20 la FIG. 4 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo configurado para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 5 muestra un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones inalámbricas configurado para facilitar la comunicación de tipo máquina de acuerdo con diversos modos de realización;

25 la FIG. 6 muestra un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones configurado para facilitar la comunicación de tipo máquina de acuerdo con diversos modos de realización;

30 la FIG. 7 muestra un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones inalámbricas configurado para facilitar la comunicación de tipo máquina de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 8 muestra un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones configurado para facilitar la comunicación de tipo máquina de acuerdo con diversos modos de realización;

35 la FIG. 9 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo MTC configurado para facilitar la comunicación de tipo máquina de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 10 muestra un diagrama de bloques de un sistema que incluye una estación base y un dispositivo MTC de acuerdo con diversos modos de realización;

40 la FIG. 11A es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización;

45 la FIG. 11B es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 12A es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización;

50 la FIG. 12B es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización;

55 la FIG. 14A es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización;

60 la FIG. 14B es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 15A es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización;

65 la FIG. 15B es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización; y

5 la FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización;

DESCRIPCIÓN DETALLADA

10 [0027] Se describen sistemas, procedimientos y dispositivos para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Por ejemplo, los sistemas, procedimientos y/o dispositivos pueden admitir dispositivos MTC con presupuesto de enlace limitado, tales como esos dispositivos MTC. En algunos modos de realización, se puede utilizar un canal de difusión amplia físico de MTC para facilitar la comunicación del tipo de máquina. El canal de difusión amplia físico de MTC se puede transmitir a través de una o más subtramas diferentes de un canal de difusión amplia físico regular. La carga útil para el canal de difusión amplia físico de MTC se puede reducir, en comparación con un canal de difusión amplia físico heredado, en algunos casos. El canal de difusión amplia físico de MTC también se puede utilizar para indicar la presencia de radiobúsqueda y/o para indicar un cambio en la información del sistema.

20 [0028] Algunos modos de realización utilizan uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC. Los bloques de información del sistema de MTC pueden combinar y simplificar múltiples bloques de información del sistema. La localización de los bloques de información del sistema específicos de MTC puede estar predeterminada o la información sobre su localización se puede transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC. Algunos modos de realización también pueden proporcionar un canal de radiobúsqueda potenciado que puede indicar actualizaciones de información del sistema.

25 [0029] Algunos modos de realización pueden utilizar diseños de canal de difusión amplia que se aplican a nuevos tipos de portadora (NCT). Por ejemplo, los canales de difusión amplia físicos (PBCH) y/o los bloques de información del sistema (SIB) se pueden diseñar de manera diferente a los tipos de portadora heredados de acuerdo con diversos modos de realización. Además, para herramientas y técnicas que se pueden aplicar a NCT, algunos modos de realización pueden utilizar la señalización de configuraciones PDCCH y/o ePDCCH en PBCH.

30 [0030] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas tales como sistemas inalámbricos celulares, comunicaciones inalámbricas entre pares, redes de acceso local inalámbrico (WLAN), redes ad hoc, sistemas de comunicaciones por satélite y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" a menudo se usan de manera intercambiable. Estos sistemas de comunicaciones inalámbricas pueden emplear una variedad de tecnologías de radio tales como acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), FDMA ortogonal (OFDMA), FDMA de portadora única (SC-FDMA) y/u otras tecnologías de radio. Los ejemplos de sistemas de CDMA incluyen CDMA2000, acceso por radio terrestre universal (UTRA), etc. CDMA2000 cumple las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las versiones 0 y A de la norma IS-2000 se denominan comúnmente CDMA2000 35 IX, etc. La norma IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, Datos de Paquetes de Alta Velocidad (HRPD), etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. Los ejemplos de sistemas TDMA incluyen diversas implementaciones del sistema global para comunicaciones móviles (GSM). Los ejemplos de sistemas OFDM y OFDMA incluyen banda ancha ultra móvil (UMB), UTRA evolucionado (E-UTRA), IEEE 802,11 (Wi-Fi), IEEE 802,16 (WiMAX), IEEE 802,20, Flash-OFDM, etc. UTRA y E-UTRA son parte del sistema de telecomunicaciones móvil universal (UMTS). La evolución a largo plazo (LTE) y la LTE avanzada (LTE-A) de 3GPP son versiones nuevas de UMTS que usan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). Las tecnologías CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para los sistemas y tecnologías de radio mencionados anteriormente, así como para otros sistemas y tecnologías de radio.

55 [0031] Por tanto, la siguiente descripción proporciona ejemplos, y no es limitativa del alcance, aplicabilidad o configuración expuestos en las reivindicaciones. Se pueden hacer cambios en la función y en la disposición de los elementos analizados sin salirse del alcance de la divulgación. Diversos modos de realización pueden omitir, sustituir o añadir diversos procedimientos o componentes según convenga. Por ejemplo, los procedimientos descritos se pueden realizar en un orden diferente al descrito, y se pueden añadir, omitir o combinar diversas etapas. Además, los rasgos característicos descritos con respecto a determinados modos de realización se pueden combinar en otros modos de realización.

60 [0032] Con referencia primero a la FIG. 1, un diagrama de bloques ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 100, de acuerdo con diversos modos de realización. El sistema 100 puede incluir estaciones base 105 (o celdas), dispositivos móviles 115, un controlador de estación base 120, y una red central 130 (el controlar 120 se puede integrar en la red central 130). El sistema 100 puede admitir el funcionamiento en múltiples portadoras (señales de onda de diferentes frecuencias). Los transmisores de múltiples portadoras pueden

transmitir señales moduladas simultáneamente en las múltiples portadoras. Por ejemplo, cada señal modulada puede ser un canal de múltiples portadoras modulado de acuerdo con las diversas tecnologías de radio descritas anteriormente. Cada señal modulada se puede enviar en una portadora diferente y puede llevar información de control (por ejemplo, señales piloto, canales de control, etc.), información de sobrecoste, datos, etc. El sistema 100 puede ser una red LTE/LTE-A multiportadora capaz de asignar eficazmente recursos de red.

[0033] Las estaciones base 105 se pueden comunicar de forma inalámbrica con los dispositivos 115 por medio de una antena de la estación base (no mostrada). Las estaciones base 105 se pueden comunicar con los dispositivos 115 bajo el control del controlador de estación base 120 por medio de múltiples portadoras. Cada uno de los sitios de la estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica respectiva. En algunos modos de realización, las estaciones base 105 se pueden denominar estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, conjunto de servicios básico (BSS), conjunto de servicios extendido (ESS), NodeB, eNodeB (eNB), Home NodeB, Home eNodeB, o con alguna otra terminología adecuada. El área de cobertura para cada estación base 105 aquí se identifica como 110-a, 110-b o 110-c. El área de cobertura para una estación base se puede dividir en sectores (no mostrados, pero que constituyen únicamente una parte del área de cobertura). El sistema 100 puede incluir unas estaciones base 105 de diferentes tipos (por ejemplo, estaciones base macro, pico o femto). Una estación base macro puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, 35 km de radio). Una estación base pico puede proporcionar cobertura para un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, 12 km de radio), y una estación base femto puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica relativamente más pequeña (por ejemplo, 5 km de radio). Puede haber áreas de cobertura superpuestas para diferentes tecnologías.

[0034] Los dispositivos 115 se pueden dispersar por todas las áreas de cobertura 110. Cada dispositivo 115 puede ser estacionario o móvil. En una configuración, los dispositivos 115 pueden ser capaces de comunicarse con diferentes tipos de estaciones base tales como, pero sin limitarse a, estaciones base macro, estaciones base pico y estaciones base femto.

[0035] Algunos de los dispositivos 115 pueden ser dispositivos de comunicación de tipo máquina (MTC) 115 que realizan diversas funciones, capturan información y/o comunican información con intervención humana limitada o nula. Por ejemplo, los dispositivos MTC 115 pueden incluir sensores y/o medidores para supervisar y/o rastrear otros dispositivos, condiciones ambientales, etc. Los dispositivos MTC 115 pueden ser dispositivos independientes o, en modos de realización, los dispositivos MTC 115 se pueden incorporar en otros dispositivos. Por ejemplo, dispositivos tales como teléfonos celulares y dispositivos de comunicaciones inalámbricas, asistentes digitales personales (PDA), otros dispositivos de mano, netbooks, ordenadores portátiles, cámaras de vigilancia, dispositivos de escaneo médico de mano, electrodomésticos, etc. pueden incluir uno o más dispositivos MTC 115. En la descripción siguiente, se describen diversas técnicas aplicadas a las comunicaciones y el procesamiento para un sistema que incluye una red y uno o más dispositivos MTC. Debe entenderse que las técnicas descritas se pueden aplicar ventajosamente a otros dispositivos tales como los que incorporan dispositivos MTC y/u otros dispositivos de comunicación inalámbrica.

[0036] La información recogida por los dispositivos MTC 115 se puede transmitir a través de una red que incluye componentes del sistema 100 a un sistema de fondo, tal como un servidor. La transmisión de datos a/desde los dispositivos MTC 115 se puede enrutar a través de las estaciones base 105. Las estaciones base 105 se pueden comunicar con los dispositivos MTC 115 en un enlace directo para transmitir señalización y/o información a los dispositivos MTC 115 y un enlace inverso para recibir señalización y/o información desde los dispositivos MTC 115.

[0037] En un ejemplo, un controlador de red 120 se puede acoplar a un conjunto de estaciones base y proporcionar coordinación y control para estas estaciones base 105. El controlador de red 120 se puede comunicar con las estaciones base 105 por medio de una red de retorno (por ejemplo, la red central 130). Las estaciones base 105 también se pueden comunicar entre sí directa o indirectamente y/o por medio de una red de retorno inalámbrica o alámbrica.

[0038] Los diferentes aspectos del sistema 100, tales como los dispositivos MTC 115, las estaciones base 105, la red central 130, y/o el controlador 120 pueden estar configurados para utilizar uno o más canales de difusión amplia físicos de MTC. Por ejemplo, las estaciones base 105, la red central 130 y/o el controlador 120 pueden configurar información para transmitir a través de un canal de difusión amplia físico de MTC. La información se puede transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC a los dispositivos MTC 115. Los dispositivos MTC 115 se pueden configurar para recibir información transmitida a través de un canal de difusión amplia físico de MTC. La información recibida por el canal de difusión amplia físico de MTC puede ser procesada por los dispositivos MTC 115.

[0039] Los diferentes aspectos del sistema 100, tales como los dispositivos MTC 115, las estaciones base 105, la red central 130 y/o el controlador 120 se pueden configurar para transmitir y/o recibir información que incluye una carga útil reducida para el canal de difusión amplia físico de MTC con respecto a un canal de difusión amplia físico regular. La información transmitida y/o recibida a través del canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir recibir un indicador de radiobúsqueda transmitido a través del canal de difusión amplia físico de MTC. Algunos modos de realización incluyen transmitir y/o recibir un indicador de cambio de información del sistema transmitido a

través del canal de difusión amplia físico de MTC utilizando diferentes aspectos del sistema 100, tales como los dispositivos MTC 115, las estaciones base 105, la red central 130 y/o el controlador 120.

5 **[0040]** En algunos modos de realización, el sistema 100 es una red LTE/LTE-A. Como se describe a continuación, LTE/LTE-A define numerosos bloques de información del sistema (SIB) diferentes para transportar información del sistema desde los eNB 105 a los UE 115. Dentro de esta descripción, los SIB definidos actualmente en LTE/LTE-A se pueden denominar "bloques de información del sistema regular" u "otros bloques de información del sistema" para distinguirlos de los bloques de información del sistema específicos de MTC.

10 **[0041]** En algunos modos de realización, los diferentes aspectos del sistema 100, tales como las estaciones base 105, la red central 130 y/o el controlador 120 pueden configurar uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC. Los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC pueden ser transmitidos y recibidos por los dispositivos MTC 115 donde se pueden procesar los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC. Los bloques de información del sistema específicos de MTC pueden incluir al menos
15 una parte de cada uno de los múltiples bloques de información del sistema regular combinados en al menos uno de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC. En algunos casos, los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC pueden estar localizados en una o más localizaciones predeterminadas. Las una o más localizaciones predeterminadas pueden ser una función de al menos una ID de celda, una longitud de prefijo cíclico, una configuración dúplex de división. Los diferentes aspectos del sistema 100, tales como los
20 dispositivos MTC 115, las estaciones base 105, la red central 130 y/o el controlador 120 se pueden configurar para transmitir y/o recibir información con respecto a una o más localizaciones de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC a través de un canal de difusión amplia físico de MTC.

25 **[0042]** En algunos modos de realización, los diferentes aspectos del sistema 100, tales como las estaciones base 105, la red central 130 y/o el controlador 120 pueden configurar uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC. Se puede configurar y/o transmitir un contador a través de un canal de radiobúsqueda a los dispositivos MTC 115 para indicar una configuración de información del sistema o un cambio en la configuración de información del sistema. El contador puede incluir múltiples bits para reflejar la configuración de información del sistema o el cambio en la información del sistema. Los dispositivos MTC 115 se pueden configurar para determinar
30 la configuración de información del sistema o un cambio en la configuración de información del sistema utilizando el contador recibido a través del canal de radiobúsqueda.

35 **[0043]** En algunos modos de realización, los dispositivos MTC 115 se pueden configurar para determinar si un tiempo de suspensión del dispositivo MTC 115 excede una duración de tiempo. Los dispositivos MTC 115 pueden leer un bloque de información del sistema específico de MTC cuando el tiempo de suspensión determinado excede la duración del tiempo.

40 **[0044]** La FIG. 2A ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 200-a que incluye una red de acceso por radio (RAN) o una red central 130-a que implementa un servicio de comunicación de tipo máquina de acuerdo con diversos modos de realización. El sistema 200-a puede incluir un número de dispositivos MTC 115-a y un servidor MTC 210. Las comunicaciones entre el servidor 210 y los dispositivos MTC 115 se pueden enrutar a través de una estación base 105 que se puede considerar parte de la red central/RAN 130-a, que puede ser un ejemplo de la red central 130 de la FIG. 1. Además, la estación base 105-a puede ser un ejemplo de las estaciones base ilustradas en la FIG. 1. Los dispositivos MTC 115-a pueden ser ejemplos de los dispositivos MTC 115
45 ilustrados en la FIG. 1. Un experto en la técnica entenderá que la cantidad de dispositivos MTC 115-a, redes centrales/RAN 130-a y servidores MTC 210 mostrados en la FIG. 2 es solo para propósitos ilustrativos y no debe interpretarse como limitante.

50 **[0045]** El sistema de comunicación inalámbrico 200-a puede funcionar para facilitar la comunicación de tipo máquina entre uno o más dispositivos MTC 115-a y/o una o más estaciones base 105-a. La comunicación de tipo máquina puede incluir comunicaciones entre uno o más dispositivos sin intervención humana. En un ejemplo, la comunicación de tipo máquina puede incluir el intercambio automatizado de datos entre una máquina remota, tal como un dispositivo MTC 115-a, y una infraestructura de TI de fondo, tal como el servidor MTC 210, sin intervención del usuario. La transferencia de datos desde un dispositivo MTC 115-a al servidor MTC 210 por medio de la red
55 central/RAN 130-a (por ejemplo, por medio de la estación base 105-a) se puede realizar usando comunicaciones de enlace inverso. Los datos recogidos por los dispositivos MTC 115-a (por ejemplo, datos de supervisión, datos del sensor, datos del medidor, etc.) se pueden transferir al servidor MTC 210 en las comunicaciones de enlace inverso.

60 **[0046]** La transferencia de datos desde el servidor MTC 210 a un dispositivo MTC 115-a por medio de la estación base 105-a se puede realizar a través de comunicaciones de enlace directo. El enlace directo se puede usar para enviar instrucciones, actualizaciones de programas informáticos y/o mensajes a los dispositivos MTC 115-a. Las instrucciones pueden indicar a los dispositivos MTC 115-a que supervisen de forma remota el equipo, las condiciones ambientales, etc. La comunicación de tipo máquina se puede usar con diversas aplicaciones, tales como, sin limitarse a, medición de consumos, supervisión remota, registro de mediciones y condiciones, gestión de flotas y seguimiento de activos, recogida de datos in situ, distribución, control de acceso físico y/o almacenamiento, etc. La estación base 105-a puede generar una o más tramas de enlace directo con un pequeño número de canales
65

para transmitir instrucciones, actualizaciones de programas informáticos, y/o mensajes. Los diversos dispositivos MTC 115-a se pueden activar para supervisar una trama específica cuando se incluyen instrucciones u otros datos en un canal de esa trama.

5 **[0047]** En algunos modos de realización, los diferentes aspectos del sistema 200-a, tales como los dispositivos MTC 115-a y/o redes centrales/RAN 130-a se pueden configurar para utilizar uno o más canales de difusión amplia físicos de MTC. Por ejemplo, las redes centrales/RAN 130-a pueden configurar información para transmitir a través de un canal de difusión amplia físico de MTC. La información se puede transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC a los dispositivos MTC 115-a. Los dispositivos MTC 115-a se pueden configurar para recibir información transmitida a través de un canal de difusión amplia físico de MTC. La información recibida a través del canal de difusión amplia físico de MTC puede ser procesada por los dispositivos MTC 115-a.

10 **[0048]** Los diferentes aspectos del sistema 200-a, tales como los dispositivos MTC 115-a y/o redes centrales/RAN 130-a se pueden configurar para transmitir y/o recibir información que incluye una carga útil reducida para el canal de difusión amplia físico de MTC, donde la carga útil se reduce con respecto a un canal de difusión amplia físico regular. La información transmitida y/o recibida a través del canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir recibir un indicador de radiobúsqueda transmitido a través del canal de difusión amplia físico de MTC. Algunos modos de realización incluyen transmitir y/o recibir un indicador de cambio de información del sistema transmitido a través del canal de difusión amplia físico de MTC que utiliza diferentes aspectos del sistema 200-a, tales como los dispositivos MTC 115-a y/o redes centrales/RAN 130-a.

15 **[0049]** En algunos modos de realización, los diferentes aspectos del sistema 200-a, tales como redes centrales/RAN 130-a configuran uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC. Los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC pueden ser transmitidos y recibidos por los dispositivos MTC 115 donde se pueden procesar los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC. Los bloques de información del sistema específicos de MTC pueden incluir al menos una parte de cada uno de varios otros bloques de información del sistema combinados en al menos uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC.

20 **[0050]** En algunos casos, los bloques de información del sistema específicos de MTC se pueden localizar en una o más localizaciones predeterminadas. Las localizaciones predeterminadas pueden ser una función de al menos una ID de celda, una longitud de prefijo cíclico, una configuración dúplex de división. Los diferentes aspectos del sistema 200-a, tales como los dispositivos MTC 115-a y/o redes centrales/RAN 130-a se pueden configurar para transmitir y/o recibir información sobre una o más localizaciones de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC a través de un canal de difusión amplia físico de MTC.

25 **[0051]** En algunos modos de realización, los diferentes aspectos del sistema 200-a, tales como los dispositivos MTC 115-a y/o redes centrales/RAN 130-a pueden configurar uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC. Un contador se puede configurar y/o transmitir a los dispositivos MTC 115-a para indicar una configuración de información del sistema o un cambio en la configuración de información del sistema. El contador puede incluir múltiples bits para reflejar la configuración de información del sistema o el cambio en la información del sistema. Los dispositivos MTC 115-a se pueden configurar para determinar la configuración de información del sistema o un cambio en la configuración de información del sistema utilizando el contador. Los dispositivos MTC 115-a pueden recibir el contador a través de uno cualquiera de varios canales, incluyendo un canal de radiobúsqueda, un PBCH o un canal de difusión amplia físico de MTC.

30 **[0052]** En algunos modos de realización, los dispositivos MTC 115-a se pueden configurar para determinar si un tiempo de suspensión del dispositivo MTC 115-a excede una duración de tiempo. Los dispositivos MTC 115 pueden leer un bloque de información del sistema (por ejemplo, un bloque de información del sistema específico de MTC) cuando el tiempo de suspensión determinado excede la duración del tiempo.

35 **[0053]** La **FIG. 2B** ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 200-b que implementa un servicio de comunicación de tipo máquina a través de una red LTE/LTE-A de acuerdo con diversos modos de realización. El sistema 200-b puede ser un ejemplo del sistema 200-a de la FIG.2A y/o sistema 100 de la FIG. 1. La red LTE/LTE-A puede incluir la red de acceso por radio terrestre universal evolucionado (E-UTRAN) 205 y red central de paquetes evolucionada (EPC) 220. La LTE E-UTRAN 205 y el EPC 220 se pueden configurar para admitir comunicaciones de conmutación de paquetes de extremo a extremo. EPC 220 puede incluir una puerta de enlace de red de datos en paquetes (PDN) 222. La puerta de enlace PDN 222 se puede conectar a una o más redes de protocolo de internet (IP) 230. Las redes IP 230 pueden incluir redes IP de operador, así como redes IP externas. Por ejemplo, las redes IP 230 pueden incluir internet, una o más intranet, un subsistema multimedia IP (IMS) y un servicio de transmisión continua PS (PSS). La puerta de enlace PDN 222 puede proporcionar asignación de dirección IP de UE, así como otras funciones. La EPC 220 se puede interconectar con otras redes de acceso. Por ejemplo, la EPC 220 se puede interconectar con UTRAN 242 y/o GERAN 244 por medio de uno o más nodos de soporte de GPRS de servicio (SGSN) 240.

