

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 837 530**

51 Int. Cl.:

H04W 56/00 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.07.2018 PCT/CN2018/097162**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.02.2019 WO19029372**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2018 E 18782632 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2020 EP 3466166**

54 Título: **Método, dispositivo terminal y dispositivo de red para ajuste de avance de tiempo**

30 Prioridad:

11.08.2017 WO PCT/CN2017/097040

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

30.06.2021

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**LIU, JINHUA;
PARKVALL, STEFAN;
BALDEMAIR, ROBERT;
FOLKE, MATS;
ENBUSKE, HENRIK;
WANG, MIN;
CHRISTOFFERSSON, JAN y
SAHLIN, HENRIK**

74 Agente/Representante:

ROMERAL CABEZA, Ángel

ES 2 837 530 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método, dispositivo terminal y dispositivo de red para ajuste de avance de tiempo

5 **Campo técnico**

Realizaciones de la divulgación se refieren de manera general a la comunicación inalámbrica y, más particularmente, a un método, a un dispositivo de red y a un dispositivo terminal para ajuste de avance de tiempo (TA).

10 **Antecedentes**

Se usa TA en determinadas redes inalámbricas tales como sistema global para comunicaciones móviles (GSM) y evolución a largo plazo (LTE). La ortogonalidad en el enlace ascendente puede lograrse de manera o bien parcial o bien completa separando las transmisiones de usuario en el dominio de tiempo. Con el fin de mantener tal separación, un dispositivo de red puede necesitar recibir las transmisiones a partir de diversos dispositivos conectados a una red dada sustancialmente en el momento en el que se esperarían las transmisiones si no hubiera retraso de propagación. En el caso de LTE y GSM, tal recepción se garantiza por medio de un procedimiento conocido como TA.

Por ejemplo, en el modo conectado de control de recursos de radio (RRC) en LTE, el nodo B de E-UTRAN (eNB) es responsable de mantener el sincronismo de enlace ascendente mediante el procedimiento de avance de sincronismo. El sincronismo de enlace ascendente de un equipo de usuario (UE) se mide por el eNB usando un canal de acceso aleatorio físico (PRACH) y/o una señal de referencia de sondeo (SRS) periódica transmitida por el UE. Se transmiten comandos de avance de sincronismo periódicos por el eNB para mantener el sincronismo de enlace ascendente basándose en las señales SRS recibidas. En el caso de LTE, un UE cuándo está sincronizado en cuanto al enlace ascendente y cuándo no lo está, basándose en un temporizador cuyo valor se establece por la red. Mientras el temporizador de alineación en el tiempo está funcionando, se considera que el UE de LTE está en un estado sincronizado. El temporizador se reinicia cuando se recibe un nuevo comando de avance de sincronismo a partir del eNB. Cuando un UE no está sincronizado en cuanto al enlace ascendente, se fuerza al UE a liberar todos los recursos de enlace ascendente síncronos e inicia una transferencia de enlace ascendente sólo después de un procedimiento de RACH, tras lo cual vuelve a alcanzarse el sincronismo de enlace ascendente.

QUALCOMM INCORPORATED: "Timing advance for different numerology", 3GPP DRAFT; R1-1711208 TIMING ADVANCE FOR DIFFERENT NUMEROLOGY, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; no. Qingdao, China; junio de 2017, se refiere al avance de sincronismo para diferentes numerologías, en el que diferentes numerologías con diferentes separaciones entre subportadoras (SCS) se soportan en nueva radio (NR). En NR de 5G, dado que se soportan diferentes numerologías con diferentes SCS, también se ajustan a escala la longitud de CP o el tamaño de célula. En esta última cuestión, también tiene que tenerse en cuenta el impacto de diferentes numerologías sobre el avance de sincronismo. Por tanto, para un número dado de bits de comando de TA, el tamaño de etapa de TA es proporcional a un intervalo de TA máximo y para una separación de SCS mayor, la longitud de CP y el tamaño de célula correspondiente son más pequeños. Por tanto, el requisito de intervalo de TA máximo también es más pequeño, lo cual significa que se usa un tamaño de etapa de TA más pequeño para una mejor precisión de TA. Para reducir el número de valores de tamaño de etapa de TA diferentes, se agrupan múltiples SCS en diferentes grupos y se define un tamaño de etapa de TA por grupo de SCS.

ERICSSON: "Requirements for NR UE timing advance", 3GPP DRAFT; R4-1706716, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG4, no. Qingdao, China; 20170627 – 20170629, 26 de junio de 2017, se refiere al establecimiento preciso del sincronismo de cada UE a un sincronismo ideal desde un punto de vista de gNB. Se observa que el error de TA debe ajustarse a escala con la numerología para mantener la fracción de error de TA de CP constante. La resolución de comando de TA se ajusta a escala con SCS.

Sumario

La presente invención se define en las reivindicaciones independientes adjuntas. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones adicionales preferidas.

Este sumario se proporciona para introducir una selección de conceptos de una forma simplificada que se describen adicionalmente a continuación en una descripción detallada. No se pretende que este sumario identifique características clave o características esenciales del objeto reivindicado, ni se pretende que se use para limitar el alcance del objeto reivindicado.

Se observa que GSM/LTE sólo soporta un funcionamiento de una única numerología en una portadora y una configuración de ajuste de TA fijo. Recientemente, se acordó un funcionamiento de múltiples numerologías en una portadora en un sistema de nueva radio (NR) en RANI de 3GPP (el proyecto de asociación de 3ª generación). Sin embargo, la configuración de ajuste de TA fijo usada en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología tal como LTE/GSM puede no estar muy bien adaptada para las redes inalámbricas que soportan el

funcionamiento de múltiples numerologías. Por tanto, sería deseable proporcionar una solución para ajuste de TA en las redes que soportan el funcionamiento de múltiples numerologías.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La figura 1 representa un sistema esquemático, en el que pueden implementarse algunas realizaciones de la presente divulgación;
- la figura 2 muestra un ejemplo de múltiples configuraciones de BWP en una portadora;
- 10 la figura 3 es un diagrama que representa un elemento de control de MAC de comando de avance de sincronismo;
- la figura 4 es un diagrama de flujo que representa un método según una realización de la presente divulgación;
- 15 la figura 5 muestra cuatro formatos para comando de TA señalado en CE de MAC según una realización de la presente divulgación;
- la figura 6a es un diagrama de flujo que representa un método según una realización de la presente divulgación;
- 20 la figura 6b es un diagrama de flujo que representa un método según otra realización de la presente divulgación;
- la figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra métodos tanto en un lado del dispositivo de red como en un lado del dispositivo terminal según una realización de la divulgación;
- 25 la figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo de red según una realización de la divulgación;
- la figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo terminal según una realización de la divulgación;
- 30 la figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo de red según una realización de la divulgación;
- la figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo terminal según una realización de la divulgación;
- la figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra una red de telecomunicación conectada a través de una red intermedia a un ordenador central según algunas realizaciones de la presente divulgación;
- 35 la figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra un ordenador central que se comunica a través de una estación base con un UE a través de una conexión parcialmente inalámbrica según algunas realizaciones de la presente divulgación;
- 40 la figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, según una realización de la presente divulgación;
- la figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, según una realización de la presente divulgación; y
- 45 la figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, según una realización de la presente divulgación; y
- 50 la figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, según una realización de la presente divulgación.

Descripción detallada

55 Con el propósito de explicación, en la siguiente descripción se exponen detalles con el fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de las realizaciones divulgadas. Sin embargo, resulta evidente para los expertos en la técnica que las realizaciones pueden implementarse sin estos detalles específicos o con una disposición equivalente.

Tal como se usa en el presente documento, el término “red de comunicación inalámbrica” se refiere a una red que sigue cualquier norma de comunicación adecuada, tal como LTE avanzada (LTE-A), LTE, acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), acceso por paquetes de alta velocidad (HSPA) y así sucesivamente. Además, las comunicaciones entre un dispositivo terminal y un dispositivo de red en la red de comunicación inalámbrica pueden realizarse según cualquier protocolo de comunicación de generación adecuado, incluyendo, pero sin limitarse a, sistema global para comunicaciones móviles (GSM), sistema de telecomunicaciones móviles universal (UMTS), evolución a largo plazo (LTE) y/u otro adecuado y/u otro adecuado para los protocolos de comunicación de primera generación (1G), segunda generación (2G), 2.5G, 2.75G, tercera generación (3G), cuarta generación (4G), 4.5G, futura quinta generación (5G), normas de red de área local inalámbrica (WLAN), tales como las normas IEEE 802.11;

y/o cualquier otra norma de comunicación inalámbrica apropiada, tal como las normas de interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMax), Bluetooth y/o ZigBee, y/o cualquier otro protocolo ya se conozca actualmente o se desarrolle en el futuro.

5 El término “dispositivo de red” se refiere a un dispositivo en una red de comunicación inalámbrica a través del cual un dispositivo terminal accede a la red y recibe servicios a partir de la misma. El dispositivo de red se refiere a una estación base (BS), un punto de acceso (AP) o cualquier otro dispositivo adecuado en la red de comunicación inalámbrica. La BS puede ser, por ejemplo, un nodo B (NodoB o NB), un NodoB evolucionado (eNodoB o eNB), o gNB, una unidad de radio remota (RRU), una cabecera de radio (RH), una cabeza de radio remota (RRH), un relé, un nodo de baja potencia tal como un femto, un pico y así sucesivamente. Los ejemplos aún adicionales del dispositivo de red pueden incluir equipo de radio de radio de múltiples normas (MSR) tal como BS de MSR, controladores de red tales como controladores de red de radio (RNC) o controladores de estación base (BSC), estaciones transceptoras base (BTS), puntos de transmisión, nodos de transmisión. Sin embargo, de manera más general, el dispositivo de red puede representar cualquier dispositivo adecuado (o grupo de dispositivos) capaz de, configurado, dispuesto y/u que puede hacerse funcionar para permitir y/o proporcionar a un dispositivo terminal acceso a la red de comunicación inalámbrica o para proporcionar algún servicio a un dispositivo terminal que ha accedido a la red de comunicación inalámbrica.

20 El término “dispositivo terminal” se refiere a cualquier dispositivo de extremo que puede acceder a una red de comunicación inalámbrica y recibir servicios a partir de la misma. A modo de ejemplo y no de limitación, el dispositivo terminal se refiere a un terminal móvil, equipo de usuario (UE) u otros dispositivos adecuados. El UE puede ser, por ejemplo, una estación de abonado (SS), una estación de abonado portátil, una estación móvil (MS) o un terminal de acceso (AT). El dispositivo terminal puede incluir, pero no se limita a, ordenadores portátiles, dispositivos terminales de captura de imágenes tales como cámaras digitales, dispositivos terminales de juegos, aparatos de almacenamiento y reproducción de música, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono inteligente, teléfonos de voz sobre IP (VoIP), teléfonos de bucle local inalámbricos, un ordenador de tipo tableta, un dispositivo ponible, un asistente digital personal (PDA), ordenadores portátiles, ordenadores de sobremesa, dispositivos terminales de captura de imágenes tales como cámaras digitales, dispositivos terminales de juegos, aparatos de almacenamiento y reproducción de música, dispositivos terminales ponibles, dispositivos terminales inalámbricos montados en vehículo, puntos terminales inalámbricos, estaciones móviles, equipo incorporado en ordenador portátil (LEE), equipo montado en ordenador portátil (LME), llaves USB, dispositivos inteligentes, equipo en las instalaciones del cliente inalámbrico (CPE) y similares. En la siguiente descripción, los términos “dispositivo terminal”, “terminal”, “equipo de usuario” y “UE” pueden usarse de manera intercambiable. Como un ejemplo, un dispositivo terminal puede representar un UE configurado para comunicación según una o más normas de comunicación promulgadas por el proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP), tales como normas GSM, UMTS, LTE y/o 5G del 3GPP. Tal como se usa en el presente documento, un “equipo de usuario” o “UE” puede no tener necesariamente un “usuario” en el sentido de un usuario humano que es propietario y/o hace funcionar el dispositivo relevante. En algunas realizaciones, un dispositivo terminal puede estar configurado para transmitir y/o recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un dispositivo terminal puede estar diseñado para transmitir información a una red en un calendario predeterminado, cuando se activa por un acontecimiento interno o externo o en respuesta a peticiones a partir de la red de comunicación inalámbrica. En vez de eso, un UE puede representar un dispositivo que está destinado a su venta a, o funcionamiento por, un usuario humano pero que puede no estar inicialmente asociado con ningún usuario humano específico.

45 El dispositivo terminal puede soportar comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo implementando una norma de 3GPP para comunicación de enlace lateral y, en este caso, puede denominarse dispositivo de comunicación de D2D.

50 Como aún otro ejemplo, en una situación de Internet de las cosas (IOT), un dispositivo terminal puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza monitorización y/o mediciones y transmite los resultados de tal monitorización y/o mediciones a otro dispositivo terminal y/o equipo de red. En este caso, el dispositivo terminal puede ser un dispositivo de máquina a máquina (M2M), que, en un contexto de 3GPP, puede denominarse dispositivo de comunicación de tipo máquina (MTC). Como un ejemplo particular, el dispositivo terminal puede ser un UE que implementa la norma de Internet de las cosas de banda estrecha (NB-IoT) de 3GPP. Ejemplos particulares de tales máquinas o dispositivos son sensores, dispositivos de medición tales como medidores de potencia, maquinaria industrial o aparatos domésticos o personales, por ejemplo frigoríficos, televisiones, dispositivos ponibles personales tales como relojes, etc. En otras situaciones, un dispositivo terminal puede representar un vehículo u otro equipo que es capaz de monitorizar y/o notificar sobre su estado de funcionamiento u otras funciones asociadas con su funcionamiento.

60 Tal como se usa en el presente documento, una transmisión de enlace descendente, DL, se refiere a una transmisión desde el dispositivo de red hasta un dispositivo terminal, y una transmisión de enlace ascendente, UL, se refiere a una transmisión en un sentido opuesto.

65 Las referencias en la memoria descriptiva a “una realización”, “realización”, “un ejemplo de realización” y similares indican que la realización descrita puede incluir un rasgo, estructura o característica particular, pero no es necesario que todas las realizaciones incluyan el rasgo, estructura o característica particular. Además, tales frases no hacen

referencia necesariamente a la misma realización. Además, cuando se describe un rasgo, estructura o característica particular en relación con una realización, se presenta que está dentro del conocimiento de un experto en la técnica implementar tal rasgo, estructura o característica en relación con otras realizaciones tanto si se describe explícitamente como si no.

5 Se entenderá que, aunque pueden usarse los términos “primero” y “segundo”, etc., en el presente documento para describir diversos elementos, estos elementos no deben limitarse por estos términos. Estos términos sólo se usan para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un primer elemento puede denominarse segundo elemento y, de manera similar, un segundo elemento puede denominarse primer elemento, sin alejarse del alcance de ejemplos de realización. Tal como se usa en el presente documento, el término “y/o” incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los términos indicados asociados.

15 La terminología usada en el presente documento es únicamente con el propósito de describir realizaciones particulares y no se pretende que sea limitativa de los ejemplos de realización. Tal como se usan en el presente documento, se pretende que las formas en singular “un”, “una” y “el/la” incluyan también las formas en plural, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos “comprende”, “que comprende”, “tiene”, “que tiene”, “incluye” y/o “que incluye”, cuando se usan en el presente documento, especifican la presencia de rasgos, elementos y/o componentes, etc., mencionados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más de otras rasgos, elementos, componentes y/o combinaciones de los mismos.

20 En la siguiente descripción y reivindicaciones, a menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que el que entiende habitualmente un experto habitual en la técnica a la que pertenece esta divulgación.

25 El funcionamiento de múltiples numerologías en el sistema de NR puede comprender dos aspectos:

Situación de caso 1: pueden configurarse diferentes numerologías para diferentes portadoras. Por ejemplo, puede aplicarse una pequeña separación entre subportadoras (SCS) para portadoras de baja frecuencia y puede aplicarse una gran SCS para portadora de alta frecuencia. Para un intervalo de frecuencia de portadora dado, puede haber más de una numerología candidata de modo que la red puede seleccionar qué numerología tiene que aplicarse para una portadora dentro del intervalo teniendo en cuenta el requisito de calidad de servicio (QoS) de tráfico y/o el requisito de dimensión de red. Para un caso, si la cobertura de red es una prioridad más importante que el retraso de transmisión en interfaz aérea, la red puede configurar una pequeña SCS para una portadora a bajas frecuencias. Para otro caso, si el retraso de transmisión de red de acceso de radio (RAN) es una prioridad más importante que la cobertura de red, la red puede configurar una gran SCS para la portadora para obtener una duración de TTI corta. Además, el ancho de banda y el intervalo de tiempo de transmisión (TTI) pueden ser diferentes para portadoras diferentes.

35 Situación de caso 2: puede haber múltiples partes de ancho de banda (BWP) configuradas en una portadora y un UE puede configurarse con una o múltiples BWP. Pueden configurarse diferentes BWP con diferentes numerologías para cumplir diferentes requisitos de QoS. La figura 2 muestra un ejemplo de múltiples configuraciones de BWP en una portadora. Tal como se muestra en la figura 2, hay dos configuraciones de BWP en una portadora de NR, BWP1 con numerología 1 y BWP2 con numerología 2. Para la BWP1 con numerología 1, se usa TTI de numerología 1, y para la BWP2 con numerología 2, se usa TTI (intervalo de tiempo de transmisión) de numerología 2. Se indica que las configuraciones de BWP tal como se muestran en la figura 2 sólo son a modo de ejemplo y pueden ser diferentes en otras realizaciones.

40 La indicación de ajuste de sincronismo se especifica en 3GPP TS 36.331-e20. La indicación de ajuste de sincronismo indica un N_{TA} inicial usado para un TAG (grupo de avance de sincronismo). El comando de TA para un TAG indica el cambio del sincronismo de enlace ascendente con respecto al sincronismo de enlace ascendente actual para el TAG como múltiplos de $16T_s$. El momento de inicio del preámbulo de acceso aleatorio se especifica en 3GPP TS 36.211.

55 En el caso de respuesta de acceso aleatorio (RAR), un comando de avance de sincronismo de 11 bits T_A para un TAG indica valores de N_{TA} mediante valores de índice de $T_A = 0, 1, 2, \dots, 256$ si el UE está configurado con un grupo de celda secundario (SCG), y $T_A = 0, 1, 2, \dots, 1282$ de lo contrario, en el que una cantidad de la alineación en el tiempo para el TAG viene dada por $N_{TA} = T_A \times 16$.

60 En otros casos, un comando de avance de sincronismo de 6 bits (véase 3GPP TS 36.321 - e20), T_A , para un TAG indica el ajuste del valor de N_{TA} actual, $N_{TA,antiguo}$, al nuevo valor de N_{TA} , $N_{TA,nuevo}$, mediante valores de índice de $T_A = 0, 1, 2, \dots, 63$, donde $N_{TA,nuevo} = N_{TA,antiguo} + (T_A - 31) \times 16$. En el presente documento, el ajuste del valor de N_{TA} mediante una cantidad positiva o negativa indica el avance o retraso del sincronismo de transmisión de enlace ascendente para el TAG en una cantidad dada respectivamente. Para LTE, la granularidad es de aproximadamente 0,5208 us.

65 En 3GPP TS 36.321-e20, el elemento de control (CE) de MAC de comando de avance de sincronismo se identifica mediante subcabecera de unidad de datos de protocolo (PDU) de MAC con LCID tal como se especifica en la tabla 6.2.1-1 en 3GPP TS 36.321-e20.

El elemento de control de MAC de comando de avance de sincronismo tiene un tamaño fijo y consiste en un único octeto definido como en la figura 3 que está copiada de la figura 6.1.3.5-1 de 3GPP TS 36.321-e20. El elemento de control de MAC de comando de avance de sincronismo comprende:

- 5 • Identidad de TAG (Id de TAG): este campo indica la identidad de TAG del TAG abordado. El TAG que contiene SpCell tiene la identidad de TAG 0. La longitud del campo es de 2 bits;
- Comando de avance de sincronismo: este campo indica el valor de índice TA (0, 1, 2... 63) usado para controlar la cantidad de ajuste de sincronismo que tiene que aplicar la entidad de MAC. La longitud del campo es de 6 bits.

10 Se indica que LTE sólo soporta un funcionamiento de una única numerología y una configuración de ajuste de TA fijo.

Cuando un UE está configurado con múltiples numerologías, la SCS y la longitud de prefijo cíclico (CP) de diferentes numerologías pueden ser diferentes. Esto significa que el error de sincronismo permitido para la transmisión de enlace ascendente es diferente cuando la transmisión de enlace ascendente cambia de una numerología a otra numerología.

15 Si se aplica la misma granularidad de TA (es decir 0,52 us) que LTE en un sistema inalámbrico que soporta funcionamiento de múltiples numerologías, esto puede dar como resultado un problema de imprecisión para una numerología con una longitud de CP más corta. Por consiguiente, la configuración de ajuste de TA fijo usada por LTE se vuelve inadecuada para un sistema inalámbrico tal como NR que soporta funcionamiento de múltiples numerologías. Por ejemplo, la configuración de ajuste de TA fijo no es adecuada cuando se aplican SCS superior y longitud de CP inferior.

20 Otro problema es que se requiere que el sistema inalámbrico que soporta funcionamiento de múltiples numerologías introduzca una infraestructura de TA unificada de modo que el cambio frecuente de numerología no afecte a la estabilidad de la gestión de avance de sincronismo. Dicho de otro modo, el UE no debe actualizar el establecimiento de TA con demasiada frecuencia para simplificar sus esfuerzos de gestión.

25 La presente divulgación propone una solución para ajuste de TA en un sistema inalámbrico que soporta funcionamiento de múltiples numerologías, tal como un sistema de NR. Puede superar al menos uno de los inconvenientes mencionados anteriormente, o puede no superar ninguno de los inconvenientes mencionados anteriormente. Se indica que, aunque las realizaciones se describen principalmente en el contexto del sistema de NR, no se limitan a esto sino que pueden aplicarse a cualquier sistema inalámbrico adecuado. Además, se indica que las realizaciones pueden aplicarse al funcionamiento de canal sin licencia y/o al funcionamiento de canal con licencia.

30 Ahora se describirán algunas realizaciones a modo de ejemplo de la presente divulgación a continuación con referencia a las figuras.

35 La figura 1 representa un sistema esquemático, en el que pueden implementarse algunas realizaciones de la presente divulgación. Aunque esta y otras realizaciones a continuación se comentan principalmente en el contexto de un sistema de NR, los expertos habituales reconocerán que la divulgación no se limita de este modo. De hecho, los diversos aspectos de esta divulgación son útiles en cualquier red/sistema inalámbrico que puede beneficiarse de las realizaciones tal como se describen en el presente documento, tales como TDMA, TD-SCDMA, OFDMA, SC-FDMA y otras redes inalámbricas que soportan funcionamiento de múltiples numerologías. Los términos “red” y “sistema” se usan con frecuencia de manera intercambiable. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como sistema global para comunicaciones móviles (GSM). Una red de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA evolucionada (E-UTRA), banda ancha ultramóvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA, red Adhoc, red de sensor inalámbrico, etc.

40 Tal como se muestra en la figura 1, el sistema 100 inalámbrico comprende un dispositivo 110 de red tal como una estación base celular, por ejemplo una gNB en NR. El dispositivo 110 de red puede hacer referencia a un elemento de función en el lado de red en comparación con un dispositivo terminal o UE. Por ejemplo, el dispositivo 110 de red puede comprender un eNB, un eNodoB doméstico, una femtoestación base, una pico-BS, gNB o cualquier otro nodo capaz de dar servicio a los dispositivos 104-10n terminales en el sistema 100. Se sabe bien que un sistema de radio celular puede comprender una red de células de radio a cada una de las cuales les da servicio una estación de transmisión, conocida como sitio de célula o estación transceptora base. La red de radio proporciona servicio de comunicaciones inalámbrico para una pluralidad de transceptores (en la mayoría de los casos móviles). La red de dispositivos de red que trabajan en colaboración permite un servicio inalámbrico que es mayor que la cobertura de radio proporcionada por un único dispositivo de red. El dispositivo de red individual puede conectarse mediante otra red (en muchos casos una red cableada, no mostrada), lo cual incluye controladores adicionales para gestión de recursos y, en algunos casos, acceso a otros sistemas de red (tales como Internet) o redes de área metropolitana (MAN). El círculo 130 indica esquemáticamente un alcance de cobertura del dispositivo 110 de red.

45 Tal como se muestra en la figura 1, el sistema 100 puede comprender uno o más UE o dispositivos 104-10n terminales, cada uno de los cuales puede comunicarse operativamente con el dispositivo 110 de red tal como una estación base celular a través de un enlace inalámbrico, tal como el enlace 120 y 124. Los términos “dispositivo terminal” y “UE” se

usan con frecuencia de manera intercambiable. Los dispositivos 104-10n terminales pueden ser fijos o móviles. Los dispositivos 104-10n terminales pueden incluir, pero no se limitan a, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes y ordenadores, ya sean de sobremesa, portátiles o de otro modo, así como dispositivos o terminales móviles tales como UE de red celular, dispositivos de comunicación de tipo máquina, ordenadores de mano, asistentes digitales personales (PDA), sensores inalámbricos, dispositivos ponibles, videocámaras, descodificadores, dispositivos multimedia personales o cualquier combinación de los anteriores, que pueden estar dotados de funcionalidad de comunicación inalámbrica y funcionar con cualquier clase de sistema operativo incluyendo, pero sin limitarse a, Windows, Linux, UNIX, Android, iOS y sus variantes.

Además, aunque sólo se muestra un dispositivo 110 de red en la figura 1, puede haber dos o más dispositivos de red de tal manera que algunos dispositivos terminales están dentro del alcance de cobertura del primer dispositivo de red, algunos dispositivos terminales están dentro del alcance de cobertura del segundo dispositivo de red, y algunos dispositivos terminales están en el límite del alcance de coberturas de dos o más dispositivos de red y así sucesivamente. En este último caso, los dispositivos terminales pueden recibir señales a partir de cada uno de los dos o más dispositivos de red.

La figura 4 es un diagrama de flujo que representa un método 400 para ajuste de TA según una realización de la presente divulgación, que puede realizarse en un aparato tal como el dispositivo 110 de red de la figura 1. Como tal, el dispositivo 110 de red puede proporcionar medios para lograr diversas partes del método 400 así como medios para lograr otros procedimientos junto con otros componentes.

Tal como se muestra en la figura 4, el método 400 puede empezar en el bloque 402 en el que el dispositivo 110 de red determina un valor de TA para un dispositivo terminal, en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y/o al menos dos partes de ancho de banda (BWP) en una portadora, en el que las al menos dos portadoras y/o las al menos dos BWP dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta al menos una numerología. El dispositivo 110 de red puede determinar el valor de TA para el dispositivo terminal usando cualquier tecnología adecuada existente o desarrollada en el futuro. Por ejemplo, el dispositivo 110 de red puede determinar el valor de TA para el dispositivo terminal a partir de una señal de enlace ascendente recibida a partir del dispositivo terminal.

En el bloque 404, el dispositivo 110 de red determina un intervalo o granularidad de TA para el dispositivo terminal. Por ejemplo, el dispositivo 110 de red puede determinar el intervalo o la granularidad de TA para el dispositivo terminal basándose en una regla predefinida que conocen tanto el dispositivo terminal como el dispositivo 110 de red. Como un ejemplo, el dispositivo 110 de red puede estar configurado previamente con una pluralidad de intervalos o granularidades de TA cada uno de los cuales corresponde a un intervalo de la separación entre subportadoras, longitud de CP o frecuencia de portadora, entonces el dispositivo 110 de red puede determinar la granularidad de TA según uno o múltiples de separación entre subportadoras, longitud de CP y frecuencia de portadora, y opcionalmente enviar el intervalo o la granularidad de TA al dispositivo terminal. Como otro ejemplo, un dispositivo terminal específico (por ejemplo, un dispositivo terminal fijo o un dispositivo terminal con una prioridad superior, etc.) puede tener una tabla predefinida que define la correspondencia entre al menos uno de parámetros de radio (separación entre subportadoras, longitud de prefijo cíclico (CP) y frecuencia de portadora) y el intervalo o la granularidad de TA, entonces el dispositivo 110 de red puede determinar el intervalo o la granularidad de TA para el dispositivo terminal consultando la tabla.

En una realización, el dispositivo 110 de red puede determinar el intervalo o la granularidad de TA mediante al menos uno de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia de portadora usada por el dispositivo terminal, en el que hay una correspondencia entre la longitud de CP y el intervalo o la granularidad de TA, una correspondencia entre la numerología y el intervalo o la granularidad de TA, y una correspondencia entre la frecuencia de portadora y el intervalo o la granularidad de TA, en el que las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo de red y/o las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo terminal o se señalizan al dispositivo terminal.