65

5 **[0054]** EPC 220 puede incluir una o más puertas de enlace de servicio 224 y/o entidades de gestión de movilidad (MME) 226. La puerta de enlace de servicio 224 puede manejar la interfaz con E-UTRAN 205 y proporcionar un punto de comunicación para movilidad inter-RAT (por ejemplo, traspaso a UTRAN 242 y/o GERAN 244, etc.). En general, la MME 226 puede proporcionar gestión de portador y conexión, mientras que la puerta de enlace de servicio 224 puede transferir paquetes IP de usuario entre eNB 105 y otros puntos finales de red (por ejemplo, PDN GW 222, etc.). Por ejemplo, la MME 226 puede gestionar funciones de movilidad intra-RAT (por ejemplo, selección de puerta de enlace de servicio) y/o gestión de rastreo de UE. La puerta de enlace de servicio 224 y la MME 226 se pueden implementar en un nodo físico de EPC 220 o en nodos físicos separados. Un nodo de servicio de suscriptor de origen (HSS) y/o registro de localización de origen (HLR) 260 puede proporcionar autorización de servicio y/o autenticación de usuario para los UE. El nodo HSS/HLR 260 puede estar en comunicación con una o más bases de datos 262. Dicha información de autorización de servicio y/o autenticación de usuario puede incluir autorización de suscripción a la red para UICC o tarjetas SIM asociadas con un número de dispositivos MTC.

15 **[0055]** E-UTRAN 205 puede incluir una o más estaciones base o eNB 105-b, que proporcionan terminaciones de protocolo de plano de control y usuario para UE (por ejemplo, dispositivos MTC 115) a través de la interfaz aérea de la red LTE. Las eNB 105-b se pueden conectar con una interfaz X2 para la comunicación intra-eNB. Las eNB 105-b se pueden conectar a la puerta de enlace de servicio 224 y/o MME 226 a través de una interfaz S-1 215 para comunicar tráfico de datos y/o información del plano de control. Los dispositivos MTC 115-b pueden estar configurados para comunicarse con múltiples eNB 105 a través de, por ejemplo, múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), multipunto coordinado (CoMP) u otros esquemas como se describe con más detalle a continuación.

25 **[0056]** En modos de realización, la red de comunicaciones inalámbricas 200-b incluye una función de interfuncionamiento MTC (IWF) 250, que puede proporcionar una interfaz entre EPC 220 y uno o más servidores MTC externos 210 para proporcionar servicio MTC dentro de la red LTE. MTC IWF 250 se puede implementar en uno o más nodos físicos existentes de la EPC 220 (por ejemplo, puerta de enlace de servicio 224, etc.), o en un nodo físico separado conectado a la EPC 220.

30 **[0057]** Las redes de comunicación que se pueden adaptar a algunos de los diversos modos de realización divulgados pueden ser redes basadas en paquetes que funcionan de acuerdo con una pila de protocolos por capas. En el plano de usuario, las comunicaciones en la capa de portador o de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) pueden estar basadas en el IP. Una capa de control de enlace de radio (RLC) puede realizar la segmentación y el reensamblaje de paquetes para comunicarse a través de canales lógicos. Una capa de control de acceso al medio (MAC) puede realizar una gestión de prioridades y multiplexado de canales lógicos en canales de transporte. La capa MAC también puede usar técnicas de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) para proporcionar la retransmisión en la capa MAC, para asegurar una transmisión de datos fiable. En el plano de control, la capa de protocolo de control de recursos de radio (RRC) puede proporcionar el establecimiento, la configuración y el mantenimiento de una conexión RRC entre el UE y la red usada para los datos del plano de usuario. En la capa física, los canales de transporte se pueden aplicar a canales físicos.

40 **[0058]** Para acceder y funcionar correctamente con una eNB 105, un dispositivo MTC 115 puede necesitar adquirir información del sistema. La información del sistema puede incluir información relacionada con: configuración de enlace ascendente/descendente, ancho de banda de enlace ascendente y descendente, transmisiones de acceso aleatorio, control de potencia de enlace ascendente y similares. En las redes LTE/LTE-A, la información del sistema se transmite en un bloque de información maestro (MIB) y varios bloques de información del sistema (SIB). En general, el MIB, que se puede transmitir utilizando un canal de difusión amplia (BCH), incluye una cantidad limitada de información del sistema, mientras que los diversos SIB, que se pueden transmitir utilizando un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH), incluyen la mayor parte de la información del sistema necesaria. Tal puede ser el caso en los sistemas 100 y 200 de la FIG. 1, la FIG. 2A y la FIG. 2B.

50 **[0059]** LTE/LTE-A define diferentes SIB según el tipo de información del sistema que transmite cada SIB. SIB1 incluye información de acceso de celda, incluyendo información de identidad de celda, y puede indicar si a un UE se le permite acampar en una eNB 105. SIB1 también incluye información de selección de celda (o parámetros de selección de celda). Adicionalmente, SIB1 incluye información de programación para otros SIB. SIB2 incluye información de acceso de celda y parámetros relacionados con canales comunes y compartidos, incluyendo información de configuración de recursos de radio. SIB3 incluye parámetros de reelección de celda. SIB4 y SIB5 incluyen información de reelección sobre celdas LTE vecinas. SIB6 a SIB8 incluyen información de reelección sobre celdas vecinas no LTE (por ejemplo, UMTS, GERAN y CDMA2000). SIB9 incluye el nombre de una Home eNB. SIB10 a SIB12 incluyen información de notificación de emergencia (por ejemplo, advertencias de tsunamis y terremoto), que pueden ser relevantes para los dispositivos MTC. Y SIB13 incluye información relacionada con la configuración del servicio de difusión amplia/multidifusión multimedia (MBMS).

65 **[0060]** Las eNBs 105 de los sistemas 100 y 200 de las FIG. 1, 2A y 2B también pueden ser capaces de configurar bloques de información del sistema específicos de MTC, para los que los dispositivos MTC 115 están configurados para recibir y procesar. Por ejemplo, un bloque de información del sistema específico de MTC puede incluir una combinación de otros bloques de información del sistema, o una combinación de información del sistema incluida en dos o más otros bloques de información del sistema. En algunos modos de realización, un bloque de información de

sistema específico de MTC incluye SIB1, SIB2 y/o SIB 12. En algunos casos, un bloque de información del sistema específico de MTC incluye campos para la información de acceso de celda, información de programación para otro SIB e información de configuración de recursos de radio.

5 **[0061]** Adicionalmente o de forma alternativa, un bloque de información del sistema específico de MTC puede consistir en un subconjunto de información del sistema incluido en un otro bloque de información del sistema; esto puede incluir información del sistema relevante para un MTC y excluir información del sistema ajena. Por ejemplo, un bloque de información del sistema específico de MTC puede incluir un subconjunto de información del sistema disponible en SIB1, SIB2 o SIB12. Por ejemplo, un bloque de información del sistema específico de MTC puede
10 incluir campos para la información de acceso de celda y la selección de celda, o puede incluir campos para programar información para otros bloques de información del sistema.

[0062] En algunos casos, los bloques de información del sistema específicos de MTC incluyen información de configuración de canal específica de MTC, por ejemplo, información de configuración para un canal de acceso aleatorio (RACH) de MTC o un canal de radiobúsqueda de MTC. Un bloque de información del sistema específico de MTC también puede incluir información de configuración para un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH), control de potencia y/o un temporizador. Mientras que en otros modos de realización, un bloque de información de sistema específico de MTC puede incluir campos para información de configuración de recursos de radio distintos de PUSCH e información de configuración de señal de referencia de sondeo (SRS).
15 20

[0063] Los diferentes aspectos del sistema 200-b pueden implementar diferentes modos de realización como se analizó anteriormente con respecto a los sistemas 200-a de la FIG. 2 y/o sistema 100 de la FIG. 1. Otros detalles con respecto a diferentes modos de realización también se proporcionan a continuación con respecto al dispositivo 300 de la FIG. 3 y/o dispositivo 400 de la FIG. 4. También se proporcionan algunos modos de realización específicos con respecto a los sistemas 500 de la FIG. 5, sistema 600 de la FIG. 6, y/o el sistema 700 de la FIG. 7, que se pueden implementar utilizando sistemas tales como el sistema 200-b de la FIG. 2B.
25 30

[0064] Pasando a continuación a la **FIG. 3**, un diagrama de bloques ilustra un dispositivo 300 configurado para facilitar la comunicación de tipo máquina (MTC) en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización. El dispositivo 300 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de las estaciones base 105 como se muestra en la FIG. 1, la FIG. 2A, y/o la FIG. 2B. El dispositivo 300 también puede ser un procesador. El dispositivo 300 puede incluir el receptor 310, el módulo de configuración de información MTC 320 y/o un transmisor 330. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás. En algunos casos, estos componentes se pueden integrar entre sí; por ejemplo, el módulo de configuración de información MTC 320 puede ser un transmisor integrado 330.
35 40

[0065] Los componentes del dispositivo 300 se pueden implementar, individual o colectivamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones pueden ser realizadas por otras una o más unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros modos de realización, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, matrices de puertas programables in situ (FPGA) y otros CI semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas en una memoria, formateadas para que sean ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación. Cada uno de los módulos señalados puede ser un medio para realizar una o más funciones relacionadas con el funcionamiento del sistema 300.
45 50

[0066] El módulo de configuración de información MTC 320 y/o el transmisor 330 pueden configurar información para transmitir a través de un canal de difusión amplia físico de MTC. La información se puede transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC a través del transmisor 330. En algunos casos, la información se puede transmitir a múltiples dispositivos MTC.
55

[0067] En algunos modos de realización, un canal de difusión amplia físico de MTC se transmite dentro de una subtrama separada de un canal de difusión amplia físico regular. El canal de difusión amplia físico de MTC se puede transmitir dentro de una quinta subtrama (SF5) de una trama, dentro de los seis bloques de recursos (RB) centrales. En algunos casos, la información se transmite múltiples veces dentro de una trama.
60

[0068] El módulo de configuración de información MTC 320 y/o el transmisor 330 pueden configurar la información para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC para incluir la reducción de una carga útil para el canal de difusión amplia físico de MTC con respecto a un canal de difusión amplia físico regular. La reducción de la carga útil para el canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir retirar uno o más bits utilizados para reflejar un ancho de banda de enlace descendente, un número de trama del sistema, una duración de un canal indicador ARQ híbrido físico (PHICH), un grupo PHICH, uno o más bits reservados, o una verificación de redundancia cíclica con respecto al canal de difusión amplia físico regular.
65

- 5 **[0069]** El módulo de configuración de información MTC 320 y/o el transmisor 330 se pueden configurar para indicar una localización de bloque de información de sistema específico de MTC a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El módulo de configuración de información MTC 320 y/o el transmisor 330 se pueden configurar para transmitir un número de trama del sistema MTC a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El número de trama del sistema MTC se puede, por ejemplo, aplicar a una longitud de trama más larga que un número de trama del sistema regular.
- 10 **[0070]** La configuración de la información para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC a través del módulo de configuración de información MTC 320 y/o el transmisor 330 puede incluir configurar un indicador de radiobúsqueda para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El indicador de radiobúsqueda puede incluir un bit individual para indicar si existe radiobúsqueda para al menos un dispositivo MTC. El indicador de radiobúsqueda puede incluir múltiples bits para indicar si existe radiobúsqueda para múltiples grupos de radiobúsqueda diferentes en otros casos. La configuración de la información para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir configurar un indicador de cambio de información del sistema para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC. Por ejemplo, se puede configurar y transmitir un contador; y el contador puede indicar una configuración de información del sistema o un cambio en la configuración de información del sistema. El contador también puede notificar a los dispositivos MTC 115 para activarse, recibir y descodificar uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC.
- 15 **[0071]** En algunos modos de realización, el módulo de configuración de información MTC 320 y/o el transmisor 330 pueden configurar uno o más bloques de información de sistema específicos de MTC. El módulo de configuración de información MTC 320 y/o el transmisor 330 pueden transmitir los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC a múltiples dispositivos MTC.
- 20 **[0072]** La configuración de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC a través del módulo de configuración de información MTC 320 y/o el transmisor 330 puede incluir combinar una parte de cada uno de los múltiples otros bloques de información del sistema en al menos uno de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC. Esto puede incluir retirar partes de al menos uno de los múltiples bloques de información del sistema regular. El módulo de configuración de información MTC 320 también puede configurar bloques de información de sistema específicos de MTC que incluyen un subconjunto de información relevante de MTC o específica de MTC disponible en otros bloques de información del sistema.
- 25 **[0073]** El módulo de configuración de información MTC 320 y/o el transmisor 330 se pueden configurar para utilizar uno o más campos MTC como parte de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC para reemplazar uno o más campos regulares de uno o más de los múltiples bloques de información del sistema.
- 30 **[0074]** En algunos casos, los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC están localizados en una o más localizaciones predeterminadas. Las una o más localizaciones predeterminadas pueden ser una función de al menos una ID de celda, una longitud de prefijo cíclico o una configuración dúplex de división. Algunos modos de realización incluyen utilizar un canal de difusión amplia físico de MTC para transmitir información con respecto a una o más localizaciones de los bloques de información del sistema específicos de MTC.
- 35 **[0075]** En algunos modos de realización, el módulo de configuración de información MTC 320 y/o el transmisor 330 pueden determinar una configuración de información del sistema a partir de múltiples configuraciones de información del sistema. Un contador se puede configurar y/o transmitir a través del módulo de configuración de información MTC 320 y/o el transmisor 330 para transmitirse a través de un canal de radiobúsqueda para indicar al menos la configuración de información del sistema determinada o un cambio en la configuración de información del sistema determinada. El contador puede incluir múltiples bits para reflejar la configuración de la información del sistema determinada o el cambio en la información del sistema determinada, o ambos.
- 40 **[0076]** Pasando a continuación a la **FIG. 4**, un diagrama de bloques ilustra un dispositivo 400 configurado para facilitar la comunicación de tipo máquina en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización. El dispositivo 400 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de los dispositivos MTC 115 descritos con referencia a las FIG. 1, 2A, y/o 2B, por ejemplo. El dispositivo 400 también puede ser un procesador. El dispositivo 400 puede incluir un receptor 410, un módulo de procesamiento de información MTC 420 y/o un transmisor 430. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás. En algunos casos, estos componentes se pueden integrar entre sí; por ejemplo, el módulo de procesamiento de información MTC 420 se puede integrar con el receptor 410.
- 45 **[0077]** Los componentes de los dispositivos 400 se pueden implementar, individual o colectivamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones pueden ser realizadas por otras una o más unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros modos de realización, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, formaciones de puertas programables sobre el terreno (FPGA) y otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también se pueden implementar, en su
- 50
- 55
- 60
- 65

totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas en una memoria, formateadas para que sean ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación. Cada uno de los módulos señalados puede ser un medio para realizar una o más funciones relacionadas con el funcionamiento del dispositivo 400.

5 **[0078]** En algunos modos de realización, el módulo de procesamiento de información MTC 420 y/o el receptor 410 se pueden configurar para recibir información transmitida a través de un canal de difusión amplia físico de MTC. La información recibida a través del canal de difusión amplia físico de MTC se puede procesar por el módulo de procesamiento de información MTC 420 y/o el receptor 410.

10 **[0079]** En algunos casos, la información transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC se recibe dentro de una subtrama separada de un canal de difusión amplia físico heredado. La información transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC se puede recibir dentro de al menos una quinta subtrama (SF5) de una trama en lugar de la subtrama cero (SF0), por ejemplo. La información transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC se puede recibir dentro de los seis bloques de recursos (RB) centrales de la subtrama. En
15 algunos casos, la información se puede recibir múltiples veces dentro de una trama.

[0080] La información puede incluir una carga útil reducida para el canal de difusión amplia físico de MTC con respecto a un canal de difusión amplia físico regular. La carga útil reducida para el canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir un número reducido de uno o más bits utilizados para reflejar un ancho de banda de enlace descendente, un número de trama del sistema, una duración PHICH, un grupo PHICH, uno o más bits reservados, o una verificación de redundancia cíclica.

[0081] El módulo de procesamiento de información MTC 420 y/o el receptor 410 se pueden configurar para recibir una localización de bloque de información de sistema específica de MTC a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El módulo de procesamiento de información MTC 420 y/o el receptor 410 se pueden configurar para recibir un número de trama del sistema MTC a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El número de trama del sistema MTC se puede aplicar a una longitud de trama más larga que un número de trama del sistema regular.

[0082] Recibir la información transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC en el módulo de procesamiento de información MTC 420 y/o el receptor 410 puede incluir recibir un indicador de radiobúsqueda para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El indicador de radiobúsqueda puede incluir un bit individual para indicar si existe radiobúsqueda para al menos un dispositivo MTC en algunos casos. El indicador de radiobúsqueda puede incluir múltiples bits para indicar si existe radiobúsqueda para una pluralidad de grupos de radiobúsqueda diferentes. Recibir la información transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir recibir un indicador de cambio de información del sistema transmitido a través del canal de difusión amplia físico de MTC.

[0083] En algunos modos de realización, el módulo de procesamiento de información MTC 420 y/o el receptor 410 están configurados para recibir uno o más bloques de información de sistema específicos de MTC. Los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC se pueden procesar en el módulo de procesamiento de información de MTC 420 y/o el receptor 410.

[0084] Recibir los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC en el módulo de procesamiento de información MTC 420 y/o el receptor 410 puede incluir recibir un bloque de información del sistema específico de MTC que incluye una parte de la información del sistema de cada uno de varios otros bloques de información del sistema combinados en al menos un bloque de información del sistema específico de MTC. El módulo de procesamiento de información MTC 420 y/o el receptor 410 se pueden configurar para recibir uno o más campos relevantes de MTC como parte de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC, lo que puede obviar la necesidad de recibir y descodificar uno o más campos de otros bloques de información del sistema.

[0085] En algunos casos, los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC pueden estar localizados en una localización predeterminada. La localización predeterminada puede ser una función de al menos una ID de celda, una longitud de prefijo cíclico, una configuración dúplex de división. El módulo de procesamiento de información MTC 420 y/o el receptor 410 se pueden configurar para recibir información con respecto a una o más localizaciones de los uno o más bloques de información de sistema específicos de MTC a través de un canal de difusión amplia físico de MTC.

[0086] En algunos modos de realización, el módulo de procesamiento de información MTC 420 y/o el receptor 410 se pueden configurar para recibir un contador para indicar una configuración de información del sistema o un cambio en la configuración de información del sistema. El contador puede incluir múltiples bits para reflejar la configuración de información del sistema o el cambio en la información del sistema. La configuración de información del sistema o el cambio en la configuración de información del sistema se puede determinar mediante el módulo de procesamiento de información MTC 420 y/o el receptor 410 utilizando el contador recibido a través del canal de radiobúsqueda.

65

[0087] En algunos modos de realización, el módulo de procesamiento de información MTC 420 y/o el receptor 410 se pueden configurar para determinar que un tiempo de suspensión del dispositivo MTC excede una duración de tiempo. Un bloque de información del sistema puede ser leído (por ejemplo, descodificado) por el módulo de procesamiento de información MTC 420 y/o el receptor 410 cuando el tiempo de suspensión determinado excede la duración del tiempo.

[0088] Pasando a continuación a la **FIG. 5**, un diagrama de bloques ilustra un sistema 500 configurado para facilitar la comunicación de tipo máquina (MTC) en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización. El sistema 500 puede incluir un dispositivo 300-a, que puede ser un ejemplo del dispositivo 300 de la FIG. 3, y un dispositivo 400-a, que puede ser un ejemplo del dispositivo 400 de la FIG. 4. Los dispositivos 300-a y/o 400-a también pueden ser procesadores. El dispositivo 300-a y el dispositivo 400-a pueden estar en comunicación inalámbrica entre sí como parte de facilitar la comunicación de tipo máquina.

[0089] El dispositivo 300-a puede incluir un receptor 310, un módulo de canal de difusión amplia físico 320-a y/o un transmisor 330. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás. En algunos casos, estos componentes se pueden integrar entre sí; por ejemplo, el módulo de canal de difusión amplia físico de MTC 320-a puede ser un transmisor integrado 330. El módulo de canal de difusión amplia físico de MTC 320-a puede incluir el módulo de configuración MTC-PBCH 321, el módulo de reducción de carga útil MTC-PBCH 322, el módulo de indicación de radiobúsqueda MTC-PBCH 323 y/o el módulo de indicación de información del sistema MTC-PBCH 324.

[0090] El dispositivo 400-a puede incluir el receptor 410, el módulo de procesamiento de canal de difusión amplia físico de MTC 420-a, y/o el transmisor 430. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás. En algunos casos, estos componentes se pueden integrar entre sí; por ejemplo, el módulo de procesamiento de canal de difusión amplia físico de MTC 420-a puede ser un receptor integrado 410. El módulo de procesamiento de canal de difusión amplia físico de MTC 420-a puede incluir el módulo de procesamiento de información MTC-PBCH 421, el módulo receptor de indicación de radiobúsqueda MTC-PBCH 423 y/o el módulo receptor de indicación de información de sistema MTC-PBCH 424.