La tabla 1 muestra una correspondencia entre la longitud de CP y el intervalo o la granularidad de TA. Tanto el dispositivo 110 de red como el dispositivo terminal pueden determinar el intervalo o la granularidad de TA consultando la tabla 1 según la longitud de CP de la numerología de funcionamiento. Una longitud de CP corta se mapea a un intervalo o granularidad de TA pequeño para ajuste de sincronismo para mantener errores de sincronismo dentro de un intervalo de CP dado. En el caso de múltiples numerologías configuradas para una portadora o para agregación de portadoras (CA), puede usarse el CP más corto como numerología de referencia. Después, se usa la numerología de referencia como entrada para consultar la tabla. Alternativamente, el dispositivo 110 de red indica qué CP debe usarse para la selección de granularidad de TA. Se indica que la tabla 1 sólo es a modo de ejemplo y puede ser diferente en otras realizaciones.

Tabla 1

Longitud de CP	Intervalo o granularidad de TA
Longitud de CP >= y	Granularidad de tiempo grande (por ejemplo 0,52 us) o

	intervalo de tiempo grande
y > longitud de CP >= x	Granularidad de tiempo mediana (por ejemplo 0,26 us) o intervalo de tiempo mediano
Longitud de CP < x	Granularidad de tiempo pequeña (<0,26 us) o intervalo de tiempo pequeño

La tabla 2 muestra una correspondencia entre la frecuencia de portadora y el intervalo o la granularidad de TA. Tanto el dispositivo 110 de red como el dispositivo terminal pueden determinar el intervalo o la granularidad de TA consultando la tabla 2 según la frecuencia de portadora de funcionamiento. Por ejemplo, una portadora con alta frecuencia puede usar una numerología asociada con una SCS grande, de manera correspondiente va acompañada una longitud de CP pequeña, de modo que una portadora de alta frecuencia puede mapearse a una granularidad de TA pequeña. En el caso de CA, la frecuencia de portadora más alta puede determinar la selección de TA. Alternativamente, el dispositivo 110 de red indica qué numerología/frecuencia de portadora debe usarse para la selección de granularidad de TA. Se indica que la tabla 2 sólo es a modo de ejemplo y puede ser diferente en otras realizaciones.

Tabla 2

Intervalo de frecuencia de portadora	Intervalo o granularidad de TA
Frec. < 6 GHz	Granularidad de tiempo grande (por ejemplo 0,52 us) o intervalo de tiempo grande
30 GHz >= Frec. > 6 GHz	Granularidad de tiempo mediana (por ejemplo 0,26 us) o intervalo de tiempo mediano
Frec. > 30 GHz	Granularidad de tiempo pequeña (<0,26 us) o intervalo de tiempo pequeño

La tabla 3 muestra una correspondencia entre la numerología (tal como SCS y BWP) y el intervalo o la granularidad de TA. Tanto el dispositivo 110 de red como el dispositivo terminal pueden determinar el intervalo o la granularidad de TA consultando la tabla según la numerología de funcionamiento. Por ejemplo, cuanto mayor es la SCS de una numerología, menor es la longitud de CP de la numerología que tiende a usarse. Basándose en esta relación de mapeo, puede crearse la correspondencia de tabla. En el caso de múltiples numerologías configuradas para una portadora o para CA, puede usarse la separación entre subportadoras más amplia. Alternativamente, el dispositivo 110 de red indica qué separación entre subportadoras debe usarse para la selección de granularidad de TA. Se indica que la tabla 3 sólo es a modo de ejemplo y puede ser diferente en otras realizaciones.

Tabla 3

Numerología	Intervalo o granularidad de TA
SCS = 15 kHz	Granularidad de tiempo grande (por ejemplo 0,52 us) o intervalo de tiempo grande
SCS = 30 kHz	Granularidad de tiempo mediana (por ejemplo 0,26 us) o intervalo de tiempo mediano
SCS > 30 kHz	Granularidad de tiempo pequeña (<0,26 us) o intervalo de tiempo pequeño

En una realización, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociada con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, el dispositivo 110 de red determina el intervalo o la granularidad de TA basándose en la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud de CP más corta o la separación entre subportadoras más ancha. Por ejemplo, para un UE de NR que soporta múltiples numerologías, cada numerología puede mapearse con una BWP independiente, por tanto, una portadora puede comprender múltiples BWP y cada una está asociada con una numerología diferenciada, o la numerología se configura por cada portadora. Para el primer caso, puede definirse una numerología de referencia y, basándose en la misma, el UE puede derivar el intervalo o la granularidad de TA consultando una tabla tal como la tabla 3. La numerología de referencia puede determinarse entre todas las numerologías independientemente de si sus BWP asociadas son activas o inactivas, o considerarse sólo las numerologías activas. La numerología/CP de referencia puede ser aquél con el CP más corto, lo cual requiere las granularidades de TA más finas. Para el último caso en el que cada portadora está configurada con una numerología diferente, el UE determina la granularidad de TA para cada portadora por separado o de una manera similar a para las múltiples numerologías en la misma portadora (BWP anterior) (es decir, con granularidad de TA basándose en una numerología de referencia).

En una realización, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en un estado inactivo es la misma en una célula. Por ejemplo, pueden definirse diferentes numerologías/CP de referencia por separado para el UE en estados RRC_IDLE y RRC_CONNECTED. La numerología asignada para los UE en RRC_IDLE puede ser la misma en la célula. Por ejemplo, los UE pueden obtener sus valores de TA iniciales mediante un mensaje de RAR, basándose en la numerología/CP de referencia. Cuando los UE cambian al estado RRC_CONNECTED, el valor de

TA puede actualizarse siempre que cambie la numerología de referencia.

5 En una realización, después de determinar el intervalo o la granularidad de TA, el dispositivo 110 de red envía un mensaje que contiene el intervalo o la granularidad de TA al dispositivo terminal. Por ejemplo, el mensaje puede enviarse junto con un comando de TA o cualquier otro mensaje adecuado. Después, el dispositivo terminal puede determinar el intervalo o la granularidad de TA a partir del mensaje.

10 Pasando a la figura 4, en el bloque 406, el dispositivo 110 de red genera un comando de TA basándose en el valor de TA y el intervalo o la granularidad de TA. Por ejemplo, el comando de TA puede comprender un campo que indica un valor de índice asociado con el intervalo o la granularidad de TA usado para controlar la cantidad de ajuste de sincronismo. En este caso, el dispositivo 110 de red puede generar un comando de TA que comprende el valor de índice. En otra realización en la que el comando de TA comprende el valor de índice y el intervalo o la granularidad de TA, el dispositivo 110 de red puede generar un comando de TA que comprende el valor de índice y el intervalo o la granularidad de TA. Se indica que el comando de TA puede comprender cualquier otro campo adecuado tal como TAG.

15 En una realización, un formato del comando de TA es el mismo que un formato del comando de TA usado en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología. Por ejemplo, el formato de comando de TA en NR puede ser el mismo que los usados en LTE, es decir, comando de TA de 11 bits en RAR, y comando de TA de 6 bits en CE de MAC. Los bits del campo de comando de TA pueden no estar totalmente ocupados en algunos casos. El mantenimiento de TA es sencillo en este caso, dado que todas las numerologías/longitudes de CP usan el mismo formato que los usados en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología tal como LTE.

20 En otra realización, el formato del comando de TA es diferente del formato del comando de TA usado en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología tal como LTE. Se diseña un formato diferente para portar el valor de TA para diferentes requisitos de intervalo o granularidad de TA. Para granularidad de tiempo pequeña, se necesitan más bits para garantizar un intervalo suficiente para ajuste de tiempo.

25 La figura 5 muestra cuatro formatos para comando de TA señalado en CE de MAC. Para el formato 0, 1, 2, un mapeo predefinido entre el intervalo o la granularidad de TA y el formato de CE de MAC puede almacenarse tanto en el UE como en el dispositivo 110 de red. La tabla 4 muestra un ejemplo de mapeo entre el intervalo o la granularidad de TA y el formato de CE de MAC.

35 Tabla 4

Formato	Intervalo o granularidad de TA
Formato 0	Granularidad de tiempo grande (por ejemplo 0,52 us) o intervalo de tiempo grande
Formato 1	Granularidad de tiempo mediana (por ejemplo 0,26 us) o intervalo de tiempo mediano
Formato 2	Granularidad de tiempo pequeña (<0,26 us) o intervalo de tiempo pequeño

40 El formato 3 comprende un indicador del intervalo o la granularidad de TA. En este caso, el dispositivo 110 de red puede indicar el intervalo o la granularidad de TA en el CE de MAC junto con el TA al dispositivo terminal de tal manera que el dispositivo terminal puede determinar directamente el intervalo o la granularidad de TA a partir del comando de TA recibido con el formato 3. Se indica que los formatos anteriores sólo son a modo de ejemplo y pueden ser diferentes en otras realizaciones. Además, puede diseñarse cualquier otro formato adecuado del comando de TA para otros mensajes tales como RAR.

45 En una realización, el formato del comando de TA cambia con respecto al cambio de longitud de campo de comando de TA tal como se muestra en los formatos 0-3 anteriores. Se indica que los formatos anteriores sólo son a modo de ejemplo y pueden ser diferentes en otras realizaciones.

50 En una realización, hay una correspondencia entre el formato del comando de TA y el intervalo o la granularidad de TA, y el dispositivo 110 de red puede determinar el formato del comando de TA basándose en el intervalo o la granularidad de TA. Por ejemplo, el dispositivo 110 de red puede determinar el intervalo o la granularidad de TA para el dispositivo terminal tal como se describió anteriormente, entonces el dispositivo 110 de red puede determinar el formato del comando de TA basándose en el intervalo o la granularidad de TA, por ejemplo consultando una tabla tal como la tabla 4 que contiene la correspondencia entre el formato del comando de TA y el intervalo o la granularidad de TA.

55 Pasando a la figura 4, en el bloque 408, el dispositivo 110 de red envía el comando de TA al dispositivo terminal. Por ejemplo, el dispositivo 110 de red puede enviar el comando de TA en RAR o CE de MAC al dispositivo terminal. Alternativamente, el dispositivo 110 de red puede enviar el comando de TA en otros mensajes adecuados al dispositivo terminal.

- 5 En una realización, el comando de TA se envía junto con concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso al medio (MAC) asociado con concesión de enlace ascendente, en el que el intervalo o la granularidad de TA se determina basándose en una numerología usada para la concesión de UL o la numerología de PUSCH planificada por la concesión de UL. Por ejemplo, el intervalo o la granularidad de TA se define por la numerología usada en la concesión de enlace ascendente transmitida junto con el comando de TA. Esta realización puede ser adecuada para un caso en el que el comando de TA se transmite como indicación de capa 1 por la DCI (información de control de enlace descendente). En este caso, una DCI para concesión de enlace ascendente puede contener entonces un campo para comando de TA, en el que la numerología usada para esta concesión de UL da la granularidad para el comando de TA. Por ejemplo, con una SCS de 15 kHz en la concesión de UL, entonces la granularidad de TA es de 0,52 microsegundos. Si la SCS es de 30 kHz, entonces la granularidad de TA es de 0,26 microsegundos. Esta realización puede ser adecuada para un caso en el que el comando de TA se transmite como comando de MAC y el comando de MAC está asociado con una concesión de UL específica.
- 10
- 15 La figura 6a es un diagrama de flujo que representa un método 600' para ajuste de TA según una realización de la presente divulgación, que puede realizarse en un aparato tal como los dispositivos 104-10n terminales de la figura 1. Como tal, el dispositivo 104-10n terminal puede proporcionar medios para lograr diversas partes del método 600' así como medios para lograr otros procedimientos junto con otros componentes. Para algunas partes que se han descrito en las realizaciones anteriores, se omite en este caso una descripción detallada de las mismas por motivos de brevedad.
- 20
- Tal como se muestra en la figura 6a, el método 600' puede empezar en el bloque 602' en el que el dispositivo 104 terminal recibe un comando de TA a partir de un dispositivo de red.
- 25
- En una realización, se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en la que las al menos dos portadoras dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías. El comando de TA puede incluirse en cualquier mensaje adecuado tal como RAR o CE de MAC. Alternativamente, el comando de TA puede incluirse en otros mensajes adecuados.
- 30
- En el bloque 604', el dispositivo 104 terminal determina una granularidad de TA. Por ejemplo, el dispositivo 104 terminal puede determinar la granularidad de TA para el dispositivo terminal basándose en una regla predefinida que conocen tanto el dispositivo 104 terminal como el dispositivo 110 de red. Como un ejemplo, un dispositivo terminal específico (por ejemplo, un dispositivo terminal fijo o un dispositivo terminal con una prioridad superior, etc.) puede tener una granularidad de TA predefinida, entonces el dispositivo 104 terminal puede determinar la granularidad de TA para el dispositivo terminal mediante la granularidad de TA predefinida.
- 35
- En una realización, la granularidad de TA se determina mediante una numerología de múltiples numerologías usadas por el dispositivo terminal. Hay una correspondencia entre la numerología y la granularidad de TA.
- 40
- En una realización, el dispositivo 104 terminal puede determinar la granularidad de TA mediante al menos una de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia de portadora usada por el dispositivo terminal, en el que hay una correspondencia entre la longitud de CP y la granularidad de TA, una correspondencia entre la numerología y la granularidad de TA, y una correspondencia entre la frecuencia de portadora y la granularidad de TA, en el que las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo de red y/o las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo terminal o se señalizan al dispositivo terminal. El procedimiento de determinación en el dispositivo 104 terminal es similar al del dispositivo 110 de red que se ha descrito anteriormente con referencia a las tablas 1-3, por tanto se omite en este caso una descripción detallada sobre el mismo por motivos de brevedad.
- 45
- 50
- En una realización, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociada con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, el dispositivo 104 terminal determina la granularidad de TA basándose en la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud de CP más corta. El procedimiento de determinación en el dispositivo 104 terminal es similar al del dispositivo 110 de red que se ha descrito anteriormente, por tanto se omite en este caso una descripción detallada sobre el mismo por motivos de brevedad.
- 55
- En una realización, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en un estado inactivo es la misma en una célula. Por ejemplo, pueden definirse diferentes numerologías/CP de referencia por separado para el UE en estados RRC_IDLE y RRC_CONNECTED. La numerología asignada para los UE en RRC_IDLE puede ser la misma en la célula. Por ejemplo, los UE pueden obtener sus valores de TA iniciales mediante un mensaje de RAR, basándose en la numerología/CP de referencia. Cuando los UE cambian al estado RRC_CONNECTED, el valor de TA puede actualizarse siempre que cambie la numerología de referencia.
- 60
- En una realización, el dispositivo 104 terminal recibe un mensaje que contiene la granularidad de TA a partir del dispositivo de red. Por ejemplo, el mensaje puede recibirse junto con un comando de TA o cualquier otro mensaje adecuado. En este caso, el dispositivo 104 terminal determina la granularidad de TA a partir de la granularidad de TA
- 65

recibida.