[0091] Estos componentes de los dispositivos 300-a y/o 400-a pueden estar implementados, individual o conjuntamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas o la totalidad de las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones pueden ser realizadas por otras una o más unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros modos de realización, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, matrices de puertas programables in situ (FPGA) y otros CI semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas en una memoria, formateadas para que sean ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación. Cada uno de los módulos señalados puede ser un medio para realizar una o más funciones relacionadas con el funcionamiento de los dispositivos 300-a y/o 400-a.

[0092] En algunos modos de realización, el módulo de canal de difusión amplia físico de MTC 320-a a través del módulo de configuración MTC-PBCH 321 y/o el transmisor 330 del dispositivo 300-a puede configurar información para transmitir a través de un canal de difusión amplia físico de MTC al dispositivo 400-a. La información se puede transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC a través del transmisor 330. En algunos casos, la información se transmite a múltiples dispositivos, como el dispositivo 400-a. Por ejemplo, el módulo de procesamiento de canal de difusión amplia físico de MTC 420-a a través del módulo de procesamiento de información MTC-PBCH 421 y/o el receptor 410 del dispositivo 400-a se pueden configurar para recibir la información transmitida a través de un canal de difusión amplia físico de MTC. La información recibida a través del canal de difusión amplia físico de MTC se puede procesar mediante el módulo de procesamiento de canal de difusión amplia físico de MTC 420-a a través del módulo de procesamiento de información MTC-PBCH 421 y/o el receptor 410 del dispositivo 400-a.

[0093] En algunos modos de realización, el canal de difusión amplia físico de MTC se transmite dentro de una subtrama separada de un canal de difusión amplia físico regular. Por ejemplo, el canal de difusión amplia físico de MTC se puede transmitir dentro de la quinta subtrama (SF5) de una trama. Y se puede transmitir dentro de los seis RB centrales.

[0094] En algunos casos, la información se transmite múltiples veces dentro de una trama. Por ejemplo, el mismo canal de difusión amplia físico de MTC se puede repetir dentro de una trama de 10 ms, lo que puede dar como resultado un mejor presupuesto de enlace. En algunos casos, la transmisión en paquetes de canales de difusión amplia físicos de MTC con intervalos de tiempo de transmisión extendidos (TTI) (por ejemplo, múltiples subtramas/símbolos) se puede utilizar dentro de una trama de 10 ms. Se puede elegir SF5 ya que una señal de referencia específica de celda (CRS) solo puede estar presente en SF0 y SF5; pero también se pueden elegir otras subtramas para el canal de difusión amplia físico de MTC. En algunos casos, la localización del canal de difusión amplia físico de MTC puede ser una función de una identificación de celda física (PCI o ID de celda) y/o la longitud

del prefijo cíclico (CP). En algunos modos de realización, un canal de difusión amplia físico de MTC se equipara en velocidad alrededor de CRS, suponiendo que un número fijo de puertos de antena de transmisión, por ejemplo, siempre asume cuatro antenas de transmisión. En algunos modos de realización, se utiliza la transmisión única para una antena o codificación de bloque de frecuencia espacial (SFBC) para dos (2) y cuatro (4) antenas. Algunos modos de realización pueden dar como resultado un número reducido de descodificaciones ciegas, de tres (3) a dos (2), por ejemplo.

[0095] En algunos modos de realización, el módulo de canal de difusión amplia físico de MTC 320-a a través del módulo de reducción de carga útil MTC-PBCH 322 y/o el transmisor 330 del dispositivo 300-a puede configurar la información para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC para reducir una carga útil para el canal de difusión amplia físico de MTC. Por ejemplo, la carga útil del canal de difusión amplia físico de MTC se puede reducir en comparación con un PBCH LTE/LTE-A típico. Reducir la carga útil para el canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir reducir el número de bits utilizados para reflejar un ancho de banda de enlace descendente, un número de trama del sistema, una duración PHICH, un grupo PHICH, uno o más bits reservados, o una verificación de redundancia cíclica. Esta reducción en la carga útil del canal de difusión amplia físico se puede denominar aspectos de "eliminación" de un PBCH típico o "regular". El módulo de procesamiento del canal de difusión amplia físico de MTC 420-a a través del módulo de configuración de procesamiento de información MTC-PBCH 421 y/o el receptor 410 del dispositivo 400-a se pueden configurar para recibir la carga útil reducida transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC.

[0096] En algunos modos de realización, la reducción de carga útil implementada en el módulo de canal de difusión amplia físico de MTC 320-a a través del módulo de reducción de carga útil MTC-PBCH 322 y/o el transmisor 330 del dispositivo 300-a incluye la eliminación de bits de ancho de banda de enlace descendente (DL BW), que en general pueden tener tres (3) bits. Por ejemplo, el dispositivo 300-a y/o el dispositivo 400-a pueden admitir el funcionamiento de banda estrecha de 1,4 MHz, independientemente del ancho de banda del sistema para servicios regulares. En algún modo de realización, el dispositivo 300-a y/o el dispositivo 400-a admite el funcionamiento de banda estrecha al menos en la búsqueda de celda, en cuyo caso la información de ancho de banda se puede señalar en una etapa posterior durante la configuración de la conexión.

[0097] La reducción de la carga útil implementada a través del módulo de reducción de carga útil MTC-PBCH 322 y/o el transmisor 330 del dispositivo 300-a puede incluir la eliminación de los bits de duración PHICH (que en general incluye 1 bit) y los bits de grupos PHICH (que en general incluye dos (2) bits). Algunos ejemplos incluyen la utilización de un funcionamiento sin HARQ. Dispositivos 300-a y/o 400-a que pueden utilizar una duración PHICH fija y un grupo PHICH en subtramas MTC en algunos casos.

[0098] La reducción de la carga útil implementada a través del módulo de reducción de carga útil MTC-PBCH 322 y/o el transmisor 330 del dispositivo 300-a puede incluir la eliminación o reducción de bits reservados de diez (10) bits. En algunos modos de realización, los bits de verificación de redundancia cíclica (CRC) se pueden mantener iguales (típicamente 16 bits) o reducirse a CRC más pequeñas (por ejemplo, 8 bits).

[0099] En algunos modos de realización, la reducción de la carga útil se implementa en el módulo de canal de difusión amplia físico de MTC 320-a a través del módulo de reducción de carga útil MTC-PBCH 322 y/o el transmisor 330 del dispositivo 300-a incluye indicar una localización de bloque de información del sistema (SIB) específico de MTC a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El módulo de reducción de carga útil MTC-PBCH 322 y/o el transmisor 330 del dispositivo 300-a se pueden configurar para transmitir un número de trama del sistema (SFN) MTC a través del canal de difusión amplia físico de MTC, que puede ser recibido y/o procesado por el receptor 410 y/o el módulo de procesamiento de información MTC-PBCH 421 del dispositivo 400-a. El número de trama del sistema MTC se puede aplicar a una longitud de trama más larga que un número de trama del sistema regular en algunos casos.

[0100] Por ejemplo, los SFN en general incluyen 8 bits más 2 bits para descodificación ciega. En algunos modos de realización, el canal de difusión amplia físico de MTC puede contener SFN. Esto puede ser similar al funcionamiento regular del UE para determinar la localización de SIB y/o radiobúsqueda. En algunos modos de realización, el canal de difusión amplia físico de MTC puede no contener SFN, pero puede incluir uno o más bits para indicar la localización del bloque de información del sistema específico de MTC. Por ejemplo, se pueden utilizar 2 bits para indicar cuatro (4) localizaciones posibles de bloques de información del sistema específicos de MTC en relación con el PBCH regular. En algunos modos de realización, se podría utilizar un solo bit para indicar si un SIB está presente en la trama de radio actual o la trama de radio MTC. En algunos modos de realización, se puede transmitir un número de trama del sistema MTC diferente, que tiene una granularidad mayor. SFN en general tiene 10 ms de longitud de trama; el SFN de MTC puede, por ejemplo, tener una longitud de trama de 40 ms. Como resultado, se puede utilizar más repetición para el canal de difusión amplia físico de MTC dentro del SFN de MTC, y el SFN se puede reducir, por ejemplo, en 2 bits.

[0101] En algunos modos de realización, se puede utilizar un canal de difusión amplia físico de MTC para otros propósitos. Por ejemplo, el módulo de canal de difusión amplia físico de MTC 320-a a través del módulo de indicación de radiobúsqueda MTC-PBCH 323 y/o el transmisor 330 del dispositivo 300-a puede configurar

información para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC que puede incluir un indicador de radiobúsqueda. En algunos casos, el indicador de radiobúsqueda incluye un bit individual para indicar si existe radiobúsqueda para al menos un dispositivo MTC. En otros escenarios, el indicador de radiobúsqueda puede incluir múltiples bits para indicar si existe radiobúsqueda para múltiples grupos de radiobúsqueda diferentes.

5
[0102] El módulo de procesamiento del canal de difusión amplia físico de MTC 420-a a través del módulo receptor de indicación de radiobúsqueda MTC-PBCH 423 y/o recepción 410 del dispositivo 400-a puede recibir y utilizar esta indicación de radiobúsqueda recibida a través del canal de difusión amplia físico de MTC. Por ejemplo, en cada activación, los dispositivos MTC 115 a través del dispositivo 400-a solo pueden supervisar el canal de difusión amplia físico de MTC. La radiobúsqueda se puede indicar a través del canal de difusión amplia físico de MTC. En un conjunto de modos de realización, un solo bit puede indicar si existe radiobúsqueda para cualesquiera dispositivos MTC 115. Si existe radiobúsqueda, los dispositivos MTC 115 a través del dispositivo 400-a, en algunos casos, pueden intentar un canal de radiobúsqueda. Si no existe radiobúsqueda, el dispositivo MTC 115 puede volver a suspenderse después de leer (por ejemplo, descodificar) el canal de difusión amplia físico de MTC. Algunos modos de realización utilizan más de un (1) bit, donde múltiples dispositivos MTC 115 (o dispositivos 400-a) se pueden dividir en diferentes grupos de radiobúsqueda (por ejemplo, cuatro (4) bits para cuatro (4) grupos de radiobúsqueda).

20
[0103] En algunos modos de realización, el módulo de canal de difusión amplia físico de MTC 320-a a través del módulo de indicación de información del sistema MTC-PBCH 324 y/o el transmisor 330 del dispositivo 300-a pueden configurar información para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC que puede incluir un indicador de cambio de información del sistema. El módulo de procesamiento de canal de difusión amplia físico de MTC 420-a a través del módulo receptor de indicación de información del sistema MTC-PBCH 424 y/o recepción 410 del dispositivo 400-a puede recibir y/o utilizar el indicador de cambio de indicación del sistema. El indicador de cambio de información del sistema puede utilizar un contador. Por ejemplo, si el módulo de recepción de indicación de información del sistema MTC-PBCH 424 y/o recepción 410 del dispositivo 400-a encuentra que el contador es el mismo que la última activación, esto puede reflejar que no existe actualización de información del sistema. De otro modo, el dispositivo 400-a puede descodificar bloques de información del sistema específicos de MTC si se puede necesitar una conexión.

30
[0104] En algunos modos de realización, el módulo de canal de difusión amplia físico de MTC 320-a a través del módulo de indicación de información del sistema MTC-PBCH 324 y/o el transmisor 330 del dispositivo 300-a pueden configurar información para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC. Por ejemplo, se puede crear y transmitir un indicador de configuración PDCCH o ePDCCH a través del canal de difusión amplia físico de MTC. Esta información se puede utilizar para la programación de SIB. En algunos casos, el punto de partida de ePDCCH depende, por ejemplo, de la longitud del canal de control heredado. En algunos casos, la configuración puede ser fija, lo que puede ser a costa de dimensiones perdidas. En otros casos, la configuración se puede señalar en PBCH, lo que puede permitir una mejor utilización de recursos. Por ejemplo, la indicación de la configuración PDCCH y/o ePDCCH puede incluir una posición inicial y/o una localización de frecuencia para ePDCCH y/o una posición inicial y final para PDCCH de banda estrecha. PDCCH puede incluir PDCCH de banda estrecha que puede ser desplazado de la región PDCCH de banda ancha heredada, pero multiplexado por división de tiempo con datos. El ePDCCH puede incluir el ePDCCH de banda estrecha que puede ser multiplexado por división de frecuencia con datos.

45
[0105] Pasando a continuación a la **FIG. 6**, un diagrama de bloques ilustra un sistema 600 configurado para facilitar la comunicación de tipo máquina (MTC) en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización. El sistema 600 puede incluir un dispositivo 300-b, que puede ser un ejemplo del dispositivo 300 de la FIG. 3, y un dispositivo 400-b, que puede ser un ejemplo del dispositivo 400 de la FIG. 4. Los dispositivos 300-b y/o 400-b también pueden ser procesadores. El dispositivo 300-b y el dispositivo 400-b pueden estar en comunicación inalámbrica entre sí como parte de facilitar la comunicación de tipo máquina.

50
[0106] El dispositivo 300-b puede incluir un receptor 310, un módulo de bloque de información del sistema MTC 320-b y/o un transmisor 330. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás. En algunos casos, estos componentes se pueden integrar entre sí; por ejemplo, el módulo de bloque de información del sistema MTC 320-b puede ser un transmisor integrado 330. El módulo de bloque de información del sistema MTC 320-b puede incluir el módulo de configuración MTC-SIB 325 y/o el módulo de transporte MTC-PBCH SIB 326.

60
[0107] El dispositivo 400-b puede incluir un receptor 410, un módulo de bloque de información del sistema MTC 420-b y/o un transmisor 430. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás. En algunos casos, estos componentes se pueden integrar entre sí; por ejemplo, el módulo de bloque de información del sistema MTC 420-b puede ser un receptor integrado 410. El módulo de bloque de información del sistema MTC 420-b puede incluir el módulo de procesamiento de información MTC-SIB 425 y/o el módulo de determinación de localización MTC-SIB 426.

65
[0108] Estos componentes de los dispositivos 300-b y/o 400-b pueden estar implementados, individual o conjuntamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas o la totalidad de las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones pueden ser

realizadas por otras una o más unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros modos de realización, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, matrices de puertas programables in situ (FPGA) y otros CI semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también se pueden
 5 implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas en una memoria, formateadas para que sean ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación. Cada uno de los módulos señalados puede ser un medio para realizar una o más funciones relacionadas con el funcionamiento de los dispositivos 300-b y/o 400-b.

[0109] En algunos modos de realización, el módulo de bloque de información del sistema MTC 320-b a través del módulo de configuración MTC-SIB 325 y/o el transmisor 330 del dispositivo 300-b pueden configurar uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC. El módulo de bloque de información del sistema MTC 320-b a través del módulo de configuración MTC-SIB 325 y/o el transmisor 330 pueden transmitir los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC al dispositivo 400-b. El dispositivo 400-b, a través del receptor 410 y/o el
 10 15 módulo de bloque de información del sistema MTC 420-b a través del módulo de procesamiento de información de MTC-SIB 425, puede recibir y/o procesar los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC.

[0110] La configuración de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC usando el módulo de bloque de información del sistema MTC 320-b a través del módulo de configuración MTC-SIB 325 y/o el transmisor 330 del dispositivo 300-b puede incluir la combinación de información del sistema (por ejemplo, campos) de varios otros SIB en uno de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC. Adicionalmente o de forma alternativa, un bloque de información del sistema específico de MTC puede consistir en un subconjunto de información disponible en otro bloque de información del sistema. En algunos modos de realización, el módulo de bloque de información del sistema MTC 320-b a través del módulo de configuración MTC-SIB 325 y/o el transmisor 330 del dispositivo 300-b se pueden configurar para utilizar uno o más campos MTC como
 20 25 parte de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC para reemplazar uno o más campos regulares de uno o más otros SIB.

[0111] En algunos modos de realización, se pueden combinar y simplificar múltiples SIB en uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC utilizando el módulo de bloque de información del sistema MTC 320-b a través del módulo de configuración MTC-SIB 325 y/o el transmisor 330 del dispositivo 300-b. Por ejemplo, SIB1 en general incluye información de acceso e información de programación para otros SIB. SIB2 en general incluye información de canal común y compartida. SIB12 en general incluye información de restricción de acceso extendido (EBA) para MTC. El módulo de bloque de información del sistema MTC 320-b a través del módulo de configuración MTC-SIB 325 y/o el transmisor 330 del dispositivo 300-b pueden reducir SIB1 a un primer bloque de información del sistema específico de MTC al admitir la lista obligatoria de SIB1, mientras que la información de programación para otros SIB se puede reducir a un segundo bloque de información del sistema específico de MTC opcional para su uso futuro. Algunos modos de realización pueden reducir SIB2, lo que puede incluir la introducción de nuevos campos para reemplazar los campos antiguos (por ejemplo, MTC_RACH, MTC_page), mientras se utiliza un diseño simplificado con PUSCH, control de potencia y/o un temporizador, y se retiran algunos canales, tales como PUCCH y/o SRS. En algunos modos de realización, los bloques de información del sistema específicos de MTC pueden
 30 35 40 incluir la información EBA de SIB12.

[0112] En algunos casos, los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC utilizados por los dispositivos 300-b y/o 400-b están localizados en una o más localizaciones predeterminadas dentro de una subtrama LTE/LTE-A. Los bloques de información del sistema específicos de MTC se pueden configurar con bloques de recursos predeterminados (RB) y/o esquemas de modulación y codificación (MCS). En algunos casos, la localización de subtrama y/o RB puede ser una función de la ID de la celda. También pueden ser una función de la configuración dúplex de división, tal como dúplex de división de frecuencia (FDD) frente a dúplex de división de tiempo (TDD). La localización y/o RB del bloque de información del sistema específico de MTC puede ser una función de la longitud del prefijo cíclico (CP), tal como el CP normal (NCP) frente al CP extendido (ECP). Algunos modos de realización incluyen la utilización de un canal de difusión amplia físico de MTC para transmitir información con respecto a una o más localizaciones de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC que utilizan el módulo de transporte SIB MTC-PBCH 326 del dispositivo 300-b. El módulo de determinación de localización MTC-SIB 426 del dispositivo 400-b puede utilizar esta información para determinar la localización de los SIB de MTC. Por ejemplo, el canal de difusión amplia físico de MTC puede transmitir información de configuración SIB1, que puede incluir información de temporización y/o RB para un bloque de información de sistema específico de MTC.
 45 50 55

[0113] Pasando a continuación a la **FIG. 7**, un diagrama de bloques ilustra un sistema 700 configurado para facilitar la comunicación de tipo máquina (MTC) en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización. El sistema 700 puede incluir un dispositivo 300-c, que puede ser un ejemplo del dispositivo 300 de la FIG. 3, y un dispositivo 400-c, que puede ser un ejemplo del dispositivo 400 de la FIG. 4. Los dispositivos 300-c y/o 400-c también pueden ser procesadores. El dispositivo 300-c y el dispositivo 400-c pueden estar en comunicación inalámbrica entre sí como parte de facilitar la comunicación de tipo máquina.
 60 65

5 **[0114]** El dispositivo 300-c puede incluir un receptor 310, un módulo de indicación de información del sistema MTC 320-c y/o un transmisor 330. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás. En algunos casos, estos componentes se pueden integrar entre sí; por ejemplo, el módulo de indicación de información del sistema MTC 320-c puede ser un transmisor integrado 330. El módulo de indicación de información del sistema MTC 320-c puede incluir el módulo de determinación MTC-SIB 327 y/o el módulo contador de actualización MTC-SIB 328.

10 **[0115]** El dispositivo 400-c puede incluir el receptor 410, el módulo de determinación de actualización de información del sistema MTC 420-c, y/o el transmisor 430. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás. En algunos casos, estos componentes se pueden integrar entre sí; por ejemplo, el módulo de determinación de actualización de información del sistema MTC 420-c puede ser un receptor integrado 410. El módulo de determinación de actualización de información del sistema MTC 420-c puede incluir el módulo de temporización MTC 427 y/o el módulo de determinación del contador de actualización MTC-SIB 428.

15 **[0116]** Estos componentes de los dispositivos 300-c y/o 400-c pueden estar implementados, individual o conjuntamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas o la totalidad de las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones pueden ser realizadas por otras una o más unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros modos de realización, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de
20 plataforma, matrices de puertas programables in situ (FPGA) y otros CI semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas en una memoria, formateadas para que sean ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación. Cada uno de los módulos señalados puede ser un medio para realizar una o más funciones relacionadas con el funcionamiento de los
25 dispositivos 300-c y/o 400-c.

30 **[0117]** En algunos modos de realización, el módulo de indicación de información del sistema MTC 320-c a través del módulo de determinación MTC-SIB 327 y/o el módulo transmisor 330 pueden determinar una configuración de información del sistema a partir de múltiples configuraciones de información del sistema. Se puede configurar y/o transmitir un contador a través del módulo contador de actualización MTC-SIB 328 y/o el transmisor 330 para indicar la configuración de información del sistema o un cambio en la configuración de información del sistema. El contador puede incluir uno o más bits para reflejar la configuración de información del sistema o el cambio en la información del sistema determinada. El módulo de determinación de actualización de información del sistema MTC 420-c a
35 través del módulo de determinación de contador de actualización MTC-SIB 428 y/o el módulo receptor 410 del dispositivo 400-c se pueden configurar para recibir el contador para indicar la configuración de información del sistema o un cambio en la configuración de información del sistema. La configuración de información del sistema o un cambio en la configuración de información del sistema se puede determinar mediante el módulo de determinación del contador de actualización MTC-SIB 428 y/o el módulo receptor 410 del dispositivo 400-c utilizando el contador recibido a través del canal de radiobúsqueda.

40 **[0118]** Por ejemplo, se puede añadir un contador a un aviso por radiobúsqueda para indicar la actualización de información del sistema utilizando múltiples bits. El dispositivo 400-c se puede activar con poca frecuencia para recibir y leer el contador. Si el contador recibido es diferente de la activación previa, el dispositivo 400-c puede determinar que la información del sistema ha cambiado. Por ejemplo, el contador se podría incrementar (por
45 ejemplo, incrementarse en un recuento de uno (1)) cada vez que cambie la información del sistema. Por tanto, el dispositivo 400-c se puede configurar para determinar que la información del sistema ha cambiado desde una activación previa si recibe un contador incrementado. En algunos casos, el contador puede indicar tanto un cambio en la configuración de información del sistema como una configuración de información del sistema actualizada. Por ejemplo, el contador puede incluir cuatro (4) bits para aplicarse a dieciséis (16) configuraciones de información del
50 sistema diferentes, para las que el dispositivo 400-c se puede configurar para identificarlas.

55 **[0119]** En diversos modos de realización, el dispositivo 300-c puede transmitir, y el dispositivo 400-c puede recibir, un contador a través de diferentes canales. Por ejemplo, el contador se puede transportar y recibir a través de un canal de radiobúsqueda, PBCH o un canal de difusión amplia físico de MTC. El contador también se puede incluir en y descodificar desde un SIB, tal como un SIB específico de MTC.

60 **[0120]** En algunos modos de realización, el módulo de determinación de actualización de información del sistema MTC 420-c a través del módulo de temporización MTC 427 y/o el módulo receptor 410 del dispositivo 400-c se puede configurar para determinar que un tiempo de suspensión del dispositivo MTC excede una duración de tiempo. Un módulo de determinación de actualización de información del sistema MTC 420-c y/o el receptor 410 pueden leer un bloque de información del sistema cuando el tiempo de suspensión determinado excede la duración del tiempo. Por ejemplo, si el dispositivo 400-c tiene un tiempo de suspensión que excede una duración de tiempo específica, puede suponer que la información del sistema ha cambiado y puede leer un SIB (por ejemplo, un SIB específico de MTC) al hacer dicha determinación. En algunos casos, el dispositivo 400-c se programa con una duración de tiempo
65 de suspensión, que puede ser del orden de segundos, minutos o más largo.

[0121] La FIG. 8 muestra un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones 800 configurado para facilitar la comunicación de tipo máquina con dispositivo(s) MTC 115-c de acuerdo con diversos modos de realización. Este sistema 800 puede ser un ejemplo de aspectos del sistema 100 representado en la FIG. 1 y/o el sistema 200 de las FIG. 2A y 2B. El sistema 800 puede incluir una estación base 105-c. La estación base 105-c puede incluir antena(s) 845, un módulo transceptor 850, un módulo procesador 870, y memoria 880, cada uno de los cuales pudiendo estar en comunicación, directa o indirectamente, con los demás (por ejemplo, a través de uno o más buses). Los módulos transceptores 850 se pueden configurar para comunicarse bidireccionalmente, por medio de la(s) antena(s) 845, con el dispositivo MTC 115-c, que puede ser un dispositivo MTC multimodo. El módulo transceptor 850 (y/u otros componentes de la estación base 105-c) también se pueden configurar para comunicarse bidireccionalmente con una o más redes. En algunos casos, la estación base 105-c se puede comunicar con la red central 130-a y/o el controlador 120-a, a través del módulo de comunicaciones de red 875. La estación base 105-c puede ser un ejemplo de una estación base de eNodeB, una estación base de Home eNodeB, una estación base de NodeB y/o una estación base de Home NodeB. El controlador 120-a puede integrarse en la estación base 105-c en algunos casos, tal como con una estación base de eNodeB.

[0122] La estación base 105-d también puede comunicarse con otras estaciones base 105, tales como la estación base 105-m y la estación base 105-n. Cada una de las estaciones base 105 puede comunicarse con el dispositivo MTC 115-c usando diferentes tecnologías de comunicaciones inalámbricas, tales como diferentes tecnologías de acceso por radio. En algunos casos, la estación base 105-c puede comunicarse con otras estaciones base tales como 105-m y/o 105-n utilizando el módulo de comunicación de estación base 865. En algunos modos de realización, el módulo de comunicación de estación base 865 puede proporcionar una interfaz X2 dentro de una tecnología de comunicación inalámbrica LTE/LTE-A para proporcionar la comunicación entre algunas de las estaciones base 105. En algunos modos de realización, la estación base 105-c puede comunicarse con otras estaciones base a través del controlador 120-a y/o la red central 130-a.

[0123] La memoria 880 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). La memoria 880 también puede almacenar un código de programa informático legible por ordenador, ejecutable por ordenador 885 que contiene instrucciones que estén configuradas para, cuando se ejecuten, provocar que el módulo procesador 870 realice diversas funciones descritas en el presente documento (por ejemplo, el procesamiento de comunicaciones del dispositivo MTC 115-c, el encaminamiento de mensajes, etc.). De forma alternativa, el código de programa informático 885 puede no ser ejecutable directamente por el módulo de procesador 870, sino estar configurado para provocar que el ordenador (por ejemplo, al compilarse y ejecutarse) realice las funciones descritas en el presente documento.

[0124] El módulo de procesador 870 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU), tales como las hechas por Intel® Corporation o AMD®, un microcontrolador, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), etc. El módulo transceptor 850 puede incluir un módem configurado para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la antena o antenas 845 para su transmisión, y desmodular los paquetes recibidos de la antena o antenas 845. Mientras que algunos ejemplos de la estación base 105-d pueden incluir una única antena 845, la estación base 105-c preferentemente incluye múltiples antenas 845 para múltiples enlaces que pueden admitir agregación de portadoras. Por ejemplo, uno o más enlaces se pueden usar para admitir macrocomunicaciones con el dispositivo de usuario 115-c.

[0125] De acuerdo con la arquitectura de la FIG. 8, la estación base 105-c puede incluir además un módulo de gestión de comunicaciones 860. El módulo de gestión de comunicaciones 860 puede gestionar comunicaciones con otras estaciones base 105. A modo de ejemplo, el módulo de gestión de comunicaciones 860 puede ser un componente de la estación base 105-c en comunicación con algunos o todos los otros componentes de la estación base 105-c por medio de un bus. De forma alternativa, la funcionalidad del módulo de gestión de comunicaciones 860 se puede implementar como un componente del módulo transceptor 850, como un producto de programa informático y/o como uno o más elementos de controlador del módulo procesador 870.

[0126] La estación base 105-c se puede configurar para implementar los aspectos analizados anteriormente para facilitar la comunicación de tipo máquina con respecto a los dispositivos 300 de las FIG. 3, 5, 6 y/o 7 y puede que no se repitan aquí por razones de brevedad. Por ejemplo, la estación base 105-c puede incluir un módulo MTC PBCH 320-a-i, que puede ser un ejemplo del módulo de configuración de información MTC 320 de la FIG. 3 y/o el módulo de canal de difusión amplia físico de MTC 320-a de la FIG. 5. La estación base 105-c puede incluir un módulo SIB de MTC 320-bi, que puede ser un ejemplo del módulo de configuración de información MTC 320 de la FIG. 3 y/o el módulo de bloque de información del sistema MTC 320-b de la FIG. 6. La estación base 105-c puede incluir un módulo de indicación de información del sistema MTC 320-ci, que puede ser un ejemplo del módulo de configuración de información MTC 320 de la FIG. 3 y/o el módulo de indicación de información del sistema MTC 320-c de la FIG. 7.

[0127] Los componentes de la estación base 105-c se pueden implementar, individual o colectivamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones pueden ser realizadas por otras una o más unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros modos de realización, se

pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, matrices de puertas programables in situ (FPGA) y otros CI semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas en una memoria, formateadas para que sean ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación. Cada uno de los módulos señalados puede ser un medio para realizar una o más funciones relacionadas con el funcionamiento de la estación base 105-c.

[0128] La FIG. 9 es un diagrama de bloques 900 de un dispositivo MTC 115-d configurado para facilitar la comunicación de tipo máquina de acuerdo con diversos modos de realización. El dispositivo MTC 115-d puede tener cualquiera de diversas configuraciones y estar acoplado con uno o más otros dispositivos, como se discutió anteriormente, para detectar una o más condiciones relacionadas con un monitor, medidor y/u otro dispositivo asociado con el dispositivo MTC 115 -d. El dispositivo MTC 115-d puede tener una fuente de alimentación interna (no mostrada), tal como una batería pequeña, para facilitar el funcionamiento móvil. En algunos modos de realización, el dispositivo MTC 115-d puede ser un dispositivo MTC 115 de la FIG. 1, la FIG. 2A, la FIG. 2B, la FIG. 8, y/o la FIG. 10. El dispositivo MTC 115-d se puede denominar un dispositivo de UE MTC o M2M, en algunos casos.

[0129] El dispositivo MTC 115-d puede incluir un sensor 915 en algunos modos de realización. El dispositivo MTC 115-d también incluye antena(s) 945, un módulo transceptor 950, un módulo procesador 970, y memoria 980, cada uno de los cuales pudiendo estar en comunicación, directa o indirectamente, con los otros (por ejemplo, a través de uno o más buses). El módulo transceptor 950 puede estar configurado para comunicarse bidireccionalmente, por medio de la(s) antena(s) 945, y/o uno o más enlaces alámbricos o inalámbricos, con una o más redes, como se describe anteriormente. Por ejemplo, el módulo transceptor 950 puede estar configurado para comunicarse bidireccionalmente con las estaciones base 105 de la FIG. 1, FIG. 2A, FIG. 2B, FIG. 8, y/o FIG. 10. El módulo transceptor 950 puede incluir un módem configurado para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) 945 para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) 945. Mientras que el dispositivo MTC 115-d puede incluir una única antena 945, el dispositivo MTC 115-d puede incluir múltiples antenas 945 para múltiples enlaces de transmisión.

[0130] La memoria 980 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). La memoria 980 puede almacenar un código de programa informático 985 legible por ordenador y ejecutable por ordenador que contiene instrucciones que están configuradas para que, cuando se ejecutan, provocan que el módulo procesador 970 realice diversas funciones descritas en el presente documento (por ejemplo, procesar bloques de información del sistema específicos de MTC, determinar tiempos de suspensión, determinar configuraciones de información del sistema o cambios en las configuraciones de información del sistema, etc.). De forma alternativa, el código de programa informático 985 puede no ser ejecutable directamente por el módulo procesador 970, sino estar configurado para provocar que el ordenador (por ejemplo, al compilarse y ejecutarse) realice las funciones descritas en el presente documento.

[0131] El módulo procesador 970 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU) como las fabricadas por Intel® Corporation o AMD®, un microcontrolador, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), etc. De acuerdo con la arquitectura de la FIG. 9, el dispositivo móvil 115-d puede incluir además un módulo de gestión de comunicaciones 960. El módulo de gestión de comunicaciones 960 puede gestionar comunicaciones con estaciones base 105 y/u otros dispositivos MTC 115. A modo de ejemplo, el módulo de gestión de comunicaciones 960 puede ser un componente del dispositivo MTC 115-d en comunicación con algunos de o todos los otros componentes del dispositivo móvil 115-d por medio de un bus. De forma alternativa, la funcionalidad del módulo de gestión de comunicaciones 960 se puede implementar como un componente del módulo transceptor 950, como un producto de programa informático y/o como uno o más elementos controladores del módulo procesador 970.

[0132] El dispositivo MTC 115-d se puede configurar para facilitar la comunicación de tipo máquina como se analiza con respecto a los dispositivos 400 de las FIG. 4, 5, 6 y/o 7 y puede que no se repita aquí por razones de brevedad. Por ejemplo, el dispositivo MTC 115-d puede incluir un módulo de procesamiento MTC PBCH 420-a-i, que puede ser un ejemplo del módulo de procesamiento de información MTC 420 de la FIG. 4 y/o el módulo de procesamiento de canal de difusión amplia físico de MTC 420-a de la FIG. 5. El dispositivo MTC 115-d puede incluir un módulo SIB de MTC 420-b-i, que puede ser un ejemplo del módulo de procesamiento de información MTC 420 de la FIG. 4 y/o el módulo de bloque de información del sistema MTC 420-b de la FIG. 6. El dispositivo MTC 115-d puede incluir un módulo de determinación de actualización de información del sistema MTC 420-c-i, que puede ser un ejemplo del módulo de procesamiento de información MTC 420 de la FIG. 4 y/o el módulo de determinación de actualización de información del sistema MTC 420-c de la FIG. 7.

[0133] Los componentes del dispositivo MTC 115-d se puede implementar, individual o colectivamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones pueden ser realizadas por otras una o más unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros modos de realización, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, formaciones de puertas programables sobre el terreno (FPGA) y otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de

cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas en una memoria, formateadas para que sean ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación. Cada uno de los módulos señalados puede ser un medio para realizar una o más funciones relacionadas con el funcionamiento del dispositivo MTC 115-d.

[0134] La FIG. 10 es un diagrama de bloques de un sistema 1000 que incluye una estación base 105-d y un dispositivo móvil 115-e de acuerdo con diversos modos de realización. El sistema 1000 puede ser un ejemplo del sistema 100 de la FIG. 1, sistema 200-a de las FIG. 2A, sistema 200-b de la FIG. 2B, sistema 500 de la FIG. 5, sistema 600 de la FIG. 6, sistema 700 de la FIG. 7, y/o sistema 800 de la FIG. 8. La estación base 105-d se puede equipar con unas antenas 1034-a a 1034-x, y el dispositivo móvil 115-e se puede equipar con unas antenas 1052-a a 1052-n. En la estación base 105-f, un procesador de transmisión 1020 puede recibir datos de una fuente de datos.

[0135] El procesador transmisor 1020 puede procesar los datos. El procesador transmisor 1020 también puede generar símbolos de referencia, y una CRS. Un procesador de transmisión (TX) MIMO 1030 puede realizar un procesamiento espacial (por ejemplo, precodificación) en símbolos de datos, símbolos de control, y/o símbolos de referencia, cuando sea aplicable, y puede proporcionar flujos de símbolos de salida a los moduladores de transmisión 1032-a a 1032-x. Cada modulador 1032 puede procesar un respectivo flujo de símbolos de salida (*por ejemplo*, para OFDM, etc.) para obtener un flujo de muestras de salida. Cada modulador 1032 puede procesar además (*por ejemplo*, convertir en analógico, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) el flujo de muestras de salida para obtener una señal de enlace descendente (DL). En un ejemplo, las señales de DL desde los moduladores 1032-a a 1032-x se pueden transmitir por medio de las antenas 1034-a a 1034-x, respectivamente. El procesador transmisor 1020 puede recibir información de un procesador 1040. En algunos modos de realización, el procesador 1040 se puede implementar como parte de un procesador general, el procesador transmisor 1020, y/o el procesador receptor 1038. Una memoria 1042 se puede acoplar con el procesador 1040.

[0136] En algunos modos de realización, el procesador 1040 y/o el módulo de configuración de información MTC 1044 están configurados para comunicarse con el dispositivo MTC 115-e. El procesador 1040 y/o el módulo de configuración de información MTC 1044 pueden configurar información para transmitir a través de un canal de difusión amplia físico de MTC. La información se puede transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC a través de los transmisores 1032. En algunos casos, la información se puede transmitir a múltiples dispositivos MTC.

[0137] En algunos modos de realización, el canal de difusión amplia físico de MTC se transmite dentro de una subtrama separada de un canal de difusión amplia físico regular. El canal de difusión amplia físico de MTC se puede transmitir dentro de una quinta subtrama (SF5) de una trama, y dentro de los seis (6) RB centrales. En algunos casos, la información se transmite múltiples veces dentro de una trama.

[0138] El procesador 1040 y/o el módulo de configuración de información MTC 1044 pueden configurar la información para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC para incluir la reducción de una carga útil para el canal de difusión amplia físico de MTC con respecto a un canal de difusión amplia físico regular. La reducción de la carga útil para el canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir retirar uno o más bits utilizados para reflejar un ancho de banda de enlace descendente, un número de trama del sistema, una duración de un canal indicador ARQ híbrido físico (PHICH), un grupo PHICH, uno o más bits reservados, o una verificación de redundancia cíclica con respecto al canal de difusión amplia físico regular.

[0139] El procesador 1040 y/o el módulo de configuración de información MTC 1044 se pueden configurar para indicar una localización de bloque de información de sistema específico de MTC a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El procesador 1040 y/o el módulo de configuración de información MTC 1044 se pueden configurar para transmitir un número de trama del sistema MTC a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El número de trama del sistema MTC se puede aplicar a una longitud de trama más larga que un número de trama del sistema regular.

[0140] La configuración de la información para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC a través del procesador 1040 y/o el módulo de configuración de información MTC 1044 puede incluir configurar un indicador de radiobúsqueda para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El indicador de radiobúsqueda puede incluir un bit individual para indicar si existe radiobúsqueda para al menos un dispositivo MTC en algunos casos. El indicador de radiobúsqueda puede incluir múltiples bits para indicar si existe radiobúsqueda para múltiples grupos de radiobúsqueda diferentes en otros casos. La configuración de la información para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir la configuración de un indicador de cambio de información del sistema, tal como un contador, para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC.

[0141] En algunos modos de realización, el procesador 1040 y/o el módulo de configuración de información MTC 1044 pueden configurar uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC. Los transmisores 1032 pueden transmitir los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC a múltiples dispositivos MTC.

[0142] La configuración de los uno o más bloques de información del sistema MTC a través del procesador 1040 y/o el módulo de configuración de información MTC 1044 puede incluir combinar una parte de cada uno de los múltiples otros bloques de información del sistema en al menos uno de los uno o más bloques de información del sistema MTC. La combinación de la parte de cada uno de los múltiples bloques de información del sistema regular en bloques de información del sistema específicos de MTC puede incluir la eliminación de otra parte de uno de los otros bloques de información del sistema. O puede implicar seleccionar un subconjunto de información del sistema de otro bloque de información del sistema.

[0143] El procesador 1040 y/o el módulo de configuración de información MTC 1044 se pueden configurar para utilizar uno o más campos MTC como parte de los bloques de información del sistema específicos de MTC para reemplazar campos de otros bloques de información del sistema.

[0144] En algunos casos, los bloques de información del sistema específicos de MTC se localizan en una o más localizaciones predeterminadas. Las localizaciones predeterminadas pueden ser una función de una ID de celda, una longitud de prefijo cíclico o una configuración dúplex de división. Algunos modos de realización incluyen la utilización de un canal de difusión amplia físico de MTC para transmitir información con respecto a una o más localizaciones de los uno o más bloques de información del sistema MTC.

[0145] En algunos modos de realización, el procesador 1040 y/o el módulo de configuración de información MTC 1044 pueden determinar una configuración de información del sistema a partir de múltiples configuraciones de información del sistema. Se puede configurar y/o transmitir un contador a través del procesador 1040 y/o el módulo de configuración de información MTC 1044 para transmitirlo para indicar la configuración de información del sistema o un cambio en la configuración de información del sistema. El contador puede incluir múltiples bits para reflejar la configuración de la información del sistema determinada o el cambio en la información del sistema determinada.

[0146] En el dispositivo móvil 115-h, las antenas de dispositivo móvil 1052-a a 1052-n pueden recibir las señales DL de la estación base 105-d y pueden proporcionar las señales recibidas a los demoduladores 1054-a a 1054-n, respectivamente. Cada demodulador 1054 puede acondicionar (*por ejemplo*, filtrar, amplificar, reducir en frecuencia y digitalizar) una respectiva señal recibida para obtener muestras de entrada. Cada demodulador 1054 puede procesar además las muestras de entrada (*por ejemplo*, para OFDM, etc.) para obtener símbolos recibidos. Un detector de MIMO 1056 puede obtener símbolos recibidos desde todos los demoduladores 1054-a a 1054-n, realizar la detección de MIMO en los símbolos recibidos, si fuera aplicable, y proporcionar los símbolos detectados. Un procesador de recepción 1058 puede procesar (*por ejemplo*, desmodular, desinterfoliar y descodificar) los símbolos detectados, proporcionar los datos descodificados para el dispositivo MTC 115-e a una salida de datos, y proporcionar información de control descodificada a un procesador 1080, o a una memoria 1082.

[0147] En el enlace ascendente (UL), en el dispositivo MTC 115-e, un procesador transmisor 1064 puede recibir y procesar datos desde una fuente de datos. El procesador transmisor 1064 también puede generar símbolos de referencia para una señal de referencia. Los símbolos del procesador transmisor 1064 se pueden precodificar mediante un procesador MIMO de transmisión 1066, si fuera aplicable, procesarse además mediante los demoduladores 1054-a a 1054-n (*por ejemplo*, para SC-FDMA, etc.), y transmitirse a la estación base 105-d de acuerdo con los parámetros de transmisión recibidos de la estación base 105-f. El procesador transmisor 1064 se puede configurar para obtener información de un sensor, medidor, u otro dispositivo asociado con el dispositivo MTC 115-e y empaquetar la información para su transmisión de acuerdo con los modos de realización descritos anteriormente. En la estación base 105-d, las señales UL del dispositivo MTC 115-e se pueden recibir por las antenas 1034, procesarse por los demoduladores 1032, detectarse por un detector MIMO 1036 si fuera aplicable, y procesarse además por un procesador de recepción. El procesador receptor 1038 puede proporcionar datos descodificados a una salida de datos y al procesador 1080. En algunos modos de realización, el procesador 1080 se puede implementar como parte de un procesador general, el procesador transmisor 1064, y/o el procesador receptor 1058.