Pasando a la figura 6a', en el bloque 606', el dispositivo 104 terminal determina un valor de TA basándose al menos parcialmente en el comando de TA y la granularidad de TA. Por ejemplo, cuando no se cambia la granularidad de TA, el dispositivo 104 terminal puede determinar el valor de TA usando un enfoque similar a LTE.

En otra realización, el dispositivo 104 terminal puede determinar el valor de TA actualizando un valor de TA previo teniendo en cuenta la diferencia de entre una granularidad de TA antigua y una nueva granularidad de TA; calculando una compensación de TA basándose en el nuevo comando de TA y la nueva granularidad de TA; y determinando el valor de TA basándose en el valor de TA previo actualizado y la compensación de TA. Por ejemplo, el dispositivo 104 terminal actualiza el valor de N_{TA} actual, $N_{TA,antiguo}$, y el nuevo valor de N_{TA} , $N_{TA,nuevo}$ juntos. $N_{TA,antiguo}$ se actualiza dado que se calculó con la granularidad de TA antigua. Como base, se recalcula con la nueva granularidad de TA y el valor de TA antiguo. Como etapa adicional, se ajusta $N_{TA,nuevo}$ sumando el $N_{TA,antiguo}$ actualizado y la compensación de TA. La compensación de TA se calcula con el índice de TA recién recibido y la nueva granularidad de TA.

La figura 6b es un diagrama de flujo que representa un método 600 para ajuste de TA según una realización de la presente divulgación, que puede realizarse en un aparato tal como los dispositivos 104-10n terminales de la figura 1. Como tal, el dispositivo 104-10n terminal puede proporcionar medios para lograr diversas partes del método 600 así como medios para lograr otros procedimientos junto con otros componentes. Para algunas partes que se han descrito en las realizaciones anteriores, se omite en este caso una descripción detallada de las mismas por motivos de brevedad.

Tal como se muestra en la figura 6b, el método 600 puede empezar en el bloque 602 en el que el dispositivo 104 terminal recibe un comando de TA a partir de un dispositivo de red, en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y/o al menos dos partes de ancho de banda (BWP) en una portadora tal como se describió anteriormente, en el que las al menos dos portadoras y/o las al menos dos BWP dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta al menos una numerología. El comando de TA puede incluirse en cualquier mensaje adecuado tal como RAR o CE de MAC. Alternativamente, el comando de TA puede incluirse en otros mensajes adecuados.

En el bloque 604, el dispositivo 104 terminal determina un intervalo o granularidad de TA. Por ejemplo, el dispositivo 104 terminal puede determinar el intervalo o la granularidad de TA para el dispositivo terminal basándose en una regla predefinida que conocen tanto el dispositivo 104 terminal como el dispositivo 110 de red. Como un ejemplo, un dispositivo terminal específico (por ejemplo, un dispositivo terminal fijo o un dispositivo terminal con una prioridad superior, etc.) puede tener un intervalo o granularidad de TA predefinido, entonces el dispositivo 104 terminal puede determinar el intervalo o la granularidad de TA para el dispositivo terminal mediante el intervalo o la granularidad de TA predefinido.

En una realización, el dispositivo 104 terminal puede determinar el intervalo o la granularidad de TA mediante al menos una de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia de portadora usada por el dispositivo terminal, en el que hay una correspondencia entre la longitud de CP y el intervalo o la granularidad de TA, una correspondencia entre la numerología y el intervalo o la granularidad de TA, y una correspondencia entre la frecuencia de portadora y el intervalo o la granularidad de TA, en el que las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo de red y/o las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo terminal o se señalizan al dispositivo terminal. El procedimiento de determinación en el dispositivo 104 terminal es similar al del dispositivo 110 de red que se ha descrito anteriormente con referencia a las tablas 1-3, por tanto se omite en este caso una descripción detallada sobre el mismo por motivos de brevedad.

En una realización, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociada con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, el dispositivo 104 terminal determina el intervalo o la granularidad de TA basándose en la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud de CP más corta. El procedimiento de determinación en el dispositivo 104 terminal es similar al del dispositivo 110 de red que se ha descrito anteriormente, por tanto se omite en este caso una descripción detallada sobre el mismo por motivos de brevedad.

En una realización, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en un estado inactivo es la misma en una célula. Por ejemplo, pueden definirse diferentes numerologías/CP de referencia por separado para el UE en estados RRC_IDLE y RRC_CONNECTED. La numerología asignada para los UE en RRC_IDLE puede ser la misma en la célula. Por ejemplo, los UE pueden obtener sus valores de TA iniciales mediante un mensaje de RAR, basándose en la numerología/CP de referencia. Cuando los UE cambian al estado RRC_CONNECTED, el valor de TA puede actualizarse siempre que cambie la numerología de referencia.

En una realización, el dispositivo 104 terminal recibe un mensaje que contiene el intervalo o la granularidad de TA a partir del dispositivo de red. Por ejemplo, el mensaje puede recibirse junto con un comando de TA o cualquier otro mensaje adecuado. En este caso, el dispositivo 104 terminal determina el intervalo o la granularidad de TA a partir del intervalo o la granularidad de TA recibido.

5 Pasando a la figura 6, en el bloque 606, el dispositivo 104 terminal determina un valor de TA basándose en uno o más del comando de TA y el intervalo o la granularidad de TA. Por ejemplo, cuando no se cambia el intervalo o la granularidad de TA, el dispositivo 104 terminal puede determinar el valor de TA usando un enfoque similar a LTE.

10 En otra realización, el dispositivo 104 terminal puede determinar el valor de TA actualizando un valor de TA previo teniendo en cuenta la diferencia de entre un intervalo o granularidad de TA antiguo y un nuevo intervalo o granularidad de TA; calculando una compensación de TA basándose en el nuevo comando de TA y el nuevo intervalo o granularidad de TA; y determinar el valor de TA basándose en el valor de TA previo actualizado y la compensación de TA. Por ejemplo, el dispositivo 104 terminal actualiza el valor de N_{TA} actual, $N_{TA, antiguo}$, y el nuevo valor de N_{TA} , $N_{TA, nuevo}$ juntos. $N_{TA, antiguo}$ dado que se calculó con el intervalo o granularidad de TA antiguo. Como base, se recalcula con la nueva granularidad de TA y el valor de TA antiguo. Como etapa adicional, se ajusta $N_{TA, nuevo}$ sumando el $N_{TA, antiguo}$ actualizado y la compensación de TA. La compensación de TA se calcula con el índice de TA recién recibido y la nueva granularidad de TA.

15 En una realización, un formato del comando de TA es el mismo que un formato del comando de TA usado en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología. Por ejemplo, el formato de comando de TA en NR puede ser el mismo que los usados en LTE, es decir, comando de TA de 11 bits en RAR, y comando de TA de 6 bits en CE de MAC. Los bits del campo de comando de TA pueden no estar totalmente ocupados en algunos casos. El mantenimiento de TA es sencillo en este caso, dado que todas las numerologías/longitudes de CP usan el mismo formato que los usados en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología tal como LTE.

20 En otra realización, el formato del comando de TA es diferente del formato del comando de TA usado en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología. Se diseña un formato diferente para portar el valor de TA para diferentes requisitos de granularidad de TA. Para granularidad de tiempo pequeña, se necesitan más bits para garantizar un intervalo suficiente para ajuste de tiempo. En una realización, el formato del comando de TA cambia con respecto al cambio de longitud de campo de comando de TA. Los formatos se han descrito anteriormente, por tanto se omite en este caso una descripción detallada sobre los mismos por motivos de brevedad.

25 En una realización, hay una correspondencia entre el formato del comando de TA y el intervalo o la granularidad de TA, y el dispositivo 104 terminal puede determinar el formato del comando de TA basándose en el intervalo o la granularidad de TA. Por ejemplo, el dispositivo 104 terminal puede determinar el intervalo o la granularidad de TA tal como se describió anteriormente, entonces el dispositivo 104 terminal puede determinar el formato del comando de TA basándose en el intervalo o la granularidad de TA, por ejemplo consultando una tabla tal como la tabla 4 que contiene la correspondencia entre el formato del comando de TA y el intervalo o la granularidad de TA.

30 En una realización, el dispositivo 104 terminal recibe el comando de TA junto con concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso al medio (MAC) asociado con concesión de enlace ascendente, en el que el intervalo o la granularidad de TA se determina basándose en una numerología usada para la concesión de UL o la numerología de PUSCH planificada por la concesión de UL. Por ejemplo, el intervalo o la granularidad de TA se define por la numerología usada en la concesión de enlace ascendente transmitida junto con el comando de TA. Esta realización será útil si el comando de TA se transmite como indicación de capa 1 por la DCI (información de control de enlace descendente). En este caso, una DCI para concesión de enlace ascendente puede contener entonces un campo para comando de TA, en el que la numerología usada para esta concesión de UL da la granularidad para el comando de TA. Por ejemplo, con una SCS de 15 kHz en la concesión de UL, entonces la granularidad de TA es de 0,52 microsegundos. Si la SCS es de 30 kHz, entonces la granularidad de TA es de 0,26 microsegundos. Esta realización puede ser adecuada para un caso en el que el comando de TA se transmite como comando de MAC y el comando de MAC está asociado con una concesión de UL específica.

35 La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra métodos para ajuste de TA tanto en un lado del dispositivo de red como en un lado del dispositivo terminal según una realización de la divulgación. Para algunas partes que se han descrito en las realizaciones anteriores, se omite en este caso una descripción detallada de las mismas por motivos de brevedad.

40 En el bloque 702, el dispositivo 110 de red determina un valor de TA para un dispositivo 104 terminal, en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y/o al menos dos partes de ancho de banda (BWP) en una portadora, en el que las al menos dos portadoras y/o las al menos dos BWP dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta al menos una numerología.

45 En el bloque 704, el dispositivo 110 de red determina un intervalo o granularidad de TA para el dispositivo 104 terminal.

50 En una realización, el intervalo o la granularidad de TA se determina mediante al menos una de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia de portadora usada por el dispositivo terminal, en el que hay una correspondencia entre la longitud de CP y el intervalo o la granularidad de TA, una correspondencia entre la numerología y el intervalo o la granularidad de TA, y una correspondencia entre la frecuencia de portadora y el intervalo o la granularidad de TA, en el que las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo de red y/o las

correspondencias se configuran previamente en el dispositivo terminal o se señalizan al dispositivo terminal.

5 En una realización, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociada con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, en la que el intervalo o la granularidad de TA se determina basándose en la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud de CP más corta.

10 En una realización, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en un estado inactivo es la misma en una célula.

Opcionalmente, en el bloque 706, el dispositivo 110 de red envía un mensaje que contiene el intervalo o la granularidad de TA al dispositivo 104 terminal.

15 Opcionalmente, en el bloque 708, el dispositivo 104 terminal recibe un mensaje que contiene el intervalo o la granularidad de TA.

En el bloque 710, el dispositivo 110 de red genera un comando de TA basándose en el valor de TA y el intervalo o la granularidad de TA.

20 En una realización, un formato del comando de TA es el mismo que un formato del comando de TA usado en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología. En otra realización, el formato del comando de TA es diferente de un formato del comando de TA usado en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología.

25 En una realización, el formato del comando de TA cambia con respecto al cambio de longitud de campo de comando de TA.

30 En una realización, cuando hay una correspondencia entre el formato del comando de TA y el intervalo o la granularidad de TA, el dispositivo 110 de red determina el formato del comando de TA basándose en el intervalo o la granularidad de TA en el bloque 710.

En una realización, el formato del comando de TA comprende un indicador del intervalo o la granularidad de TA.

35 En el bloque 712, el dispositivo 110 de red envía el comando de TA al dispositivo 104 terminal. En una realización, el comando de TA se envía junto con concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso al medio (MAC) asociado con concesión de enlace ascendente, en el que el intervalo o la granularidad de TA se determina basándose en una numerología usada para la concesión de UL o la numerología de PUSCH planificada por la concesión de UL.

40 En el bloque 714, el dispositivo 104 terminal recibe un comando de TA a partir del dispositivo 110 de red. En una realización, el comando de TA se recibe junto con concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso al medio (MAC) asociado con concesión de enlace ascendente, en el que el intervalo o la granularidad de TA se determina basándose en una numerología usada para la concesión de UL o la numerología de PUSCH planificada por la concesión de UL.

45 En el bloque 716, el dispositivo 104 terminal determina un intervalo o una granularidad de TA.

50 En una realización, el intervalo o la granularidad de TA se determina mediante una o más de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia de portadora usada por el dispositivo terminal, en el que hay una correspondencia entre la longitud de CP y el intervalo o la granularidad de TA, una correspondencia entre la numerología y el intervalo o la granularidad de TA, y una correspondencia entre la frecuencia de portadora y el intervalo o la granularidad de TA, en el que las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo de red y/o las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo terminal o se señalizan al dispositivo terminal.

55 En una realización, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociada con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, en la que el intervalo o la granularidad de TA se determina basándose en la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud de CP más corta.

60 En una realización, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en un estado inactivo es la misma en una célula.

65 En el bloque 718, el dispositivo 104 terminal determina un valor de TA basándose al menos parcialmente en el comando de TA y el intervalo o la granularidad de TA. En una realización, el dispositivo 104 terminal determina un intervalo o granularidad de TA actualizando un valor de TA previo teniendo en cuenta la diferencia de entre un intervalo o granularidad de TA antiguo y un nuevo intervalo o granularidad de TA; calculando una compensación de TA

basándose en el nuevo comando de TA y el nuevo intervalo o granularidad de TA; y determinando el valor de TA basándose en el valor de TA previo actualizado y la compensación de TA.

5 En una realización, hay una correspondencia entre el formato del comando de TA y el intervalo o la granularidad de TA, el dispositivo 104 terminal determina el formato del comando de TA basándose en el intervalo o la granularidad de TA.