[0148] En algunos modos de realización, el procesador 1080 y/o el módulo de procesamiento de información MTC 1084 se pueden configurar para recibir información transmitida a través de un canal de difusión amplia físico de MTC. La información recibida a través del canal de difusión amplia físico de MTC puede ser procesada por el procesador 1080 y/o el módulo de procesamiento de información MTC 1084.

[0149] En algunos casos, la información transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC se recibe dentro de una subtrama separada de un canal de difusión amplia físico regular. La información transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC se puede recibir dentro de la quinta subtrama (SF5) de una trama, *por ejemplo*. La información transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC se puede recibir dentro de los seis (6) RB centrales de la subtrama. En algunos casos, la información se puede recibir múltiples veces dentro de una trama.

[0150] La información puede incluir una carga útil reducida para el canal de difusión amplia físico de MTC con respecto a un canal de difusión amplia físico regular. La carga útil reducida para el canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir un número reducido de uno o más bits utilizados para reflejar un ancho de banda de enlace

descendente, un número de trama del sistema, una duración del canal indicador ARQ híbrido físico (PHICH), un grupo PHICH, uno o más bits reservados, o una verificación de redundancia cíclica con respecto al canal de difusión amplia físico regular.

5 **[0151]** El procesador 1080 y/o el módulo de procesamiento de información MTC 1084 se pueden configurar para recibir una localización de bloque de información del sistema MTC a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El módulo de procesamiento de información MTC 1084 y/o el procesador receptor 1058 se pueden configurar para recibir un número de trama del sistema MTC a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El número de trama del sistema MTC se puede aplicar a una longitud de trama más larga que un número de trama del sistema regular.

10 **[0152]** Recibir la información transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC en el procesador 1080 y/o el módulo de procesamiento de información MTC 1084 puede incluir recibir un indicador transmitido a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El indicador puede incluir un bit individual para indicar si existe radiobúsqueda para el dispositivo MTC 115-e. El indicador de radiobúsqueda puede incluir múltiples bits para indicar si existe radiobúsqueda para una pluralidad de grupos de radiobúsqueda diferentes. Recibir la información transmitida por el canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir recibir un indicador de cambio de información del sistema, tal como un contador, transmitido a través del canal de difusión amplia físico de MTC.

15 **[0153]** En algunos modos de realización, el procesador 1080 y/o el módulo de procesamiento de información MTC 1084 se pueden configurar para recibir uno o más bloques de información del sistema MTC. Los uno o más bloques de información del sistema MTC se pueden procesar en el procesador 1080 y/o el módulo de procesamiento de información MTC 1084.

20 **[0154]** Recibir los uno o más bloques de información de sistema específicos de MTC en el procesador 1080 y/o el módulo de procesamiento de información MTC 1084 puede incluir recibir una parte de cada uno de varios otros bloques de información de sistema combinados en uno o más bloques de información de sistema específicos de MTC. Los bloques de información del sistema específicos de MTC pueden incluir información del sistema relevante de MTC y pueden excluir información del sistema adicional. El procesador 1080 y/o el módulo de procesamiento de información MTC 1084 se pueden configurar para recibir uno o más campos MTC como parte de los uno o más bloques de información del sistema MTC para reemplazar uno o más campos de uno o más de la pluralidad de bloques de información del sistema regular.

25 **[0155]** En algunos casos, los bloques de información del sistema específicos de MTC se pueden localizar en localizaciones predeterminadas. Las localizaciones predeterminadas pueden ser una función de una ID de celda, una longitud de prefijo cíclico, una configuración dúplex de división. El procesador 1080 y/o el módulo de procesamiento de información MTC 1084 se pueden configurar para recibir información con respecto a una o más localizaciones de los uno o más bloques de información del sistema MTC a través de un canal de difusión amplia físico de MTC.

30 **[0156]** En algunos modos de realización, el procesador 1080 y/o el módulo de procesamiento de información MTC 1084 se pueden configurar para recibir un contador para indicar la configuración de información del sistema o un cambio en la configuración de información del sistema. El contador puede incluir múltiples bits para reflejar la configuración de información del sistema o el cambio en la información del sistema determinada. La configuración de información del sistema o un cambio en la configuración de información del sistema puede ser determinada por el procesador 1080 y/o el módulo de procesamiento de información MTC 1084 utilizando el contador recibido a través del canal de radiobúsqueda.

35 **[0157]** En algunos modos de realización, el procesador 1080 y/o el módulo de procesamiento de información MTC 1084 se pueden configurar para determinar que un tiempo de suspensión del dispositivo MTC 115-e excede una duración de tiempo. El procesador 1080 y/o el módulo de procesamiento de información MTC 1084 pueden leer un bloque de información del sistema cuando el tiempo de suspensión determinado excede la duración del tiempo.

40 **[0158]** La **FIG. 11A** es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1100-a para facilitar la comunicación de tipo máquina (MTC) en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Para mayor claridad, el procedimiento 1100-a se describe a continuación con referencia a dispositivos tales como: las estaciones base 105 de la FIG. 1, la FIG. 2A, la FIG. 2B, la FIG. 8, y/o la FIG. 10; y/o dispositivos 300 de la FIG. 3, la FIG. 5, la FIG. 6, y/o la FIG. 7. En un modo de realización, un procesador puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo inalámbrico para realizar las funciones descritas a continuación.

45 **[0159]** En el bloque 1105, la información se puede configurar para transmitir a través de un canal de difusión amplia físico de MTC. Los funcionamientos del bloque 1105 se pueden realizar por el módulo de configuración de información MTC 320 de la FIG. 3, el módulo de canal de difusión amplia físico de MTC 320-a de la FIG. 5, y/o el módulo de configuración MTC-PBCH 321 de la FIG. 5. La configuración de la información para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir la reducción de una carga útil para el canal de difusión amplia físico de MTC con respecto a un canal de difusión amplia físico regular. La reducción de la carga útil para el canal de

difusión amplia físico de MTC puede incluir la eliminación, con respecto al canal de difusión amplia físico regular, de uno o más bits utilizados para reflejar un ancho de banda de enlace descendente, un número de trama del sistema, una duración del canal indicador ARQ híbrido físico (PHICH), un Grupo PHICH, uno o más bits reservados, o una verificación de redundancia cíclica.

5 [0160] En algunos casos, la configuración de la información para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir la configuración de un indicador de radiobúsqueda para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El indicador de radiobúsqueda puede incluir un bit individual para indicar si existe radiobúsqueda para al menos un dispositivo MTC en algunos casos. El indicador de radiobúsqueda puede incluir múltiples bits para indicar si existe radiobúsqueda para múltiples grupos de radiobúsqueda diferentes en otros casos. La configuración de la información para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC en el bloque 1105 puede incluir la configuración de un indicador de cambio de información del sistema para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC. La configuración de la información para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir la configuración de al menos un PDCCH o un indicador de configuración ePDCCH para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC.

20 [0161] En el bloque 1110, la información se puede transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC. En algunos casos, la información se puede transmitir a múltiples dispositivos MTC. Los funcionamientos del bloque 1110 se realizan, en diversos modos de realización, por el transmisor 330 de las FIG. 3 o 5. En algunos modos de realización, el canal de difusión amplia físico de MTC se transmite dentro de una subtrama separada de un canal de difusión amplia físico regular. El canal de difusión amplia físico de MTC se puede transmitir dentro de la quinta subtrama (SF5) de una trama y/o dentro de los seis (6) RB centrales. En algunos casos, la información se transmite múltiples veces dentro de una trama.

25 [0162] Algunos modos de realización del procedimiento 1100-a incluyen indicar una localización de bloque de información del sistema MTC a través del canal de difusión amplia físico de MTC. Algunos modos de realización incluyen transmitir un número de trama del sistema MTC a través del canal de difusión amplia físico de MTC, donde el número de trama del sistema MTC se aplica a una longitud de trama más larga que un número de trama del sistema regular (por ejemplo, heredado).

30 [0163] La FIG. 11B es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1100-b para facilitar la comunicación de tipo máquina (MTC) en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Para mayor claridad, el procedimiento 1100-b se describe a continuación con referencia a dispositivos tales como: las estaciones base 105 de la FIG. 1, la FIG. 2A, la FIG. 2B, la FIG. 8, y/o la FIG. 10; y/o dispositivos 300 de la FIG. 3, la FIG. 5, la FIG. 6, y/o la FIG. 7. En un modo de realización, un procesador puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo inalámbrico para realizar las funciones descritas a continuación. El procedimiento 1100-b puede ser un ejemplo del procedimiento 1100-a de la FIG. 11A.

40 [0164] En el bloque 1115, una carga útil de información del sistema para un canal de difusión amplia físico de MTC se puede reducir con respecto a un canal de difusión amplia físico regular. Los funcionamientos del bloque 1105 se pueden realizar por el módulo de configuración de información MTC 320 de la FIG. 3, el módulo de canal de difusión amplia físico de MTC 320-a de la FIG. 5, y/o el módulo de reducción de carga útil MTC-PBCH 322 de la FIG. 5.

45 [0165] En el bloque 1105-a, la carga útil reducida se puede configurar para la transmisión a través del canal de difusión amplia físico de MTC. Los funcionamientos del bloque 1105 se pueden realizar por el módulo de configuración de información MTC 320 de la FIG. 3, el módulo de canal de difusión amplia físico de MTC 320-a de la FIG. 5, y/o el módulo de configuración MTC-PBCH 321 de la FIG. 5.

50 [0166] En el bloque 1110-a, la carga útil reducida de la información del sistema se puede transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC a múltiples dispositivos MTC. En algunos casos, los funcionamientos del bloque 1110-a se realizan por el transmisor 330 de las FIG. 3 o 5.

55 [0167] La FIG. 12A es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1200-a para facilitar la comunicación de tipo máquina (MTC) en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Para mayor claridad, el procedimiento 1200-a se describe a continuación con referencia a dispositivos tales como: las estaciones base 105 de la FIG. 1, la FIG. 2A, la FIG. 2B, la FIG. 8, y/o la FIG. 10; y/o dispositivos 300 de la FIG. 3, la FIG. 5, la FIG. 6, y/o la FIG. 7. En un modo de realización, un procesador puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo inalámbrico para realizar las funciones descritas a continuación.

60 [0168] En el bloque 1205, se pueden configurar uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC. Los funcionamientos del bloque 1205 se pueden realizar por los módulos de configuración de información MTC 320 de la FIG. 3, el módulo de bloque de información del sistema MTC 320-b de la FIG. 6, y/o el módulo de configuración MTC-SIB 325 de la FIG. 6. La configuración de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC puede incluir combinar al menos una parte de cada uno de los múltiples bloques de información del sistema regular en al menos uno de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC. La combinación de al menos la parte de cada uno de los múltiples bloques de información del sistema regular en al

menos uno de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC puede incluir la eliminación de otra parte de al menos uno de los múltiples bloques de información del sistema regular.

5 [0169] Algunos modos de realización del procedimiento 1200-a incluyen utilizar uno o más campos de MTC como parte de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC para reemplazar uno o más campos regulares de uno o más de los múltiples bloques de información del sistema. En algunos casos, los uno o más bloques de información del sistema MTC están localizados en una o más localizaciones predeterminadas. Las una o más localizaciones predeterminadas pueden ser una función de al menos una ID de celda, una longitud de prefijo cíclico o una configuración dúplex de división. Algunos modos de realización incluyen la utilización de un canal de 10 difusión amplia físico de MTC para transmitir información con respecto a una o más localizaciones de los uno o más bloques de información del sistema MTC.

15 [0170] En el bloque 1210, los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC se pueden transmitir a múltiples dispositivos MTC. Por ejemplo, los funcionamientos del proceso 1210 se pueden realizar por los transmisores 330 de las FIG. 3 y 6.

20 [0171] La FIG. 12B es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1200-b para facilitar la comunicación de tipo máquina (MTC) en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Para mayor claridad, el procedimiento 1200-b se describe a continuación con referencia a dispositivos tales como: las estaciones base 105 de la FIG. 1, la FIG. 2A, la FIG. 2B, la FIG. 8, y/o la FIG. 10; y/o dispositivos 300 de la FIG. 3, la FIG. 5, la FIG. 6, y/o la FIG. 7. En un modo de realización, un procesador puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo inalámbrico para realizar las funciones descritas a continuación. El procedimiento 1200-b puede ser un ejemplo del procedimiento 1200-a de la FIG. 12A.

25 [0172] En el bloque 1215, se pueden identificar múltiples bloques de información del sistema. Los funcionamientos del bloque 1215 se pueden realizar por el módulo de configuración de información MTC 320 de la FIG. 3, el módulo de bloque de información del sistema MTC 320-b de la FIG. 6, y/o el módulo de configuración MTC-SIB 325 de la FIG. 6.

30 [0173] En el bloque 1220, se pueden retirar una o más partes de uno o más de los múltiples bloques de información del sistema. Los funcionamientos del bloque 1215 se pueden realizar por el módulo de configuración de información MTC 320 de la FIG. 3, el módulo de bloque de información del sistema MTC 320-b de la FIG. 6, y/o el módulo de configuración MTC-SIB 325 de la FIG. 6.

35 [0174] En el bloque 1205-a, los múltiples bloques de información del sistema con una o más partes eliminadas se pueden configurar como uno más bloques de información del sistema específicos de MTC. Los funcionamientos del bloque 1215 se pueden realizar por el módulo de configuración de información MTC 320 de la FIG. 3, el módulo de bloque de información del sistema MTC 320-b de la FIG. 6, y/o el módulo de configuración MTC-SIB 325 de la FIG. 6.

40 [0175] En el bloque 1210-a, los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC se pueden transmitir a uno o más dispositivos MTC. Por ejemplo, los funcionamientos del proceso 1210 se pueden realizar por los transmisores 330 de las FIG. 3 y 6.

45 [0176] La FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1300 para facilitar la comunicación de tipo máquina (MTC) en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Para mayor claridad, el procedimiento 1300 se describe a continuación con referencia a dispositivos tales como: las estaciones base 105 de la FIG. 1, la FIG. 2A, la FIG. 2B, la FIG. 8, y/o la FIG. 10; y/o dispositivos 300 de la FIG. 3, la FIG. 5, la FIG. 6, y/o la FIG. 7. En un modo de realización, un procesador puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los 50 elementos funcionales del dispositivo inalámbrico para realizar las funciones descritas a continuación.

55 [0177] En el bloque 1305, una configuración de información del sistema se puede determinar a partir de múltiples configuraciones de información del sistema. Los funcionamientos del bloque 1305 se realizan, en diversos modos de realización, por el módulo de configuración de información MTC 320 de la FIG. 3, el módulo de indicación de información del sistema MTC 320-c de la FIG. 7, y/o el módulo de determinación MTC-SIB 327 de la FIG. 7.

60 [0178] En el bloque 1310, se puede transmitir un contador para indicar la configuración de información del sistema o un cambio en la configuración de información del sistema. El contador puede incluir múltiples bits para reflejar al menos la configuración de información del sistema determinada o el cambio en la información del sistema determinada. Los funcionamientos del bloque 1310 se pueden realizar por los transmisores 330 de las FIG. 3 y 7. En diversos modos de realización, el contador se puede transmitir a través de un canal de radiobúsqueda, PBCH y/o un canal de difusión amplia físico de MTC.

65 [0179] La FIG. 14A es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1400-a para facilitar la comunicación de tipo máquina (MTC) en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Para mayor claridad, el procedimiento 1400-a se describe a continuación con referencia a dispositivos tales como: los dispositivos MTC 115

de la FIG. 1, la FIG. 2A, la FIG. 2B, la FIG. 8, y/o la FIG. 10; y/o dispositivos 400 de la FIG. 4, la FIG. 5, la FIG. 6, y/o la FIG. 7. En un modo de realización, un procesador puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo inalámbrico para realizar las funciones descritas a continuación.

5 **[0180]** En el bloque 1405, se puede recibir información transmitida a través de un canal de difusión amplia físico de MTC. Los funcionamientos del bloque 1405 se pueden realizar por los receptores 410 de las FIG. 4 y 5. En algunos casos, la información transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC se recibe dentro de una subtrama separada de un canal de difusión amplia físico regular. La información transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC se puede recibir dentro de una quinta subtrama (SF5) de una trama y/o dentro de los seis (6) RB centrales de la subtrama. En algunos casos, la información se puede recibir múltiples veces dentro de una trama.

15 **[0181]** La información puede incluir una carga útil reducida para el canal de difusión amplia físico de MTC con respecto a un canal de difusión amplia físico regular. La carga útil reducida para el canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir un número reducido de uno o más bits utilizados para reflejar un ancho de banda de enlace descendente, un número de trama del sistema, una duración del canal indicador ARQ híbrido físico (PHICH), un grupo PHICH, uno o más bits reservados, o una verificación de redundancia cíclica con respecto al canal de difusión amplia físico regular.

20 **[0182]** En algunos casos, recibir la información transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir recibir un indicador de radiobúsqueda para transmitir a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El indicador de radiobúsqueda puede incluir un bit individual para indicar si existe radiobúsqueda para al menos un dispositivo MTC en algunos casos. El indicador de radiobúsqueda puede incluir múltiples bits para indicar si existe radiobúsqueda para múltiples grupos de radiobúsqueda diferentes. Adicionalmente o de forma alternativa, recibir la información transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC puede incluir recibir un indicador de cambio de información del sistema transmitido a través del canal de difusión amplia físico de MTC. Recibir la información transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC en el bloque 1405 puede incluir recibir al menos un indicador de configuración PDCCH o ePDCCH transmitido a través del canal de difusión amplia físico de MTC.

30 **[0183]** En el bloque 1410, la información recibida a través del canal de difusión amplia físico de MTC se puede procesar. Los funcionamientos del bloque 1410 se realizan, en diversos modos de realización, por el módulo de procesamiento de información MTC 420 de la FIG. 4, el módulo de procesamiento de canal de difusión amplia físico de MTC 420-a de la FIG. 5, y/o el módulo de procesamiento de información MTC-PBCH 421 de la FIG. 5.

35 **[0184]** El procedimiento 1400-a puede incluir recibir una localización del bloque de información del sistema MTC a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El procedimiento 1400-a puede incluir recibir un número de trama del sistema MTC a través del canal de difusión amplia físico de MTC. El número de trama del sistema MTC se puede aplicar a una longitud de trama más larga que un número de trama del sistema regular.

40 **[0185]** La FIG. 14B es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1400-b para facilitar la comunicación de tipo máquina (MTC) en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Para mayor claridad, el procedimiento 1400-b se describe a continuación con referencia a dispositivos tales como: los dispositivos MTC 115 de la FIG. 1, la FIG. 2A, la FIG. 2B, la FIG. 8, y/o la FIG. 10; y/o dispositivos 400 de la FIG. 4, la FIG. 5, la FIG. 6, y/o la FIG. 7. En un modo de realización, un procesador puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo inalámbrico para realizar las funciones descritas a continuación. El procedimiento 1400-b puede ser un ejemplo del procedimiento 1400-a de la FIG. 14A.

50 **[0186]** En el bloque 1405-a, se puede recibir una localización de bloque de información del sistema específico de MTC a través de un canal de difusión amplia físico de MTC. Por ejemplo, los funcionamientos del proceso 1405-a se pueden realizar por los receptores 410 de las FIG. 4 y 5. Los bloques de información del sistema específicos de MTC se pueden localizar en una o más localizaciones predeterminadas, que pueden ser una función de una ID de celda, una longitud de prefijo cíclico y/o una configuración dúplex de división.

55 **[0187]** En el bloque 1410-a, la información de localización de bloque de información del sistema específico de MTC recibida se puede procesar para determinar una localización de uno o más bloques de información de sistema específicos de MTC. Los funcionamientos del bloque 1410-a, en diversos modos de realización, se realizan por el módulo de procesamiento de información MTC 420 de la FIG. 4, el módulo de procesamiento de canal de difusión amplia físico de MTC 420-a de la FIG. 5, y/o el módulo de procesamiento de información MTC-PBCH 421 de la FIG. 5.

60 **[0188]** En el bloque 1415, se puede localizar una carga útil reducida de información del sistema transmitida a través del canal de difusión amplia físico de MTC utilizando la localización determinada de los uno o más bloques de información del sistema MTC. En diversos modos de realización, los funcionamientos del bloque 1415 se realizan por el módulo de procesamiento de información MTC 420 de la FIG. 4, el módulo de bloque de información del sistema MTC 420-b de la FIG. 6, y/o el módulo de determinación de localización MTC-SIB 426 de la FIG. 6.