10 La figura 8 representa un dispositivo 800 de red capaz de implementar el método para ajuste de TA tal como se describió anteriormente. Tal como se muestra en la figura 8, el dispositivo 800 de red comprende un dispositivo 804 de procesamiento, una memoria 805 y un subsistema 801 de módem de radio en comunicación operativa con el procesador 804. El subsistema 801 de módem de radio comprende al menos un transmisor 802 y al menos un receptor 803. Aunque sólo se ilustra un procesador en la figura 8, el dispositivo 804 de procesamiento puede comprender una pluralidad de procesadores o procesador(es) de múltiples núcleos. Adicionalmente, el dispositivo 804 de procesamiento también puede comprender memoria caché para facilitar operaciones de procesamiento.

15 Pueden cargarse instrucciones ejecutables por ordenador en la memoria 805 y, cuando se ejecutan por el dispositivo 804 de procesamiento, hacen que el dispositivo 800 de red implemente los métodos anteriormente descritos para ajuste de TA. En particular, las instrucciones ejecutables por ordenador pueden hacer que el dispositivo 800 de red determine un valor de TA para un dispositivo terminal; determine un intervalo o granularidad de TA para el dispositivo terminal; genere un comando de TA basándose al menos parcialmente en el valor de TA y el intervalo o la granularidad de TA; y envíe el comando de TA al dispositivo terminal.

20 En una realización, se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en las que las al menos dos portadoras dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías.

25 En una realización, la granularidad de TA se determina mediante una numerología de múltiples numerologías usadas por el dispositivo terminal. Hay una correspondencia entre la numerología y la granularidad de TA.

30 En una realización, se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y/o al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en una portadora, en las que las al menos dos portadoras y/o las al menos dos BWP dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta al menos una numerología.

35 En una realización, el intervalo o la granularidad de TA se determina mediante al menos una de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia de portadora usada por el dispositivo terminal, en el que hay una correspondencia entre la longitud de CP y el intervalo o la granularidad de TA, una correspondencia entre la numerología y el intervalo o la granularidad de TA, y una correspondencia entre la frecuencia de portadora y el intervalo o la granularidad de TA, en el que las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo de red y/o las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo terminal o se señalizan al dispositivo terminal.

40 En una realización, las instrucciones ejecutables por ordenador pueden hacer que el dispositivo 800 de red envíe un mensaje que contiene el intervalo o la granularidad de TA al dispositivo terminal.

45 En una realización, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociada con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, en la que el intervalo o la granularidad de TA se determina basándose en la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud de CP más corta.

50 En una realización, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en un estado inactivo es la misma en una célula.

En una realización, un formato del comando de TA es el mismo que un formato del comando de TA usado en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología.

55 En una realización, un formato del comando de TA es diferente de un formato del comando de TA usado en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología.

En una realización, el formato del comando de TA cambia con respecto al cambio de longitud de campo de comando de TA.

60 En una realización, hay una correspondencia entre el formato del comando de TA y el intervalo o la granularidad de TA, las instrucciones ejecutables por ordenador pueden hacer que el dispositivo 800 de red determine el formato del comando de TA basándose en el intervalo o la granularidad de TA.

65 En una realización, el formato del comando de TA comprende un indicador del intervalo o la granularidad de TA.

En una realización, el comando de TA se envía junto con concesión de enlace ascendente o un comando de control

de acceso al medio (MAC) asociado con concesión de enlace ascendente, en el que el intervalo o la granularidad de TA se determina basándose en una numerología usada para la concesión de UL o la numerología de PUSCH planificada por la concesión de UL.

5 La figura 9 representa un dispositivo 900 terminal capaz de implementar los métodos para ajuste de TA tal como se describieron anteriormente. Tal como se muestra en la figura 9, el dispositivo 900 terminal comprende un dispositivo 904 de procesamiento, una memoria 905 y un subsistema 901 de módem de radio en comunicación operativa con el procesador 904. El subsistema 901 de módem de radio comprende al menos un transmisor 902 y al menos un receptor 903. Aunque sólo se ilustra un procesador en la figura 9, el dispositivo 904 de procesamiento puede comprender una pluralidad de procesadores o procesador(es) de múltiples núcleos. Adicionalmente, el dispositivo 904 de procesamiento también puede comprender memoria caché para facilitar operaciones de procesamiento.

15 Pueden cargarse instrucciones ejecutables por ordenador en la memoria 905 y, cuando se ejecutan por el dispositivo 904 de procesamiento, hacen que el dispositivo 900 terminal implemente los métodos anteriormente descritos para ajuste de TA. En particular, las instrucciones ejecutables por ordenador pueden hacer que el dispositivo 900 terminal reciba un comando de TA a partir de un dispositivo de red; determine un intervalo o granularidad de TA; y determine un valor de TA basándose al menos parcialmente en el comando de TA y el intervalo o la granularidad de TA.

20 En una realización, se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en las que las al menos dos portadoras dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías.

En una realización, la granularidad de TA se determina mediante una numerología de múltiples numerologías usadas por el dispositivo terminal. Hay una correspondencia entre la numerología y la granularidad de TA.

25 En una realización, se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y/o al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en una portadora, en las que las al menos dos portadoras y/o las al menos dos BWP dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta al menos una numerología.

30 En una realización, el intervalo o la granularidad de TA se determina mediante una o más de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia de portadora usada por el dispositivo terminal, en el que hay una correspondencia entre la longitud de CP y el intervalo o la granularidad de TA, una correspondencia entre la numerología y el intervalo o la granularidad de TA, y una correspondencia entre la frecuencia de portadora y el intervalo o la granularidad de TA, en el que las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo de red y/o las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo terminal o se señalizan al dispositivo terminal.

35 En una realización, las instrucciones ejecutables por ordenador pueden hacer que el dispositivo 900 terminal reciba un mensaje que contiene el intervalo o la granularidad de TA a partir del dispositivo de red.

40 En una realización, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociada con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, en la que el intervalo o la granularidad de TA se determina basándose en la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud de CP más corta.

45 En una realización, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en un estado inactivo es la misma en una célula.

50 En una realización, las instrucciones ejecutables por ordenador pueden hacer que el dispositivo 900 terminal actualice un valor de TA previo teniendo en cuenta la diferencia de entre un intervalo o granularidad de TA antiguo y un nuevo intervalo o granularidad de TA; calcule una compensación de TA basándose en el nuevo comando de TA y el nuevo intervalo o granularidad de TA; y determine el valor de TA basándose en el valor de TA actualizado y la compensación de TA.

55 En una realización, un formato del comando de TA es el mismo que un formato del comando de TA usado en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología.

En una realización, un formato del comando de TA es diferente de un formato del comando de TA usado en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología.

60 En una realización, el formato del comando de TA cambia con respecto al cambio de longitud de campo de comando de TA.

65 En una realización, hay una correspondencia entre el formato del comando de TA y el intervalo o la granularidad de TA, el método comprende además determinar el formato del comando de TA basándose en el intervalo o la granularidad de TA.

En una realización, el formato del comando de TA comprende un indicador del intervalo o la granularidad de TA.

- 5 En una realización, el comando de TA se recibe junto con concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso al medio (MAC) asociado con concesión de enlace ascendente, en el que el intervalo o la granularidad de TA se determina basándose en una numerología usada para la concesión de UL o la numerología de PUSCH planificada por la concesión de UL.
- 10 Según un aspecto de la divulgación, se proporciona un producto de programa informático que comprende al menos un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene instrucciones de programa ejecutables por ordenador almacenadas en el mismo, estando las instrucciones ejecutables por ordenador configuradas para, cuando se ejecutan, hacer que un dispositivo de red funcione tal como se describió anteriormente.
- 15 Según un aspecto de la divulgación, se proporciona un producto de programa informático que comprende al menos un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene instrucciones de programa ejecutables por ordenador almacenadas en el mismo, estando las instrucciones ejecutables por ordenador configuradas para, cuando se ejecutan, hacer que un dispositivo terminal funcione tal como se describió anteriormente.
- 20 La figura 10 representa un dispositivo 1000 de red capaz de implementar el método para ajuste de TA tal como se describió anteriormente. Tal como se muestra en la figura 10, el dispositivo 1000 de red comprende un primer módulo 1002 de determinación para determinar un valor de TA para un dispositivo terminal; un segundo módulo 1004 de determinación para determinar un intervalo o granularidad de TA para el dispositivo terminal; un módulo 1006 de generación para generar un comando de TA basándose al menos parcialmente en el valor de TA y el intervalo o la granularidad de TA; y un módulo 1008 de transmisión para enviar el comando de TA al dispositivo terminal.
- 25 En una realización, se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en las que las al menos dos portadoras dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías.
- 30 En una realización, la granularidad de TA se determina mediante una numerología de múltiples numerologías usadas por el dispositivo terminal. Hay una correspondencia entre la numerología y la granularidad de TA.
- 35 En una realización, se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y/o al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en una portadora, en las que las al menos dos portadoras y/o las al menos dos BWP dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta al menos una numerología.
- 40 En una realización, el intervalo o la granularidad de TA se determina mediante al menos una de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia de portadora usada por el dispositivo terminal, en el que hay una correspondencia entre la longitud de CP y el intervalo o la granularidad de TA, una correspondencia entre la numerología y el intervalo o la granularidad de TA, y una correspondencia entre la frecuencia de portadora y el intervalo o la granularidad de TA, en el que las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo de red y/o las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo terminal o se señalizan al dispositivo terminal.
- 45 En una realización, el módulo 1008 de transmisión está configurado para enviar un mensaje que contiene el intervalo o la granularidad de TA al dispositivo terminal.
- 50 En una realización, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociada con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, en la que el intervalo o la granularidad de TA se determina basándose en la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud de CP más corta.
- 55 En una realización, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en un estado inactivo es la misma en una célula.
- 60 En una realización, un formato del comando de TA es el mismo que un formato del comando de TA usado en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología.
- 65 En una realización, un formato del comando de TA es diferente de un formato del comando de TA usado en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología.
- En una realización, el formato del comando de TA cambia con respecto al cambio de longitud de campo de comando de TA.
- En una realización, hay una correspondencia entre el formato del comando de TA y el intervalo o la granularidad de TA, el dispositivo 1000 de red comprende además un tercer módulo de determinación (no mostrado) para determinar el formato del comando de TA basándose en el intervalo o la granularidad de TA.
- En una realización, el formato del comando de TA comprende un indicador del intervalo o la granularidad de TA.

- 5 En una realización, el comando de TA se envía junto con concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso al medio (MAC) asociado con concesión de enlace ascendente, en el que el intervalo o la granularidad de TA se determina basándose en una numerología usada para la concesión de UL o la numerología de PUSCH planificada por la concesión de UL.
- 10 La figura 11 representa un dispositivo 1100 terminal capaz de implementar los métodos para ajuste de TA tal como se describieron anteriormente. Tal como se muestra en la figura 11, el dispositivo 1100 terminal comprende un módulo 1102 de recepción para recibir un comando de TA a partir de un dispositivo de red; un primer módulo 1104 de determinación para determinar un intervalo o granularidad de TA; y un segundo módulo 1106 de determinación para determinar un valor de TA basándose al menos parcialmente en el comando de TA y el intervalo o la granularidad de TA.
- 15 En una realización, se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras, en las que las al menos dos portadoras dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías.
- 20 En una realización, la granularidad de TA se determina mediante una numerología de múltiples numerologías usadas por el dispositivo terminal. Hay una correspondencia entre la numerología y la granularidad de TA.
- 25 En una realización, se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y/o al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en una portadora, en las que las al menos dos portadoras y/o las al menos dos BWP dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta al menos una numerología.
- 30 En una realización, el intervalo o la granularidad de TA se determina mediante una o más de una longitud de prefijo cíclico (CP), una numerología y una frecuencia de portadora usada por el dispositivo terminal, en el que hay una correspondencia entre la longitud de CP y el intervalo o la granularidad de TA, una correspondencia entre la numerología y el intervalo o la granularidad de TA, y una correspondencia entre la frecuencia de portadora y el intervalo o la granularidad de TA, en el que las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo de red y/o las correspondencias se configuran previamente en el dispositivo terminal o se señalizan al dispositivo terminal.
- 35 En una realización, el módulo 1102 de recepción está configurado para recibir un mensaje que contiene el intervalo o la granularidad de TA a partir del dispositivo de red.
- 40 En una realización, la portadora comprende una pluralidad de BWP, cada BWP está asociada con una numerología, y la portadora tiene una numerología de referencia, en la que el intervalo o la granularidad de TA se determina basándose en la numerología de referencia y la numerología de referencia es una numerología con la longitud de CP más corta.
- 45 En una realización, una numerología de referencia asignada para dispositivos terminales en un estado inactivo es la misma en una célula.
- 50 En una realización, el dispositivo 1100 terminal comprende además un módulo de actualización (no mostrado) para actualizar un valor de TA previo teniendo en cuenta la diferencia de entre un intervalo o granularidad de TA antiguo y un nuevo intervalo o granularidad de TA; un módulo de cálculo (no mostrado) para calcular una compensación de TA basándose en el nuevo comando de TA y el nuevo intervalo o granularidad de TA; y un tercer módulo de determinación (no mostrado) para determinar el valor de TA basándose en el valor de TA previo actualizado y la compensación de TA.
- 55 En una realización, un formato del comando de TA es el mismo que un formato del comando de TA usado en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología.
- 60 En una realización, un formato del comando de TA es diferente de un formato del comando de TA usado en una red inalámbrica que soporta funcionamiento de una única numerología.
- 65 En una realización, el formato del comando de TA cambia con respecto al cambio de longitud de campo de comando de TA.
- En una realización, hay una correspondencia entre el formato del comando de TA y el intervalo o la granularidad de TA, el método comprende además determinar el formato del comando de TA basándose en el intervalo o la granularidad de TA.
- En una realización, el formato del comando de TA comprende un indicador del intervalo o la granularidad de TA.
- En una realización, el comando de TA se recibe junto con concesión de enlace ascendente o un comando de control de acceso al medio (MAC) asociado con concesión de enlace ascendente, en el que el intervalo o la granularidad de TA se determina basándose en una numerología usada para la concesión de UL o la numerología de PUSCH planificada por la concesión de UL.

La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra una red de telecomunicación conectada a través de una red intermedia a un ordenador central según algunas realizaciones de la presente divulgación.

5 Con referencia a la figura 12, según una realización, un sistema de comunicación incluye una red 1210 de telecomunicación, tal como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red 1211 de acceso, tal como una red de acceso de radio, y una red 1214 principal. La red 1211 de acceso comprende una pluralidad de estaciones 1212a, 1212b, 1212c base, tales como NB, eNB, gNB u otros tipos de puntos de acceso inalámbricos, que definen, cada una, una área 1213a, 1213b, 1213c de cobertura correspondiente. Cada estación 1212a, 1212b, 1212c base puede conectarse a la red 1214 principal a través de una conexión 1215 cableada o inalámbrica. Un primer UE 1291 ubicado en un área 1213c de cobertura está configurado para conectarse de manera inalámbrica a, o buscarse por, la estación 1212c base correspondiente. Un segundo UE 1292 en un área 1213a de cobertura puede conectarse de manera inalámbrica a la estación 1212a base correspondiente. Aunque en este ejemplo se ilustra una pluralidad de UE 1291, 1292, las realizaciones divulgadas pueden aplicarse igualmente a una situación en la que un único UE está en el área de cobertura o en la que un único UE está conectándose a la estación 1212 base correspondiente.

La propia red 1210 de telecomunicación está conectada a un ordenador 1230 central, que puede implementarse en el hardware y/o software de un servidor autónomo, un servidor implementado en la nube, un servidor distribuido o como recursos de procesamiento en una granja de servidores. El ordenador 1230 central puede ser propiedad, o estar bajo el control, de un proveedor de servicios, o puede hacerse funcionar por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. Las conexiones 1221 y 1222 entre la red 1210 de telecomunicación y el ordenador 1230 central pueden extenderse directamente desde la red 1214 principal hasta el ordenador 1230 central o pueden pasar a través de una red 1220 intermedia opcional. Una red 1220 intermedia puede ser una, o una combinación de más de una, de una red pública, privada u hospedada; la red 1220 intermedia, si la hay, puede ser una red troncal o Internet; en particular, la red 1220 intermedia puede comprender dos o más subredes (no mostradas).

El sistema de comunicación de la figura 12 en su conjunto permite la conectividad entre los UE 1291, 1292 conectados y el ordenador 1230 central. La conectividad puede describirse como una conexión 1250 de libre transmisión (OTT). El ordenador 1230 central y los UE 1291, 1292 conectados están configurados para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión 1250 OTT, usando la red 1211 de acceso, la red 1214 principal, cualquier red 1220 intermedia y posible infraestructura adicional (no mostrada) como intermediarios. La conexión 1250 OTT puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la conexión 1250 OTT no son conscientes del enrutamiento de comunicaciones de enlace ascendente y enlace descendente. Por ejemplo, la estación 1212 base puede no estar informada o no se le informa sobre el enrutamiento pasado de una comunicación de enlace descendente entrante con datos que se originan a partir del ordenador 1230 central que van a reenviarse (por ejemplo, entregarse) a un UE 1291 conectado. De manera similar, la estación 1212 base no necesita ser consciente del enrutamiento futuro de una comunicación de enlace ascendente saliente que se origina a partir del UE 1291 hacia el ordenador 1230 central.

La figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra un ordenador central que se comunica a través de una estación base con un UE a través de una conexión parcialmente inalámbrica según algunas realizaciones de la presente divulgación.

Ahora se describirán, con referencia a la figura 13, ejemplos de implementación, según una realización, del UE, la estación base y el ordenador central comentados en los párrafos anteriores. En un sistema 1300 de comunicación, un ordenador 1310 central comprende hardware 1315 que incluye una interfaz 1316 de comunicación configurada para configurar y mantener una conexión cableada o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema 1300 de comunicación. El ordenador 1310 central comprende además un conjunto 1318 de circuitos de procesamiento, que puede tener capacidades de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, el conjunto 1318 de circuitos de procesamiento puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de aplicación, matrices de compuertas programables en el campo o combinaciones de los mismos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El ordenador 1310 central comprende además software 1311, que está almacenado en, o es accesible por, el ordenador 1310 central y ejecutable por el conjunto 1318 de circuitos de procesamiento. El software 1311 incluye una aplicación 1312 central. La aplicación 1312 central puede hacerse funcionar para proporcionar un servicio a un usuario remoto, tal como el UE 1330 que se conecta a través de una conexión 1350 OTT que termina en el UE 1330 y el ordenador 1310 central. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación 1312 central puede proporcionar datos de usuario que se transmiten usando la conexión 1350 OTT.

El sistema 1300 de comunicación incluye además una estación 1320 base proporcionada en un sistema de telecomunicación y que comprende hardware 1325 que le permite comunicarse con el ordenador 1310 central y con el UE 1330. El hardware 1325 puede incluir una interfaz 1326 de comunicación para configurar y mantener una conexión cableada o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema 1300 de comunicación, así como una interfaz 1327 de radio para configurar y mantener al menos una conexión 1370 inalámbrica con el UE 1330 ubicado en un área de cobertura (no mostrada en la figura 13) al que da servicio la estación 1320 base. La interfaz 1326 de comunicación puede estar configurada para facilitar una conexión 1360 con el

ordenador 1310 central. La conexión 1360 puede ser directa o puede pasar a través de una red principal (no mostrada en la figura 13) del sistema de telecomunicación y/o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicación. En la realización mostrada, el hardware 1325 de la estación 1320 base incluye además un conjunto 1328 de circuitos de procesamiento, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de aplicación, matrices de compuertas programables en el campo o combinaciones de los mismos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. La estación 1320 base tiene además software 1321 almacenado de manera interna o accesible a través de una conexión externa.

El sistema 1300 de comunicación incluye además el UE 1330 ya mencionado. Su hardware 1335 puede incluir una interfaz 1337 de radio configurada para configurar y mantener una conexión 1370 inalámbrica con una estación base que da servicio a un área de cobertura en la que está actualmente ubicado el UE 1330. El hardware 1335 del UE 1330 incluye además un conjunto 1338 de circuitos de procesamiento, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de aplicación, matrices de compuertas programables en el campo o combinaciones de los mismos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El UE 1330 comprende además software 1331, que está almacenado en, o es accesible por, el UE 1330 y ejecutable por el conjunto 1338 de circuitos de procesamiento. El software 1331 incluye una aplicación 1332 de cliente. La aplicación 1332 de cliente puede hacerse funcionar para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano a través del UE 1330, con el soporte del ordenador 1310 central. En el ordenador 1310 central, una aplicación 1312 central en ejecución puede comunicarse con la aplicación 1332 de cliente en ejecución a través de la conexión 1350 OTT que termina en el UE 1330 y el ordenador 1310 central. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación 1332 de cliente puede recibir datos de petición a partir de la aplicación 1312 central y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de petición. La conexión 1350 OTT puede transferir tanto los datos de petición como los datos de usuario. La aplicación 1332 de cliente puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

Se indica que el ordenador 1310 central, la estación 1320 base y el UE 1330 ilustrados en la figura 13 pueden ser similares o idénticos al ordenador 1230 central, una de las estaciones 1212a, 1212b, 1212c base y uno de los UE 1291, 1292 de la figura 12, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser tal como se muestra en la figura 13 y, de manera independiente, la topología de red circundante puede ser la de la figura 12.

En la figura 13, la conexión 1350 OTT se ha dibujado de manera abstracta para ilustrar la comunicación entre el ordenador 1310 central y el UE 1330 a través de la estación 1320 base, sin referencia explícita a ningún dispositivo intermedio y el enrutamiento preciso de mensajes a través de estos dispositivos. La infraestructura de red puede determinar el enrutamiento, que puede estar configurado para ocultarse del UE 1330 o del proveedor de servicios que hace funcionar el ordenador 1310 central, o ambos. Mientras la conexión 1350 OTT está activa, la infraestructura de red puede tomar adicionalmente decisiones mediante lo cual cambia de manera dinámica el enrutamiento (por ejemplo, basándose en consideración de equilibrado de carga o reconfiguración de la red).

La conexión 1370 inalámbrica entre el UE 1330 y la estación 1320 base es según las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de la totalidad de esta divulgación. Una o más de las diversas realizaciones mejoran el rendimiento de servicios OTT proporcionados al UE 1330 usando la conexión 1350 OTT, en las que la conexión 1370 inalámbrica forma el último segmento. De manera más precisa, las enseñanzas de estas realizaciones pueden mejorar la latencia y el consumo de potencia y de ese modo proporcionar beneficios tales como menor complejidad, tiempo reducido requerido para acceder a una célula, mejor capacidad de respuesta, vida útil de batería prolongada, etc.

Puede proporcionarse un procedimiento de medición con el propósito de monitorizar la tasa de transmisión de datos, latencia y otros factores que mejoran la una o más realizaciones. Puede haber adicionalmente una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión 1350 OTT entre el ordenador 1310 central y el UE 1330, en respuesta a variaciones en los resultados de medición. El procedimiento de medición y/o la funcionalidad de red para reconfigurar la conexión 1350 OTT puede implementarse en el software 1311 y el hardware 1315 del ordenador 1310 central o en el software 1331 y el hardware 1335 del UE 1330, o ambos. En realizaciones, pueden desplegarse sensores (no mostrados) en o en asociación con dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión 1350 OTT; los sensores pueden participar en el procedimiento de medición suministrando valores de las cantidades monitorizadas mostradas anteriormente a modo de ejemplo o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el software 1311, 1331 puede calcular o estimar las cantidades monitorizadas. La reconfiguración de la conexión 1350 OTT puede incluir formato de mensaje, ajustes de retransmisión, enrutamiento preferido, etc.; no se necesita que la reconfiguración afecte a la estación 1320 base, y puede no conocerse o ser imperceptible para la estación 1320 base. Tales procedimientos y funcionalidades pueden conocerse y ponerse en práctica en la técnica. En determinadas realizaciones, las mediciones pueden implicar señalización de UE privada que facilita las mediciones por parte del ordenador 1310 central de rendimiento, tiempos de propagación, latencia y similares. Las mediciones pueden implementarse ya que el software 1311 y 1331 hace que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o "simulados", usando la conexión 1350 OTT mientras monitoriza tiempos de propagación, errores, etc.

La figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, según una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador central, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a la figura 12 y la figura 13. Por motivos de simplicidad de la presente divulgación, sólo se incluirán en esta sección referencias de dibujos a la figura 14. En la etapa 1410, el ordenador central proporciona

datos de usuario. En la subetapa 1411 (que puede ser opcional) de la etapa 1410, el ordenador central proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación central. En la etapa 1420, el ordenador central inicia una transmisión que porta los datos de usuario al UE. En la etapa 1430 (que puede ser opcional), la estación base transmite al UE los datos de usuario que se portaban en la transmisión que inició el ordenador central, según las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de la totalidad de esta divulgación. En la etapa 1440 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una aplicación de cliente asociada con la aplicación central ejecutada por el ordenador central.

La figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, según una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador central, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a la figura 12 y la figura 13. Por motivos de simplicidad de la presente divulgación, sólo se incluirán en esta sección referencias de dibujos a la figura 15. En la etapa 1510 del método, el ordenador central proporciona datos de usuario. En una subetapa opcional (no mostrada), el ordenador central proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación central. En la etapa 1520, el ordenador central inicia una transmisión que porta los datos de usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, según las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de la totalidad de esta divulgación. En la etapa 1530 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos de usuario portados en la transmisión.

La figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, según una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador central, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a la figura 12 y la figura 13. Por motivos de simplicidad de la presente divulgación, sólo se incluirán en esta sección referencias de dibujos a la figura 16. En la etapa 1610 (que puede ser opcional), el UE recibe datos de entrada proporcionados por el ordenador central. Adicional o alternativamente, en la etapa 1620, el UE proporciona datos de usuario. En la subetapa 1621 (que puede ser opcional) de la etapa 1620, el UE proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación de cliente. En la subetapa 1611 (que puede ser opcional) de la etapa 1610, el UE ejecuta una aplicación de cliente que proporciona los datos de usuario en reacción a los datos de entrada recibidos proporcionados por el ordenador central. Al proporcionar los datos de usuario, la aplicación de cliente ejecutada puede tener en cuenta además la entrada de usuario recibida a partir del usuario. Independientemente de la manera específica en la que se proporcionaron los datos de usuario, el UE inicia, en la subetapa 1630 (que puede ser opcional), la transmisión de los datos de usuario al ordenador central. En la etapa 1640 del método, el ordenador central recibe los datos de usuario transmitidos a partir del UE, según las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de la totalidad de esta divulgación.

La figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, según una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador central, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a la figura 12 y la figura 13. Por motivos de simplicidad de la presente divulgación, sólo se incluirán en esta sección referencias de dibujos a la figura 17. En la etapa 1710 (que puede ser opcional), según las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de la totalidad de esta divulgación, la estación base recibe datos de usuario a partir del UE. En la etapa 1720 (que puede ser opcional), la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos al ordenador central. En la etapa 1730 (que puede ser opcional), el ordenador central recibe los datos de usuario portados en la transmisión iniciada por la estación base.

Se indica que cualquiera de los componentes del dispositivo de red y el dispositivo terminal puede implementarse como módulos de hardware o de software. En el caso de módulos de software, pueden implementarse en un medio de almacenamiento grabable legible por ordenador y tangible. Todos los módulos de software (o cualquier subconjunto de los mismos) pueden estar en el mismo medio o cada uno puede estar en un medio diferente, por ejemplo. Los módulos de software pueden ejecutarse, por ejemplo, en un procesador de hardware. Las etapas de método pueden llevarse a cabo entonces usando los módulos de software diferenciados, tal como se describió anteriormente, que se ejecutan en un procesador de hardware.

Se pretende que los términos "programa informático", "software" y "código de programa informático" incluyan cualquier secuencia o etapa reconocible por humano o máquina que realiza una función. Tal programa puede representarse en prácticamente cualquier entorno o lenguaje de programación incluyendo, por ejemplo, C/C++, Fortran, COBOL, PASCAL, lenguaje ensamblador, lenguajes de marcas (por ejemplo, HTML, SGML, XML) y similares, así como entornos orientados a objetos tales como la arquitectura de negociación de petición de objetos comunes (CORBA), Java™ (incluyendo J2ME, Java Beans, etc.), entorno de tiempo de ejecución binario (BREW) y similares.

Se pretende que los términos "memoria" y "dispositivo de almacenamiento" incluyan, pero no se limiten a, un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, de infrarrojos o semiconductor, o cualquier combinación adecuada de los anteriores. Más ejemplos específicos (una lista no exhaustiva) de la memoria o el dispositivo de almacenamiento incluirán los siguientes: una conexión eléctrica que tiene uno o más cables, un disco flexible informático portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de sólo lectura programable borrable (EPROM o memoria Flash), una fibra óptica, una memoria de sólo lectura de disco compacto portátil (CD-ROM), un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier combinación adecuada de los anteriores.