65

- 5 [0189] La **FIG. 15A** es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1500-a para facilitar la comunicación de tipo máquina (MTC) en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Para mayor claridad, el procedimiento 1500-a se describe a continuación con referencia a dispositivos tales como: los dispositivos MTC 115 de la FIG. 1, la FIG. 2A, la FIG. 2B, la FIG. 8, y/o la FIG. 10; y/o dispositivos 400 de la FIG. 4, la FIG. 5, la FIG. 6, y/o la FIG. 7. En un modo de realización, un procesador puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo inalámbrico para realizar las funciones descritas a continuación.
- 10 [0190] En el bloque 1505, se pueden recibir uno o más bloques de información del sistema MTC en un dispositivo MTC. Los funcionamientos del bloque 1505 se pueden realizar por los receptores de las FIG. 4 y 6.
- 15 [0191] En el bloque 1510, los uno o más bloques de información del sistema MTC se pueden procesar en el dispositivo MTC. En diversos modos de realización, los funcionamientos del bloque 1510 se pueden realizar por el módulo de procesamiento de información MTC 420 de la FIG. 4, el módulo de bloque de información del sistema MTC 420-b de la FIG. 6, y/o el módulo de procesamiento de información MTC-SIB 425 de la FIG. 6.
- 20 [0192] Los bloques de información del sistema específicos de MTC pueden incluir una combinación de información del sistema incluida en dos o más bloques de información del sistema. Por ejemplo, un bloque de información del sistema específico de MTC puede incluir aspectos de SIB1, SIB2 y/o SIB12. Adicionalmente o de forma alternativa, un bloque de información del sistema específico de MTC puede consistir en un subconjunto de información del sistema incluido en un otro bloque de información del sistema, tal como SIB1, SIB2 o SIB12.
- 25 [0193] En algunos modos de realización, un bloque de información de sistema específico de MTC incluye campos para información de acceso de celda, información de programación para otros SIB e información de configuración de recursos de radio. En otros casos, un bloque de información del sistema específico de MTC incluye campos para información de acceso de celda e información de selección de celda, o campos para programar información para otros bloques de información del sistema. En otros modos de realización más, un bloque de información del sistema específico de MTC incluye información de configuración de MTC RACH o información de configuración de canal de radiobúsqueda de MTC. O un bloque de información del sistema específico de MTC puede consistir en campos para información de configuración PUSCH, control de potencia y un temporizador. En otros modos de realización, un bloque de información de sistema específico de MTC incluye campos para información de configuración de recursos de radio distintos de la información de configuración PUSCH y la información de configuración SRS.
- 30 [0194] En algunos casos, los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC pueden estar localizados en una o más localizaciones predeterminadas. Las una o más localizaciones predeterminadas pueden ser una función de al menos una ID de celda, una longitud de prefijo cíclico, una configuración dúplex de división. Algunos modos de realización del procedimiento 1500-a incluyen recibir información con respecto a una o más localizaciones de los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC a través de un canal de difusión amplia físico de MTC.
- 35 [0195] La **FIG. 15B** es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1500-b para facilitar la comunicación de tipo máquina (MTC) en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Para mayor claridad, el procedimiento 1500-b se describe a continuación con referencia a dispositivos tales como: las estaciones base 105 de la FIG. 1, la FIG. 2A, la FIG. 2B, la FIG. 8, y/o la FIG. 10; y/o dispositivos 300 de la FIG. 3, la FIG. 5, la FIG. 6, y/o la FIG. 7. En un modo de realización, un procesador puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo inalámbrico para realizar las funciones descritas a continuación. El sistema 1200-b puede ser un ejemplo del procedimiento 1500-a de la FIG. 15C.
- 40 [0196] En el bloque 1515, un dispositivo MTC puede recibir información con respecto a una o más localizaciones de uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC a través de un canal de difusión amplia físico de MTC. Los funcionamientos del bloque 1515 se pueden realizar por los receptores 410 de las FIG. 4 y 5. Los bloques de información del sistema específicos de MTC se pueden localizar en una o más localizaciones predeterminadas, que pueden ser una función de una ID de celda, una longitud de prefijo cíclico y/o una configuración dúplex de división.
- 45 [0197] En el bloque 1505-a, se pueden recibir uno o más bloques de información del sistema MTC en un dispositivo MTC. Los funcionamientos del bloque 1505-a se puede realizar por los receptores de las FIG. 4 y 6.
- 50 [0198] En el bloque 1510-a, los uno o más bloques de información del sistema MTC se pueden procesar en el dispositivo MTC. En diversos modos de realización, los funcionamientos del bloque 1510-a se pueden realizar por el módulo de procesamiento de información MTC 420 de la FIG. 4, el módulo de bloque de información del sistema MTC 420-b de la FIG. 6, y/o el módulo de procesamiento de información MTC-SIB 425 de la FIG. 6.
- 55 [0199] La **FIG. 16** es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1600 para facilitar la comunicación de tipo máquina (MTC) en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Para mayor claridad, el procedimiento 1600 se describe a continuación con referencia a dispositivos tales como: los dispositivos MTC 115 de la FIG. 1, la FIG. 2A, la FIG. 2B, la FIG. 8, y/o la FIG. 10; y/o dispositivos 400 de la FIG. 4, la FIG. 5, la FIG. 6, y/o la
- 60
- 65

FIG. 7. En un modo de realización, un procesador puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo inalámbrico para realizar las funciones descritas a continuación.

5 [0200] En el bloque 1605, se puede recibir un contador para indicar una configuración de información del sistema o un cambio en la configuración de información del sistema. El contador puede incluir uno o más bits para reflejar la configuración de información del sistema o el cambio en la configuración de información del sistema. Por ejemplo, los funcionamientos del proceso 1605 se pueden realizar por los receptores 410 de las FIG. 4 y 7. El contador puede incluir cuatro (4) bits que se aplican a dieciséis (16) localizaciones de información del sistema diferentes. En diversos modos de realización, el contador se puede recibir a través de un canal de radiobúsqueda, a través de PBCH o a través de un canal de difusión amplia físico de MTC. En algunos casos, el contador se recibe en un SIB, tal como un SIB específico de MTC.

15 [0201] En el bloque 1610, la configuración de información del sistema o el cambio en la configuración de información del sistema se puede determinar utilizando el contador recibido a través del canal de radiobúsqueda. Los funcionamientos del bloque 1610 se pueden realizar por el módulo de procesamiento de información MTC 420 de la FIG. 4, el módulo de determinación de actualización de información del sistema MTC 420-c de la FIG. 7, y/o el módulo de determinación del contador de actualización MTC-SIB 428 de la FIG. 7. Determinar el cambio en la configuración de la información del sistema puede incluir determinar que el contador receptor es diferente de una activación previa. Por ejemplo, determinar que el contador recibido es diferente de una activación previa puede incluir recibir un contador incrementado. Adicionalmente o de forma alternativa, determinar la configuración de información del sistema o el cambio en la configuración de información del sistema puede incluir determinar la información del sistema cambiada en base al contador e identificar la información del sistema actualizada en base al contador.

25 [0202] La FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1700 para facilitar la comunicación de tipo máquina (MTC) en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Para mayor claridad, el procedimiento 1700 se describe a continuación con referencia a dispositivos tales como: los dispositivos MTC 115 de la FIG. 1, la FIG. 2A, la FIG. 2B, la FIG. 8, y/o la FIG. 10; y/o dispositivos 400 de la FIG. 4, la FIG. 5, la FIG. 6, y/o la FIG. 7. En un modo de realización, un procesador puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo inalámbrico para realizar las funciones descritas a continuación.

35 [0203] En el bloque 1705, se puede determinar en un dispositivo MTC si un tiempo de suspensión del dispositivo MTC excede una duración de tiempo. Los funcionamientos del bloque 1705, en diversos modos de realización, se realizan por el módulo de procesamiento de información MTC 420 de la FIG. 4, el módulo de determinación de actualización de información del sistema MTC 420-c de la FIG. 7, y/o el módulo de temporización MTC 427 de la FIG. 7.

40 [0204] En el bloque 1710, se puede leer al menos un bloque de información del sistema cuando el tiempo de suspensión determinado excede la duración del tiempo. Los funcionamientos del bloque 1705, en diversos modos de realización, se realizan por el módulo de procesamiento de información MTC 420 de la FIG. 4, el módulo de determinación de actualización de información del sistema MTC 420-c de la FIG. 7, y/o el módulo de temporización MTC 427 de la FIG. 7.

45 [0205] En algunos modos de realización, el procedimiento 1700 es un ejemplo del procedimiento 1500-a. Por ejemplo, un dispositivo MTC puede realizar los funcionamientos de los bloques 1705 y 1710 antes de realizar los funcionamientos de los bloques 1505 y 1510.

50 [0206] Los expertos en la técnica reconocerán que los procedimientos 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600 y 1700 son implementaciones de ejemplo de las herramientas y técnicas descritas en el presente documento. Los procedimientos se pueden realizar con más o menos etapas; y se pueden realizar en un orden distinto al indicado.

55 [0207] La descripción detallada expuesta anteriormente en relación con los dibujos adjuntos describe modos de realización ejemplares y no representa los únicos modos de realización que se pueden implementar o que están dentro del alcance de las reivindicaciones. La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar una comprensión de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, estructuras y dispositivos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para no complicar los conceptos de los modos de realización descritos.

60 [0208] La información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que se puedan haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

65 [0209] Los diversos bloques y módulos ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales

digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables in situ (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra de configuración de este tipo.

[0210] Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, programa informático ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en un programa informático ejecutado por un procesador, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Otros ejemplos e implementaciones están dentro del alcance de la divulgación y de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, debido a la naturaleza del programa informático, las funciones descritas anteriormente se pueden implementar usando un programa informático ejecutado por un procesador, hardware, firmware, conexión directa o combinaciones de cualquiera de estos. Los rasgos característicos que implementan funciones también se pueden localizar físicamente en diversas posiciones, incluyendo estar distribuidas de modo que partes de las funciones se implementan en diferentes localizaciones físicas. Además, como se usa en el presente documento, incluso en las reivindicaciones, "o", como se usa en una lista de elementos precedida por "al menos uno de" indica una lista disyuntiva de modo que, por ejemplo, una lista de "al menos uno de A, B o C" significa A o B o C o AB o AC o BC o ABC (es decir, A y B y C).

[0211] Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático desde un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o mediante un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el programa informático se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea digital de abonado (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray, donde algunos discos reproducen habitualmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior también están incluidas dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0212] La descripción previa de la divulgación se proporciona para posibilitar que un experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. A lo largo de la presente divulgación, el término "ejemplo" o "ejemplar" indica un ejemplo o caso y no implica ni requiere ninguna preferencia para el ejemplo destacado. Por tanto, la divulgación no se ha de limitar a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de otorgar el más amplio alcance consecuente con los principios y los rasgos característicos novedosos divulgados en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para facilitar la comunicación de tipo máquina, MTC, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el procedimiento:

5 recibir (1505) uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC en un dispositivo MTC (115), en el que uno de los bloques de información del sistema específicos de MTC comprende una combinación de información del sistema incluida en dos o más otros bloques de información del sistema para
 10 limitar una cantidad de información innecesaria recibida por el dispositivo MTC (115), en el que combinar los dos o más otros bloques de información del sistema en los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC comprende combinar al menos una primera parte de los dos o más otros bloques de información del sistema y retirar otra segunda parte, y en el que la primera parte incluye información del sistema relevante de MTC y la segunda parte incluye información del sistema adicional; y
 15 procesar (1510) los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC en el dispositivo MTC (115).

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el uno o más otros bloques de información del sistema comprenden al menos uno de:

20 bloque de información del sistema 1, SIB1, bloque de información del sistema 2, SIB2, o bloque de información del sistema 12, SIB12.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que uno de los bloques de información del sistema específicos de MTC consiste en:

25 un subconjunto de información del sistema incluido en un otro bloque de información del sistema.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que uno de los bloques de información del sistema específicos de MTC comprende campos para:

30 información de acceso de celda, información de programación para otros bloques de información del sistema e información de configuración de recursos de radio.

5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que uno de los bloques de información del sistema específicos de MTC comprende:

35 campos para información de acceso de celda e información de selección de celda; o
 40 campos para programar información para otros bloques de información del sistema.

6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que uno de los bloques de información del sistema específicos de MTC comprende campos para:

45 canal de acceso aleatorio MTC, RACH, información de configuración o información de configuración del canal de radiobúsqueda MTC.

7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que uno de los bloques de información del sistema específicos de MTC consiste en campos para:

50 canal compartido físico de enlace ascendente, PUSCH, información de configuración, control de potencia y un temporizador.

8. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende, además:

55 recibir información (1405) con respecto a una o más localizaciones de los bloques de información del sistema específicos de MTC a través de un canal de difusión amplia físico de MTC.

9. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende, además:

60 determinar que un tiempo de suspensión del dispositivo MTC (115) excede un tiempo de duración; y
 leer uno de los bloques de información del sistema específicos de MTC cuando el tiempo de suspensión determinado excede la duración del tiempo.
 65

10. Un aparato (400) para facilitar la comunicación de tipo máquina, MTC, en un sistema de comunicaciones inalámbricas (100, 200), comprendiendo el aparato (400):

5 medios para recibir (410) uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC en el aparato (400), en el que uno de los bloques de información del sistema específicos de MTC comprende una combinación de información del sistema incluida en dos o más bloques de información del sistema para limitar una cantidad de información innecesaria recibida por el aparato (400), en el que combinar los dos o más otros bloques de información del sistema en los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC comprende combinar al menos una primera parte de los dos o más otros bloques de información del sistema y retirar otra segunda parte, y en el que la primera parte incluye información del sistema relevante de MTC y la segunda parte incluye información del sistema adicional; y

10 medios para procesar (420) los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC en el aparato (400).

15 **11.** El aparato (400) de la reivindicación 10, en el que uno de los bloques de información del sistema específicos de MTC consiste en:

20 un subconjunto de información del sistema incluido en un otro bloque de información del sistema.

12. El aparato (400) de la reivindicación 10, que comprende además:

25 medios para recibir información (426) con respecto a una o más localizaciones de los bloques de información del sistema específicos de MTC a través de un canal de difusión amplia físico de MTC.

13. El aparato (400) de la reivindicación 10, que comprende además:

30 medios para determinar que un tiempo de suspensión (427) del aparato (400) excede una duración de tiempo; y

medios para leer uno de los bloques de información del sistema específicos de MTC cuando el tiempo de suspensión determinado excede la duración del tiempo.

35 **14.** Un aparato (300) para facilitar la comunicación de tipo máquina, MTC, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el aparato (300):

40 medios para configurar (320) uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC en el aparato (300), en el que uno de los bloques de información del sistema específicos de MTC comprende una combinación de información del sistema incluida en dos o más otros bloques de información del sistema para limitar una cantidad de información innecesaria transmitida por el aparato (300), en el que combinar los dos o más otros bloques de información del sistema en los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC comprende combinar al menos una primera parte de los dos o más otros bloques de información del sistema y retirar otra segunda parte, y en el que la primera parte incluye información del sistema relevante de MTC y la segunda parte incluye información del sistema adicional; y

45 medios para transmitir (330) los uno o más bloques de información del sistema específicos de MTC a al menos un dispositivo MTC (115).

50 **15.** Un programa informático que comprende instrucciones legibles por ordenador para provocar que al menos un sistema informático realice un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9.

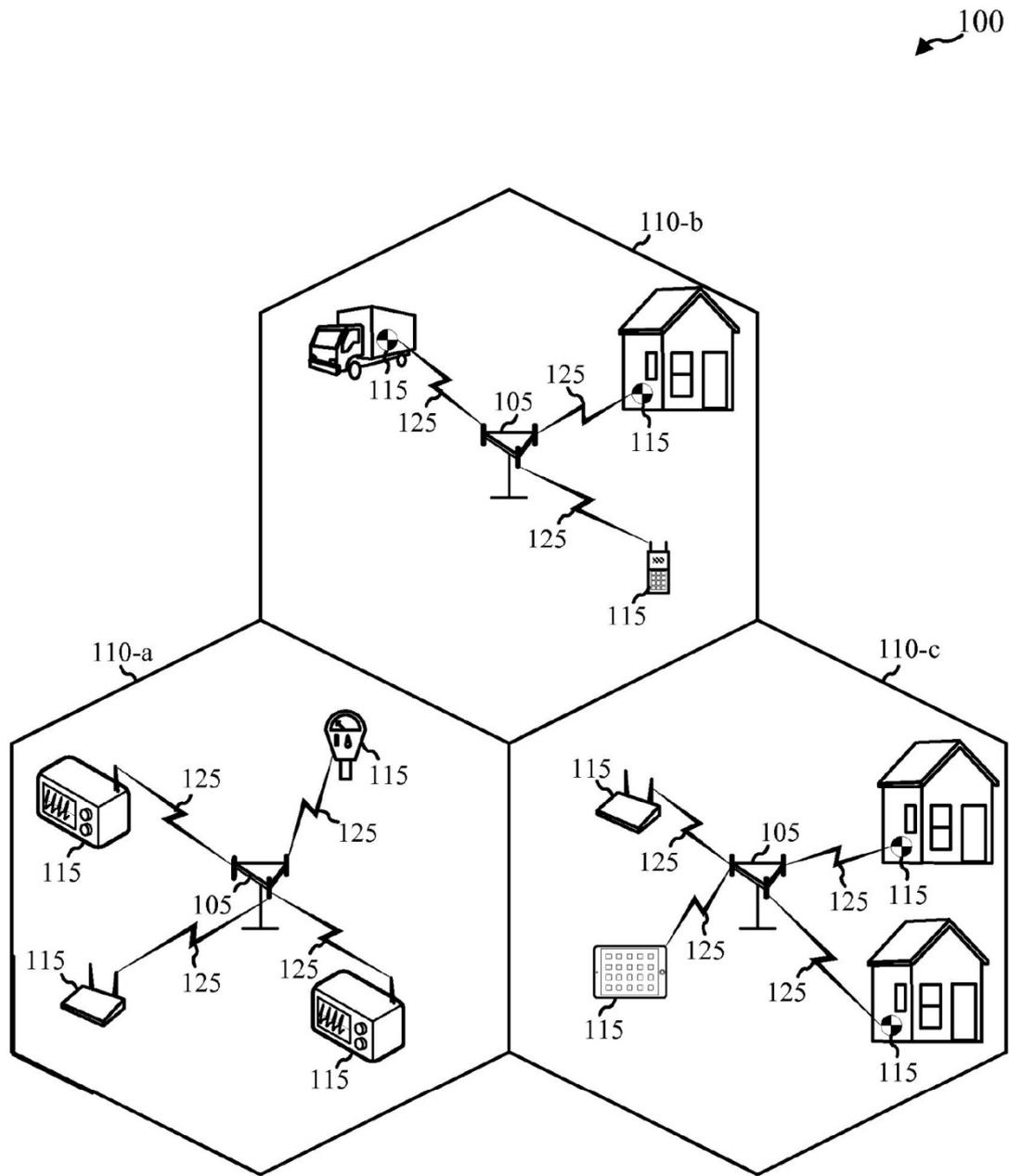


FIG. 1

200-a

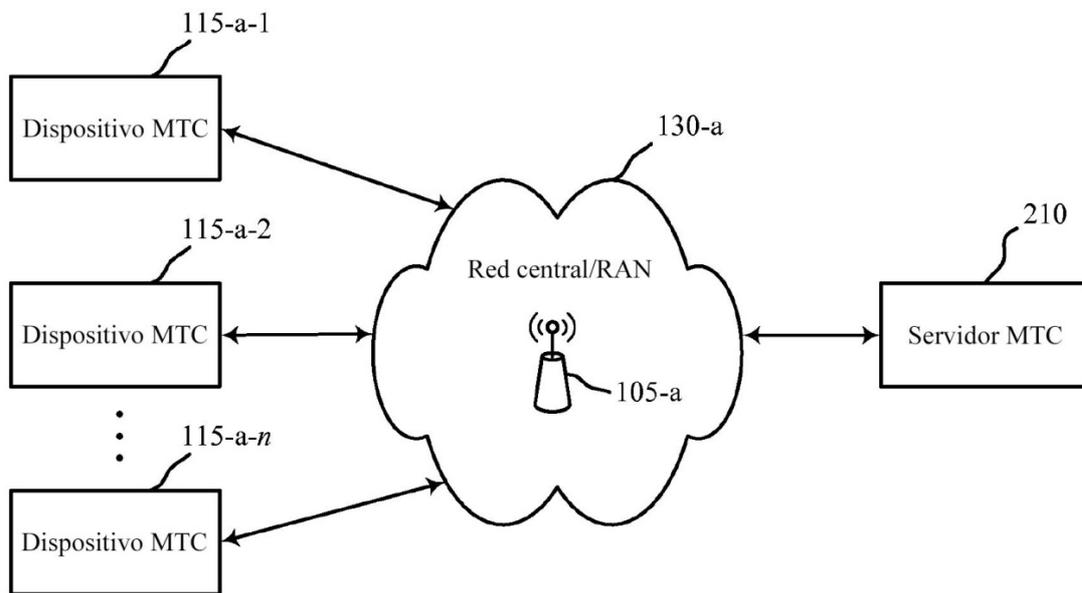


FIG. 2A

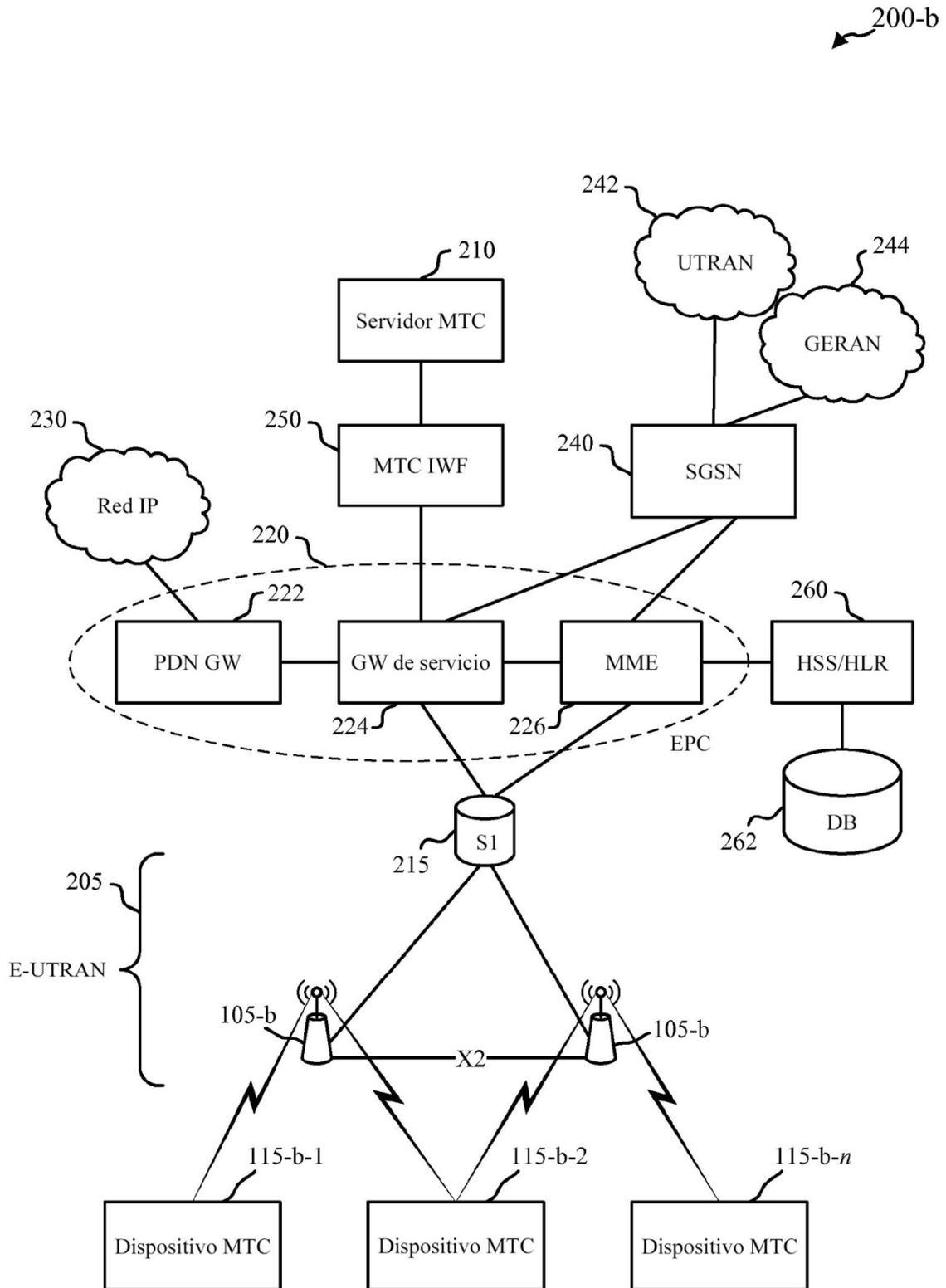


FIG. 2B

300

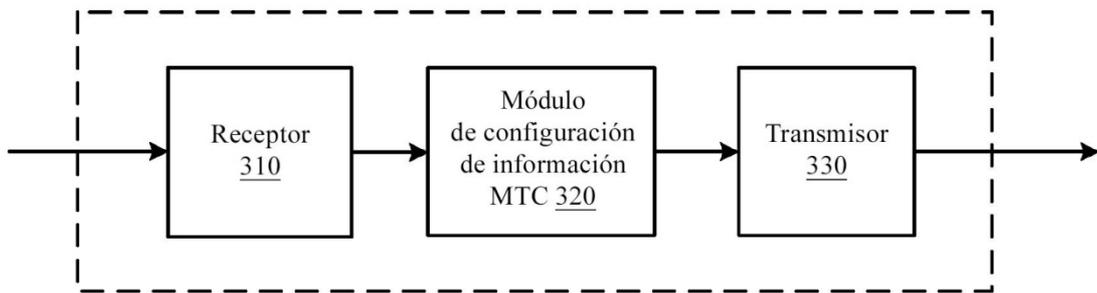


FIG. 3

400

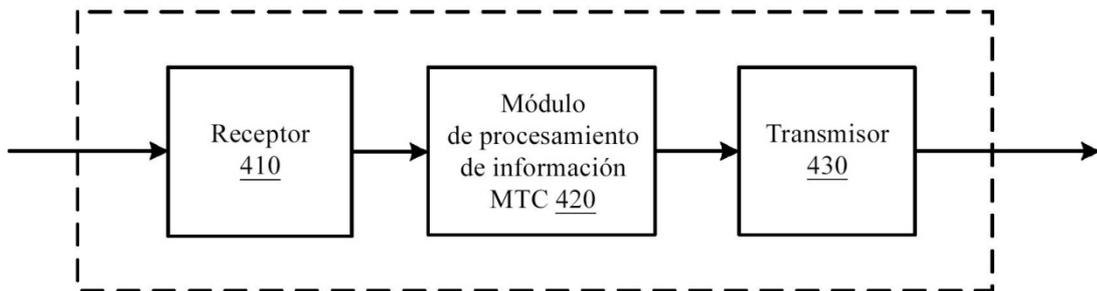


FIG. 4

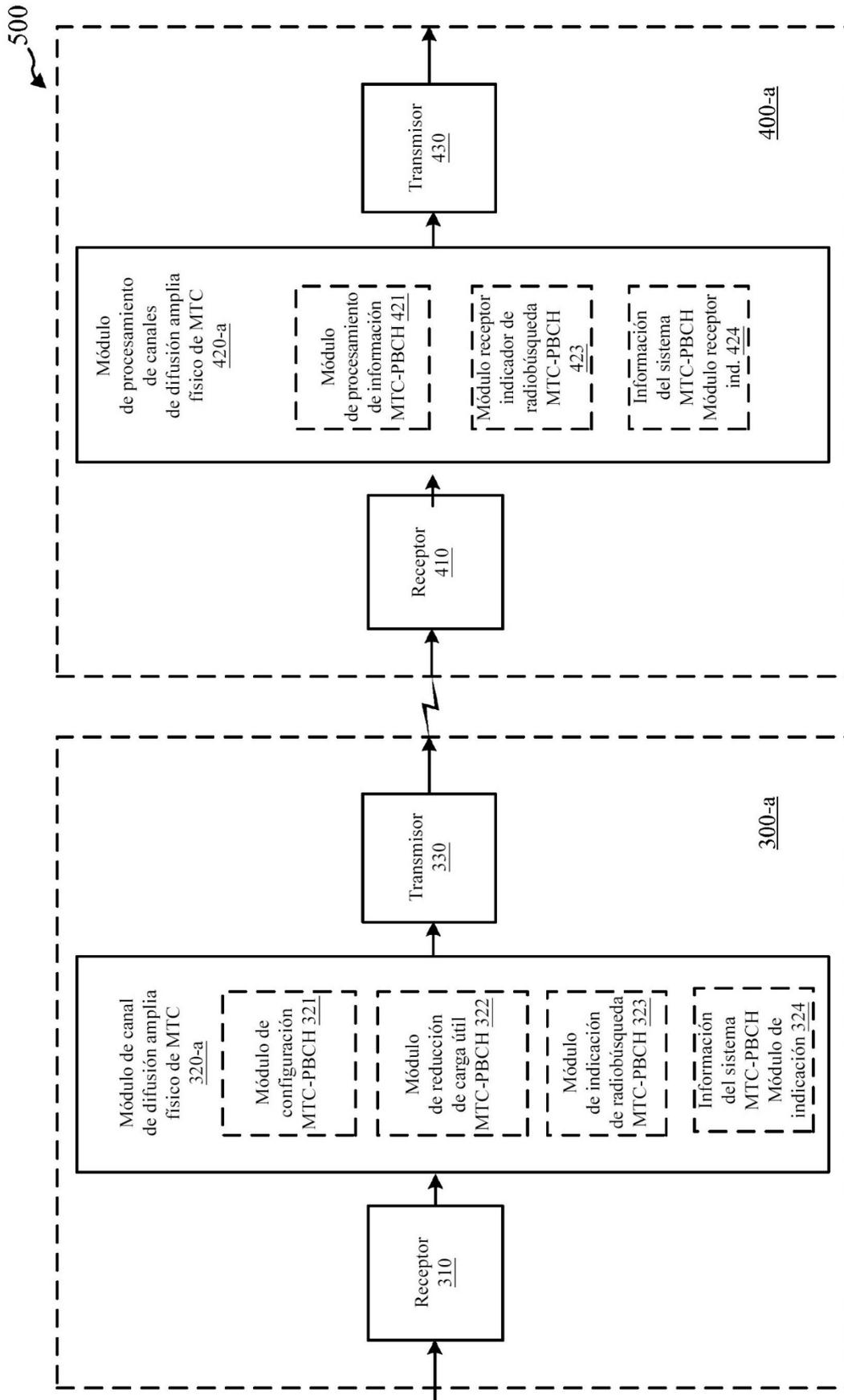


FIG. 5

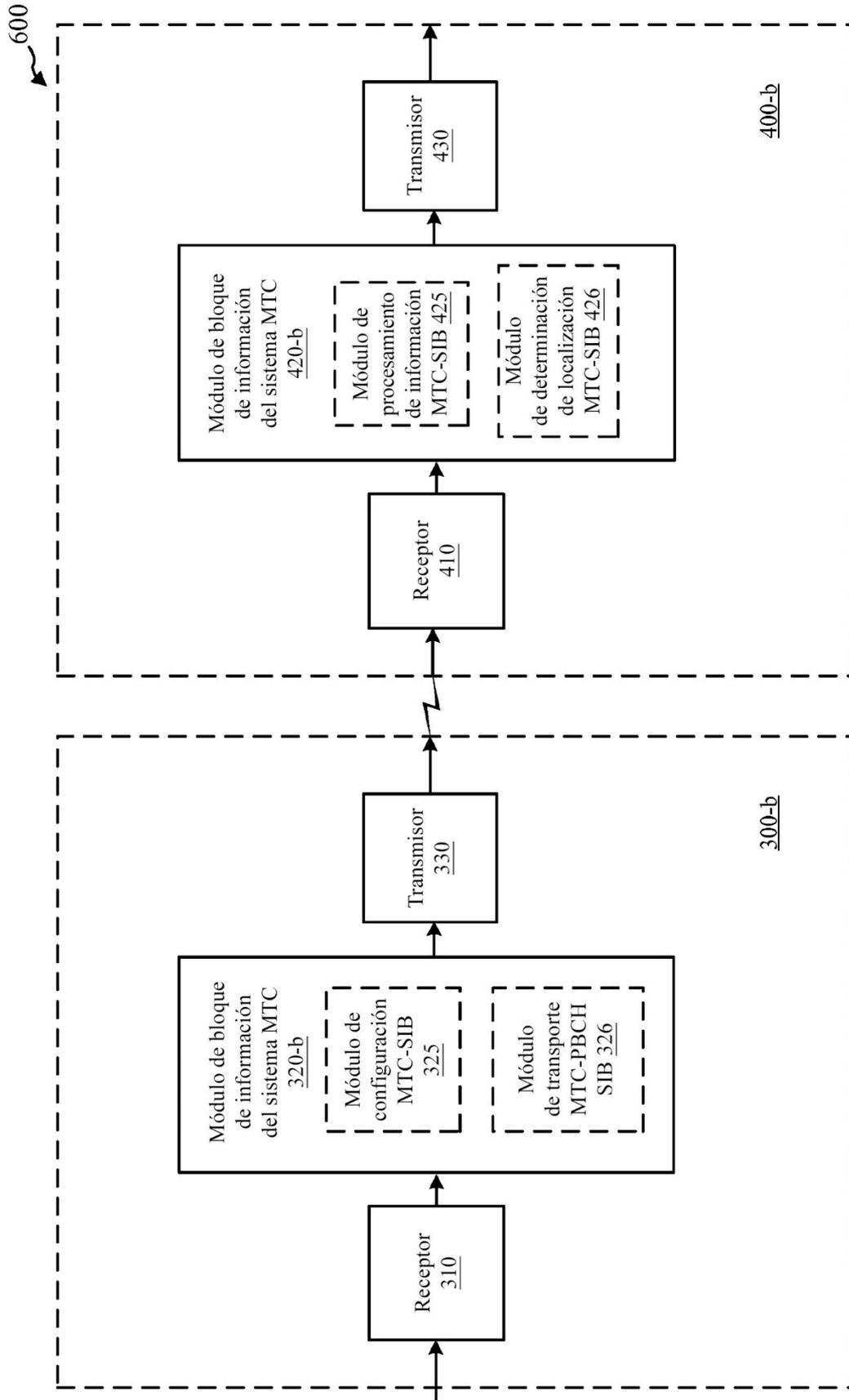


FIG. 6

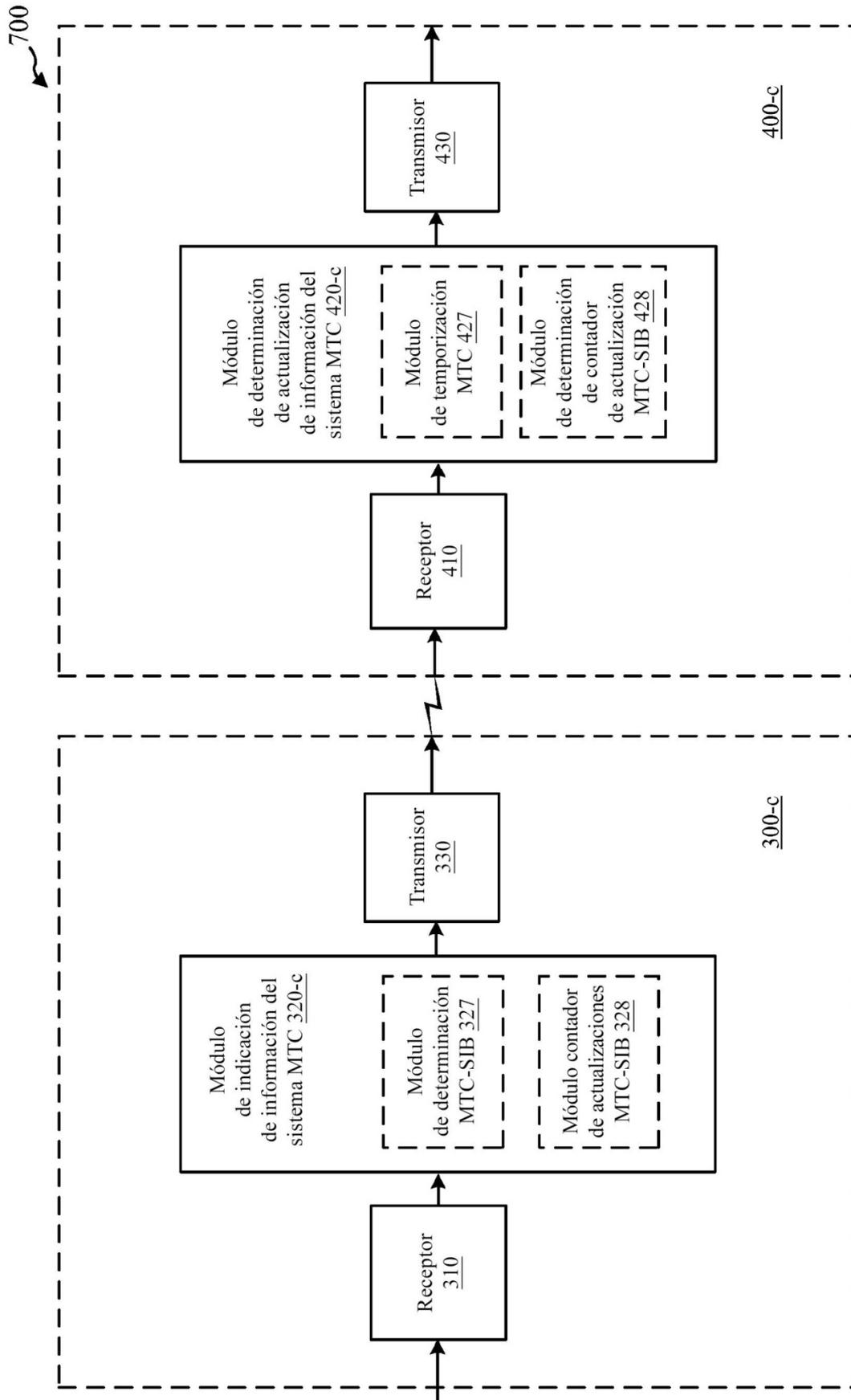


FIG. 7

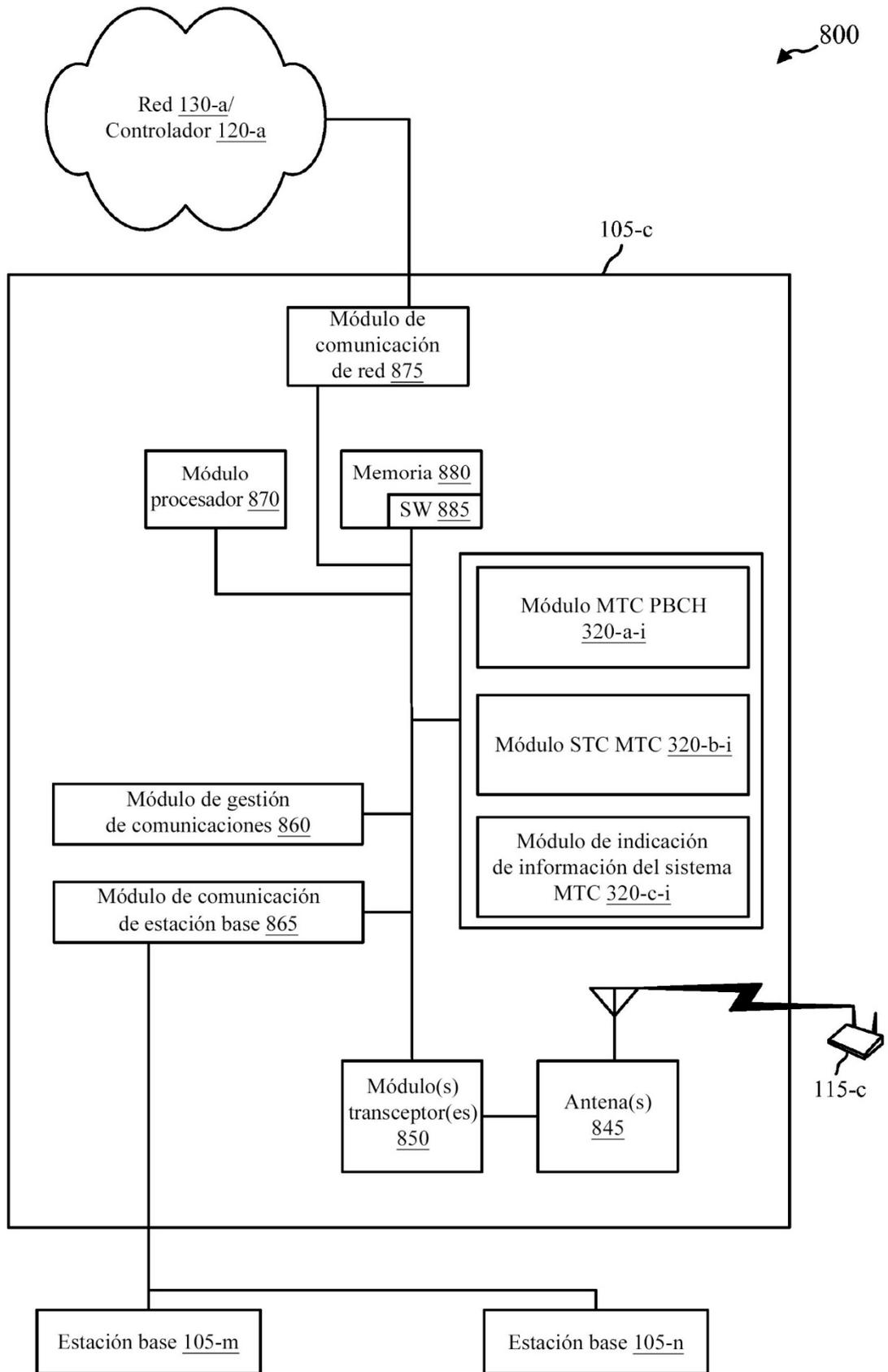


FIG. 8

900

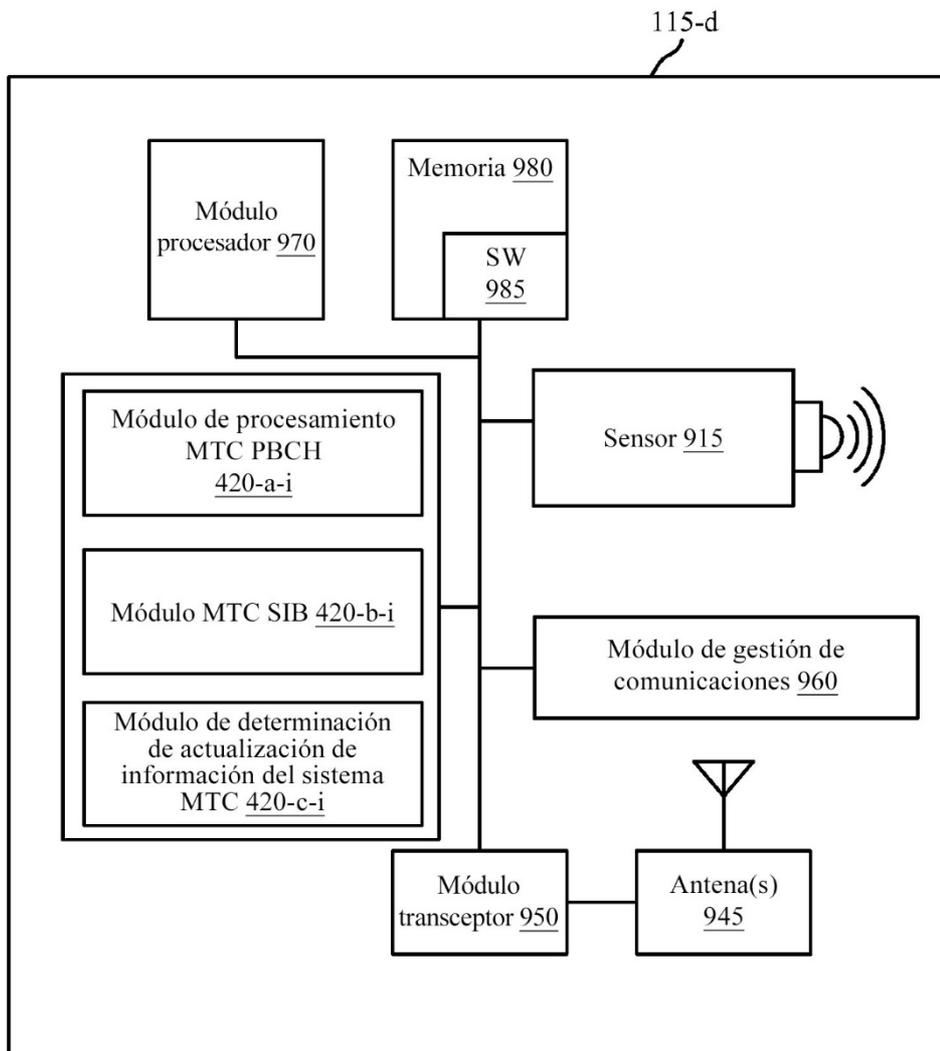


FIG. 9

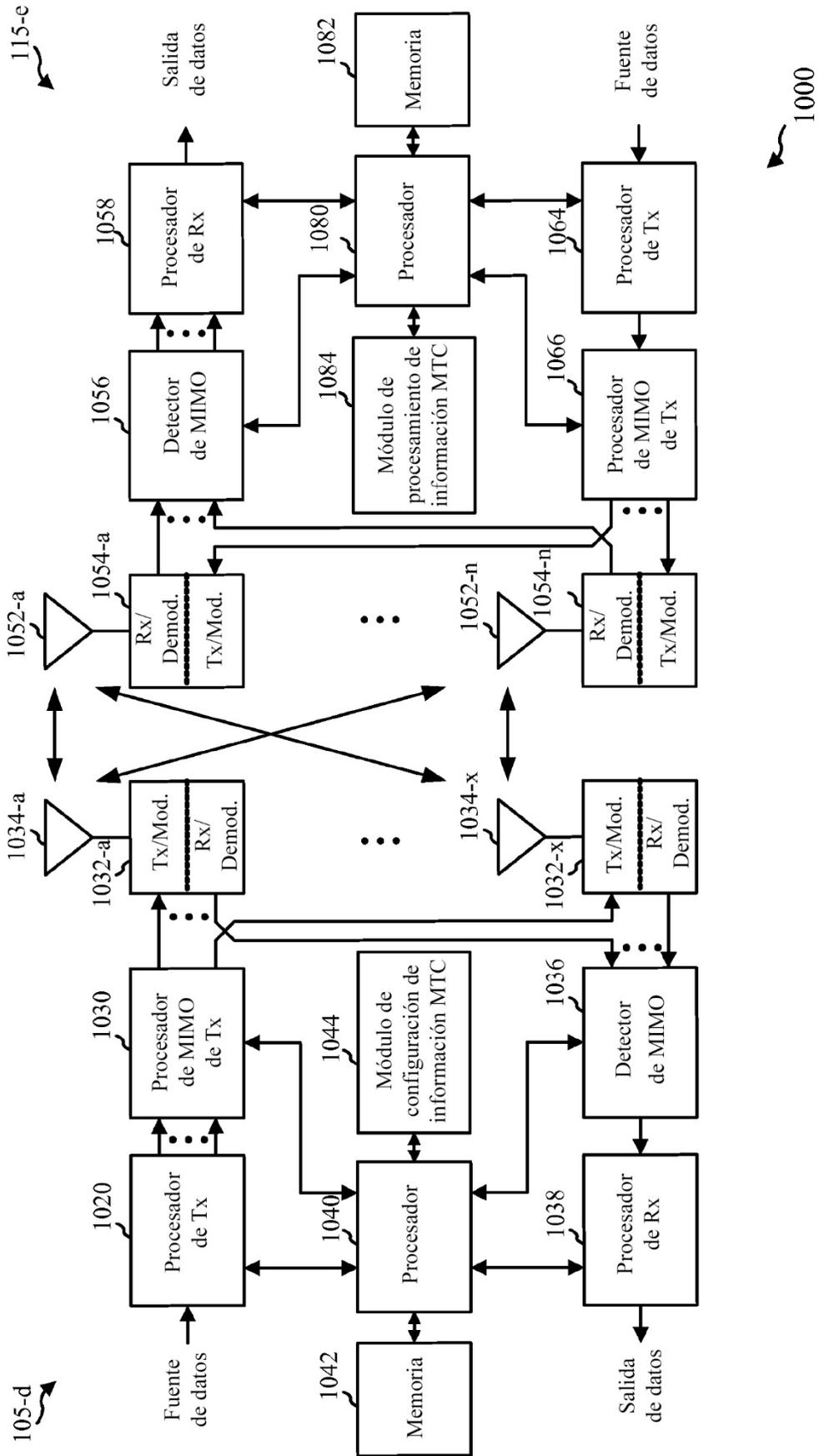


FIG. 10

1100-a

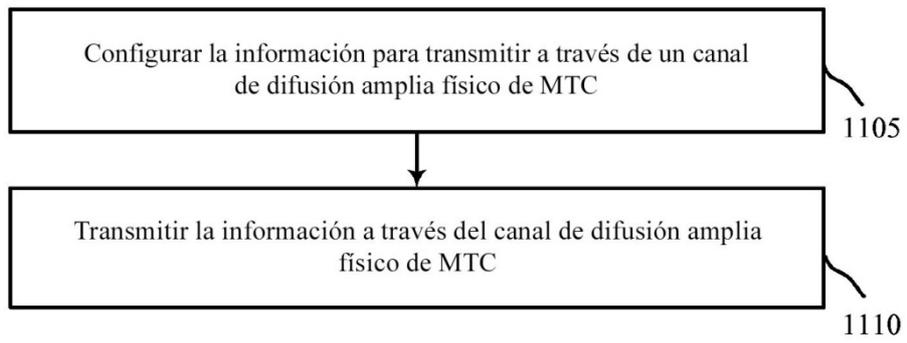