En cualquier caso, debe entenderse que los componentes ilustrados en el presente documento pueden implementarse

5 en diversas formas de hardware, software o combinaciones de los mismos, por ejemplo, circuito(s) integrado(s) específico(s) de aplicación (ASICs), conjunto de circuitos funcional, un ordenador digital de propósito general programado de manera apropiada con memoria asociada y similares. Dadas las enseñanzas de la divulgación proporcionadas en el presente documento, un experto habitual en la técnica relacionada será capaz de contemplar otras implementaciones de los componentes de la divulgación.

10 Las descripciones de las diversas realizaciones se han presentado con fines de ilustración, pero no se pretende que sean exhaustivas o se limiten a las realizaciones divulgadas. Muchas modificaciones y variaciones resultarán evidentes para los expertos habituales en la técnica sin alejarse del alcance de las realizaciones descritas.

REIVINDICACIONES

1. Método (600, 600') para hacer funcionar un dispositivo (104, 10n, 900, 1100) terminal, que comprende:
- 5 recibir (602, 602') un comando de avance de tiempo, TA, a partir de un dispositivo (110, 800, 1000) de red;
- determinar (604, 604') una granularidad de TA; y
- 10 determinar (606, 606') un valor de TA basándose al menos parcialmente en el comando de TA y la granularidad de TA,
- en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en el que las al menos dos portadoras y las al menos dos BWP dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías, en el que cada BWP está asociada con una numerología y la numerología comprende separación entre subportadoras, SCS, y
- 15 en el que la granularidad de TA de un grupo de avance de sincronismo, TAG, se determina basándose en una numerología con la SCS más grande de las múltiples numerologías asociadas con las al menos dos BWP.
- 20 2. Método según la reivindicación 1, en el que la granularidad de TA se determina mediante una numerología de las múltiples numerologías usadas por el dispositivo terminal, en el que hay una correspondencia entre la numerología y la granularidad de TA.
- 25 3. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que determinar el valor de TA basándose al menos parcialmente en el comando de TA y una granularidad de TA comprende:
- actualizar un valor de TA previo teniendo en cuenta la diferencia entre una granularidad de TA antigua y una nueva granularidad de TA;
- 30 calcular una compensación de TA basándose en el nuevo comando de TA y la nueva granularidad de TA; y
- determinar el valor de TA basándose en el valor de TA actualizado y la compensación de TA.
- 35 4. Método para hacer funcionar un dispositivo (110, 800, 1000) de red, que comprende:
- determinar (402) un valor de avance de tiempo, TA, para un dispositivo (104, 10n, 900, 1100) terminal;
- 40 determinar (404) una granularidad de TA para el dispositivo terminal;
- generar (406) un comando de TA basándose en el valor de TA y la granularidad de TA; y
- enviar (408) el comando de TA al dispositivo terminal,
- 45 en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en el que las al menos dos portadoras y las al menos dos BWP dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías, en el que cada BWP está asociada con una numerología y la numerología comprende separación entre subportadoras, SCS, y
- 50 en el que la granularidad de TA de un grupo de avance de sincronismo, TAG, se determina basándose en una numerología con la SCS más grande de las múltiples numerologías asociadas con las al menos dos BWP.
- 55 5. Método según la reivindicación 4, en el que la granularidad de TA se determina mediante una numerología de las múltiples numerologías usadas por el dispositivo terminal, en el que hay una correspondencia entre la numerología y la granularidad de TA.
6. Dispositivo (900) terminal, que comprende:
- 60 un procesador (904); y
- una memoria (905), conteniendo la memoria (905) instrucciones ejecutables por el procesador, mediante lo cual el dispositivo (900) terminal es operativo para:
- 65 recibir un comando de avance de tiempo, TA, a partir de un dispositivo de red;

determinar una granularidad de TA; y

determinar un valor de TA basándose al menos parcialmente en el comando de TA y la granularidad de TA,

5 en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en el que las al menos dos portadoras y las al menos dos BWP dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías, en el que cada BWP está asociada con una numerología y la numerología comprende separación entre subportadoras, SCS, y

10 en el que la granularidad de TA de un grupo de avance de sincronismo, TAG, se determina basándose en una numerología con la SCS más grande de las múltiples numerologías asociadas con las al menos dos BWP.

15 7. Dispositivo (900) terminal según la reivindicación 6, en el que el dispositivo (900) terminal es operativo para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones 2-3.

8. Dispositivo (800) de red, que comprende:

20 un procesador (804); y

una memoria (805), conteniendo la memoria (805) instrucciones ejecutables por el procesador, mediante lo cual el dispositivo (800) de red es operativo para:

25 determinar un valor de avance de tiempo, TA, para un dispositivo (104, 10n, 900, 1100) terminal;

determinar una granularidad de TA para el dispositivo (104, 10n, 900, 1100) terminal;

generar un comando de TA basándose al menos parcialmente en el valor de TA y la granularidad de TA; y

30 enviar el comando de TA al dispositivo (104, 10n, 900, 1100) terminal,

35 en el que se configuran diferentes numerologías para al menos dos portadoras y al menos dos partes de ancho de banda, BWP, en el que las al menos dos portadoras y las al menos dos BWP dan servicio al dispositivo terminal y el dispositivo terminal soporta múltiples numerologías, en el que cada BWP está asociada con una numerología y la numerología comprende separación entre subportadoras, SCS, y

40 en el que la granularidad de TA de un grupo de avance de sincronismo, TAG, se determina basándose en una numerología con la SCS más grande de las múltiples numerologías asociadas con las al menos dos BWP.

9. Dispositivo (800) de red según la reivindicación 8, en el que el dispositivo (800) de red es operativo para realizar el método según la reivindicación 5.