FIG. 11A

1100-b

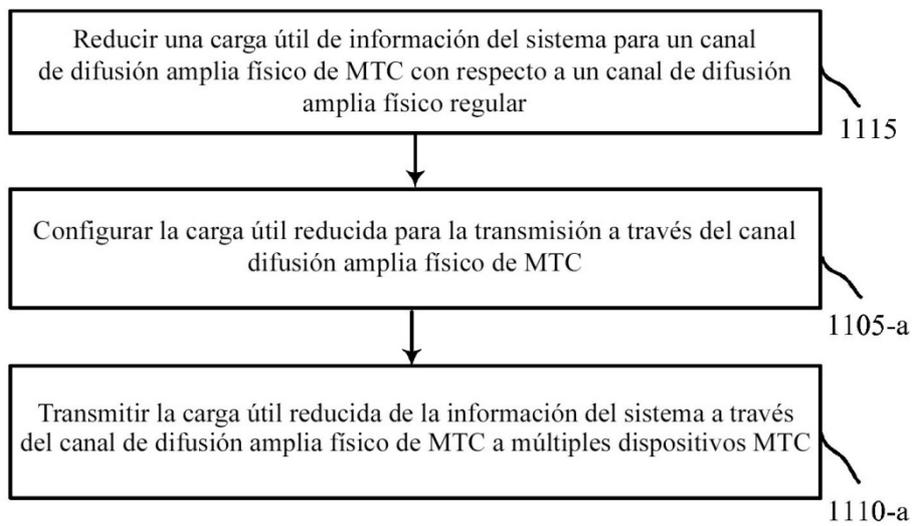


FIG. 11B

1200-a

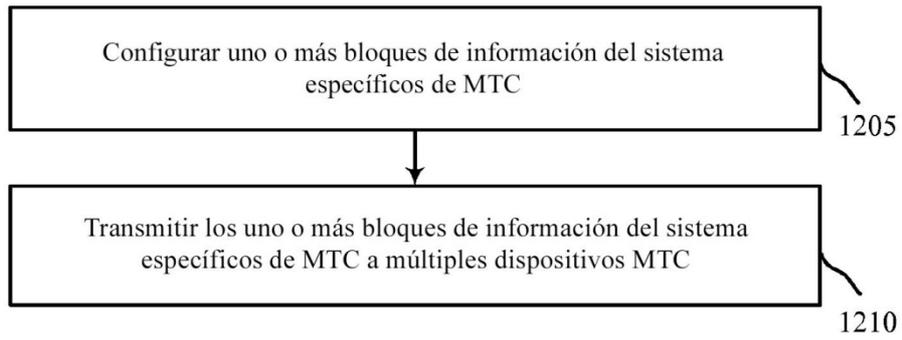


FIG. 12A

1200-b

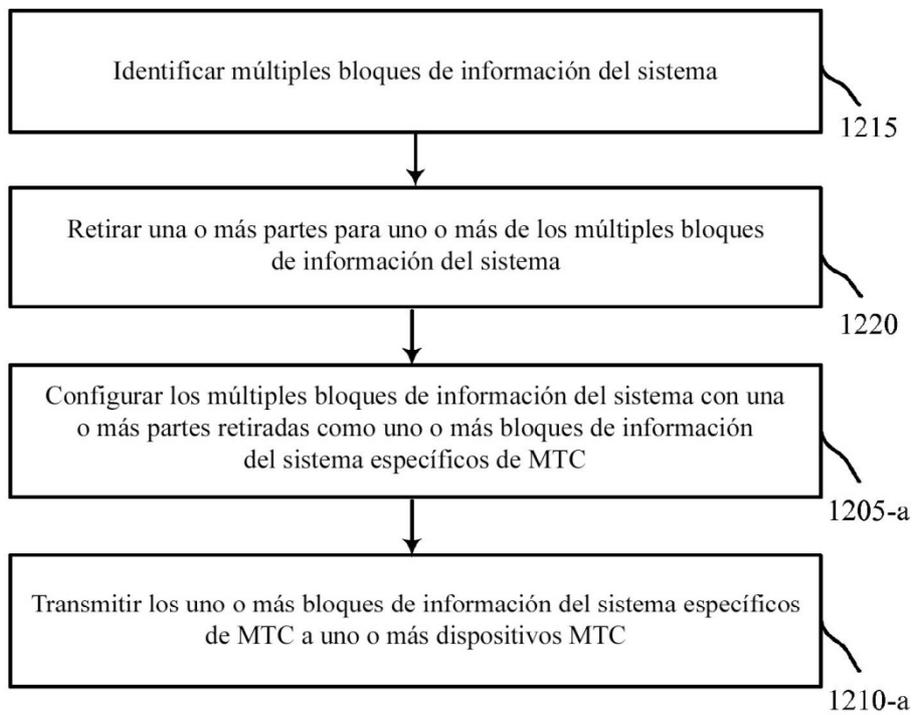


FIG. 12B

1300

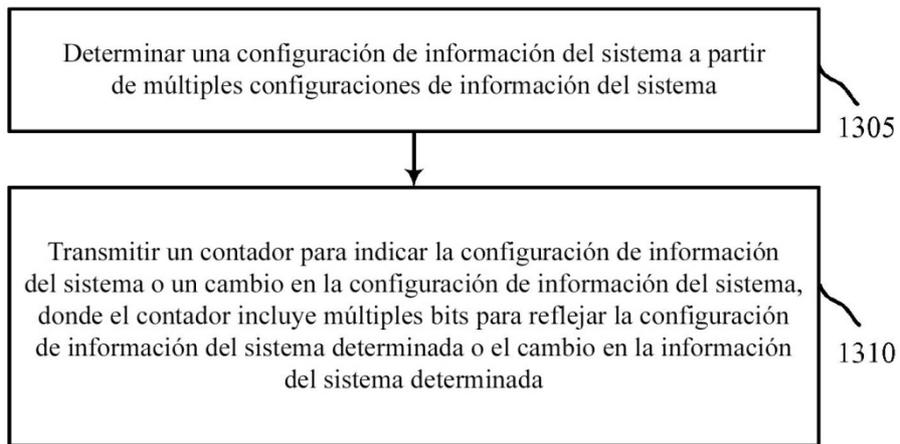


FIG. 13

1400-a

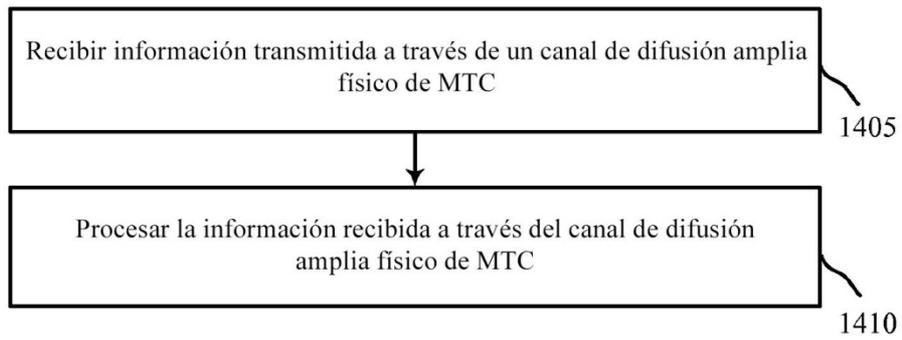


FIG. 14A

1400-b

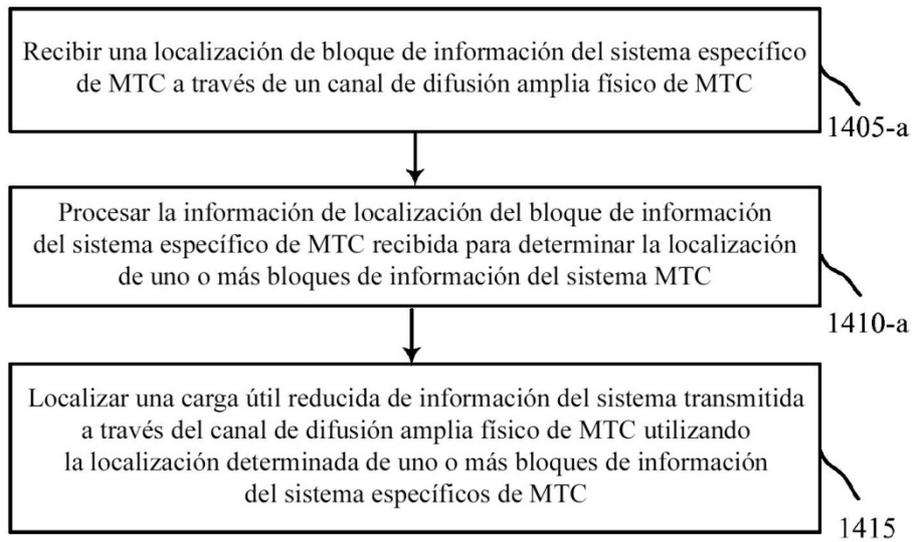


FIG. 14B

1500-a

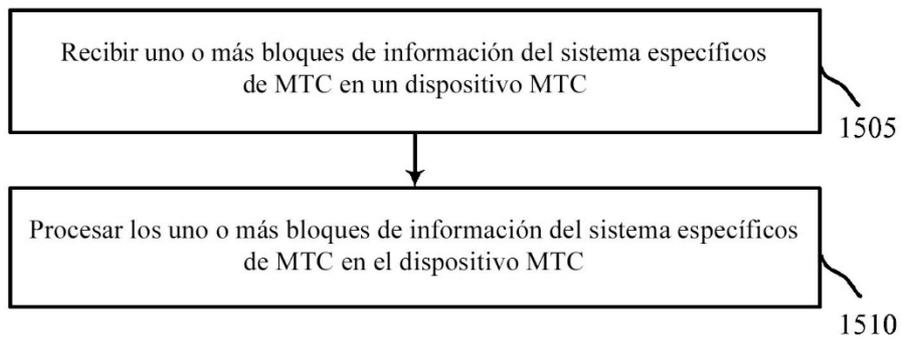


FIG. 15A

1500-b

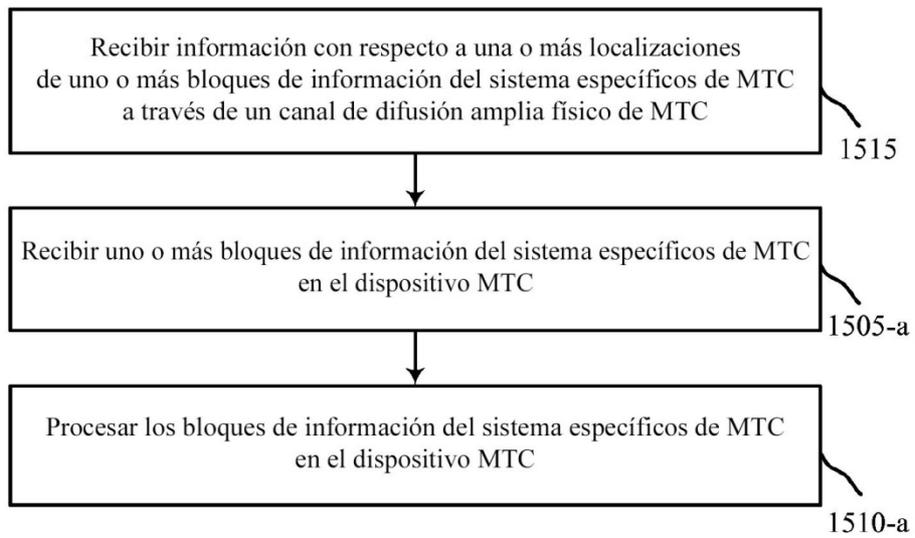


FIG. 15B

1600

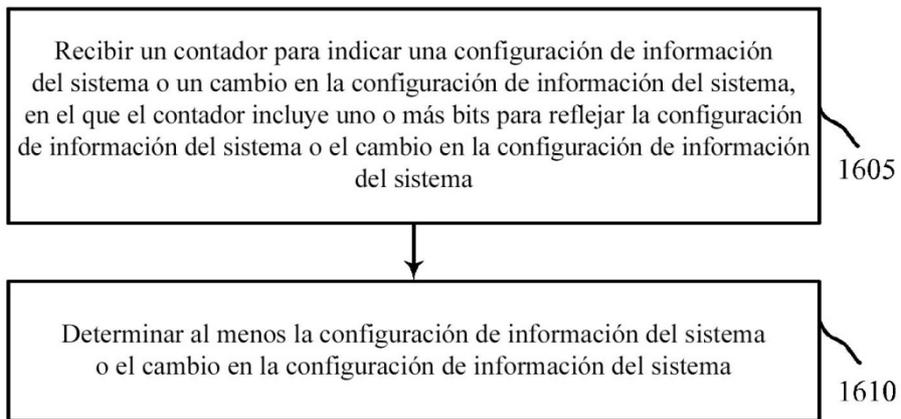


FIG. 16

1700

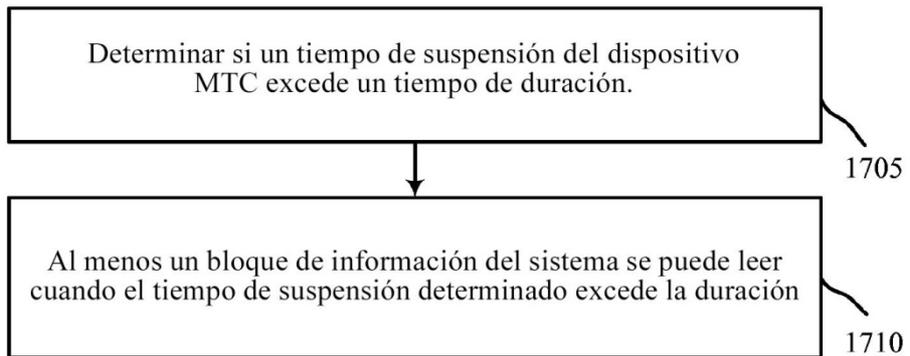


FIG. 17