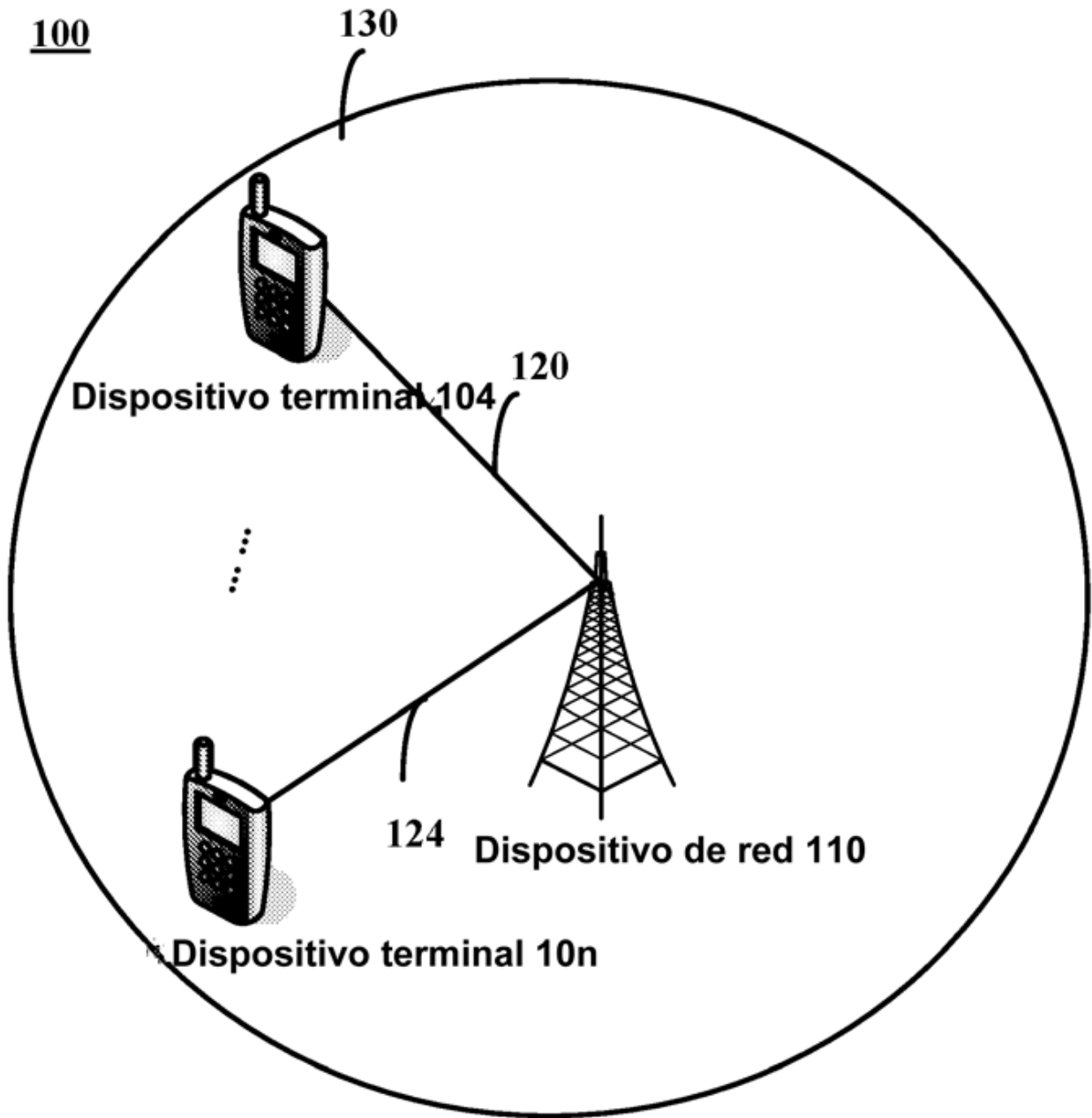


Fig.1

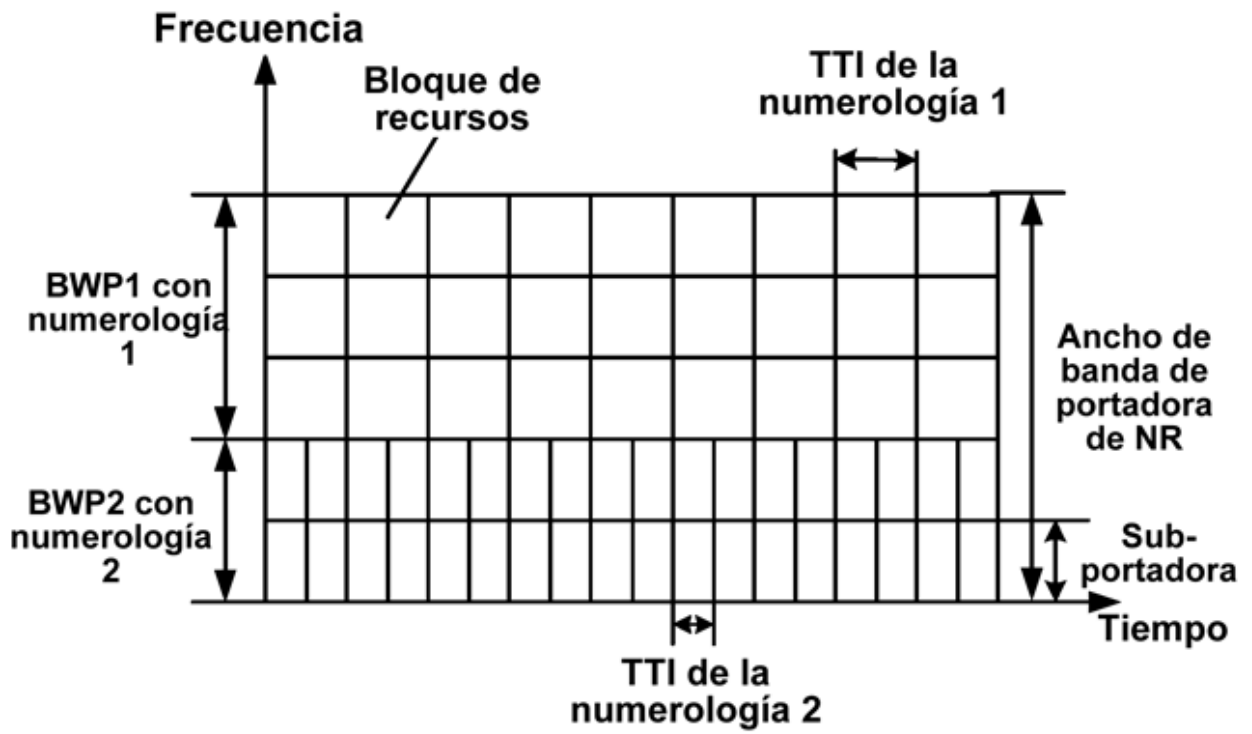


Fig.2

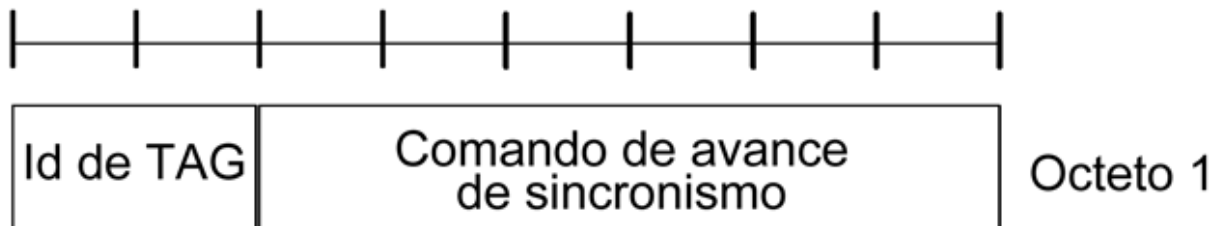


Fig.3

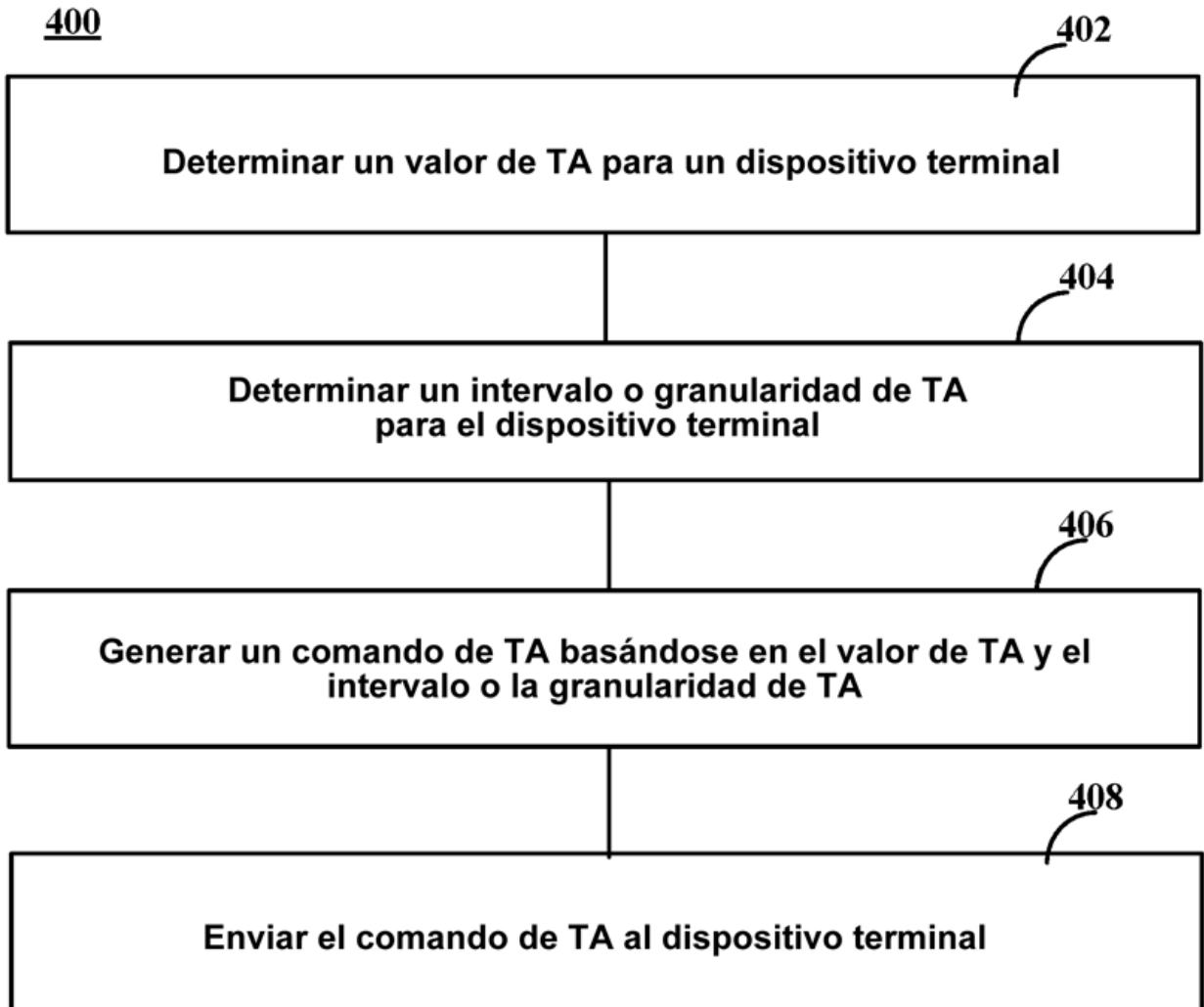


Fig.4

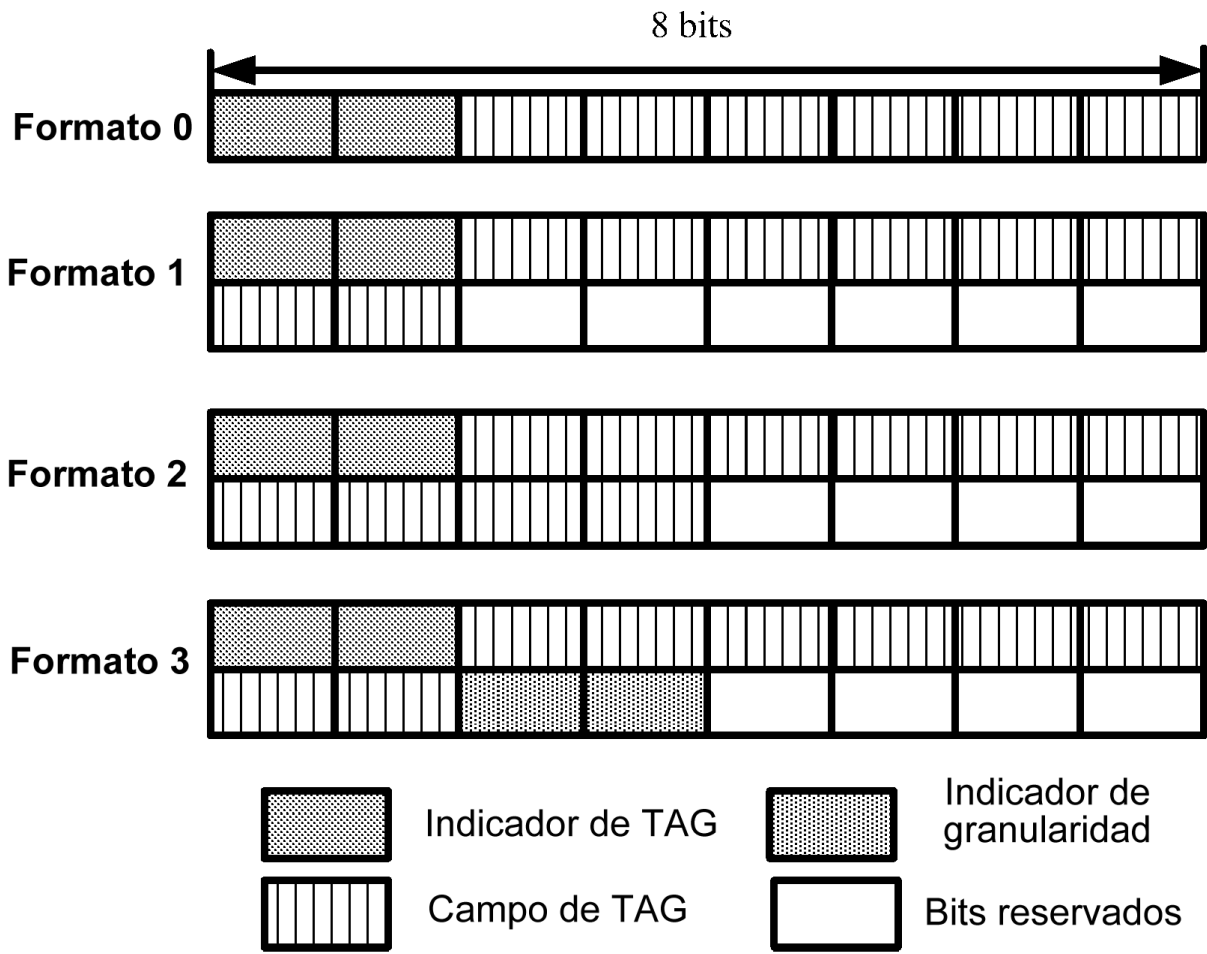


Fig.5

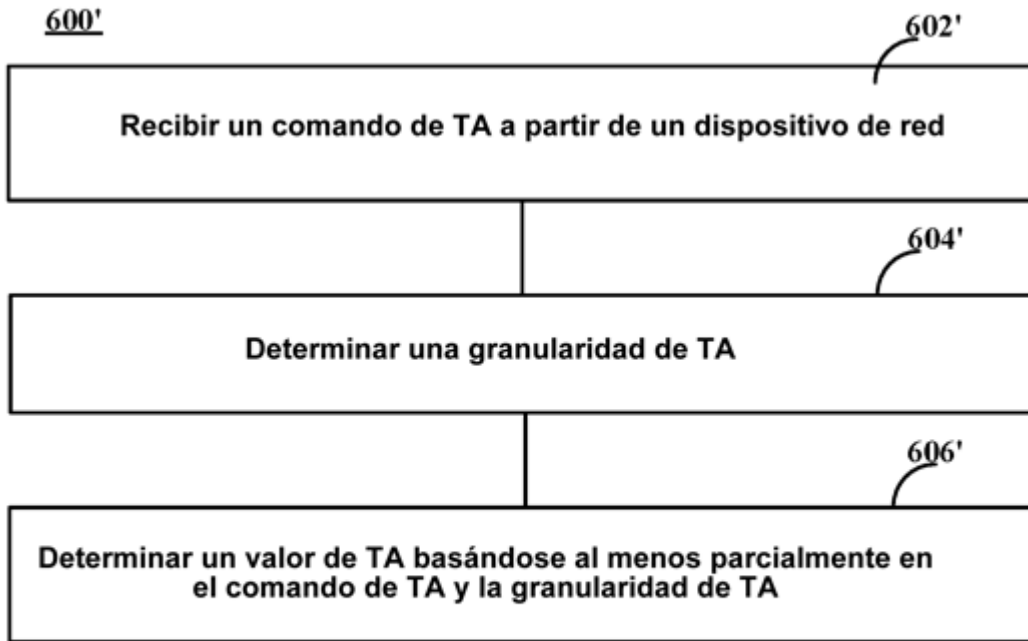


Fig.6a

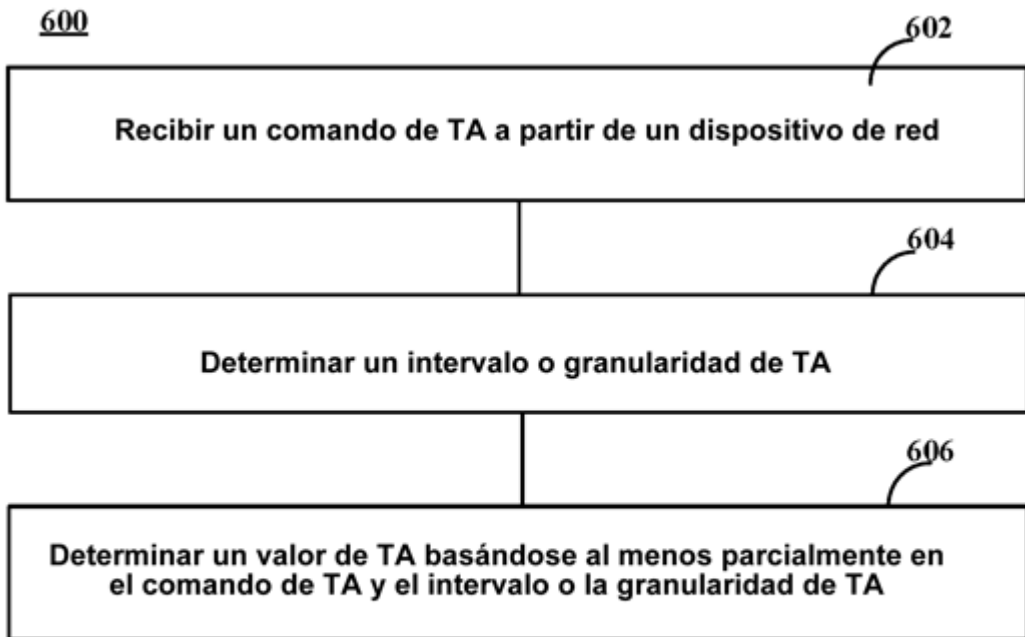


Fig.6b

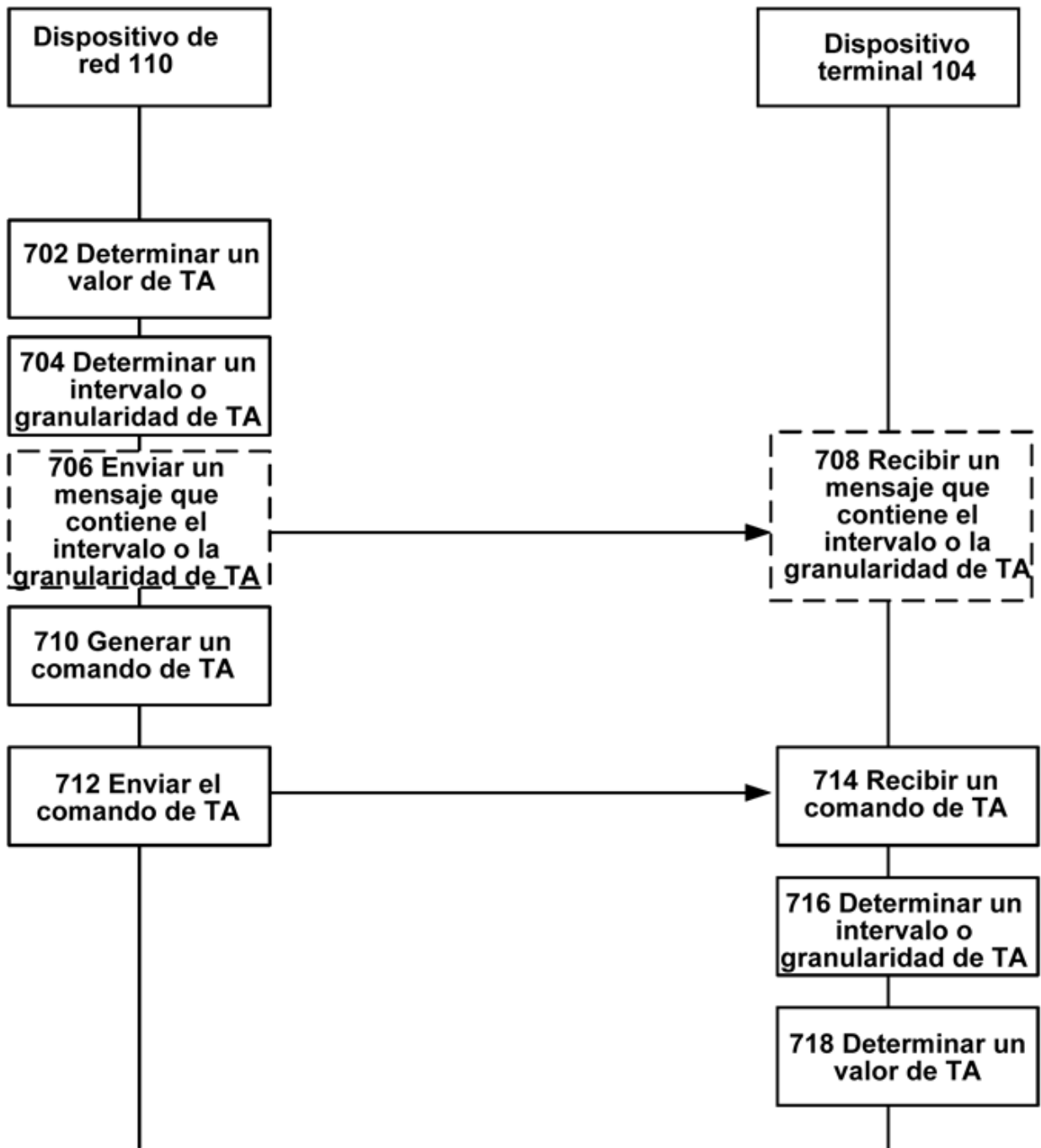


Fig.7

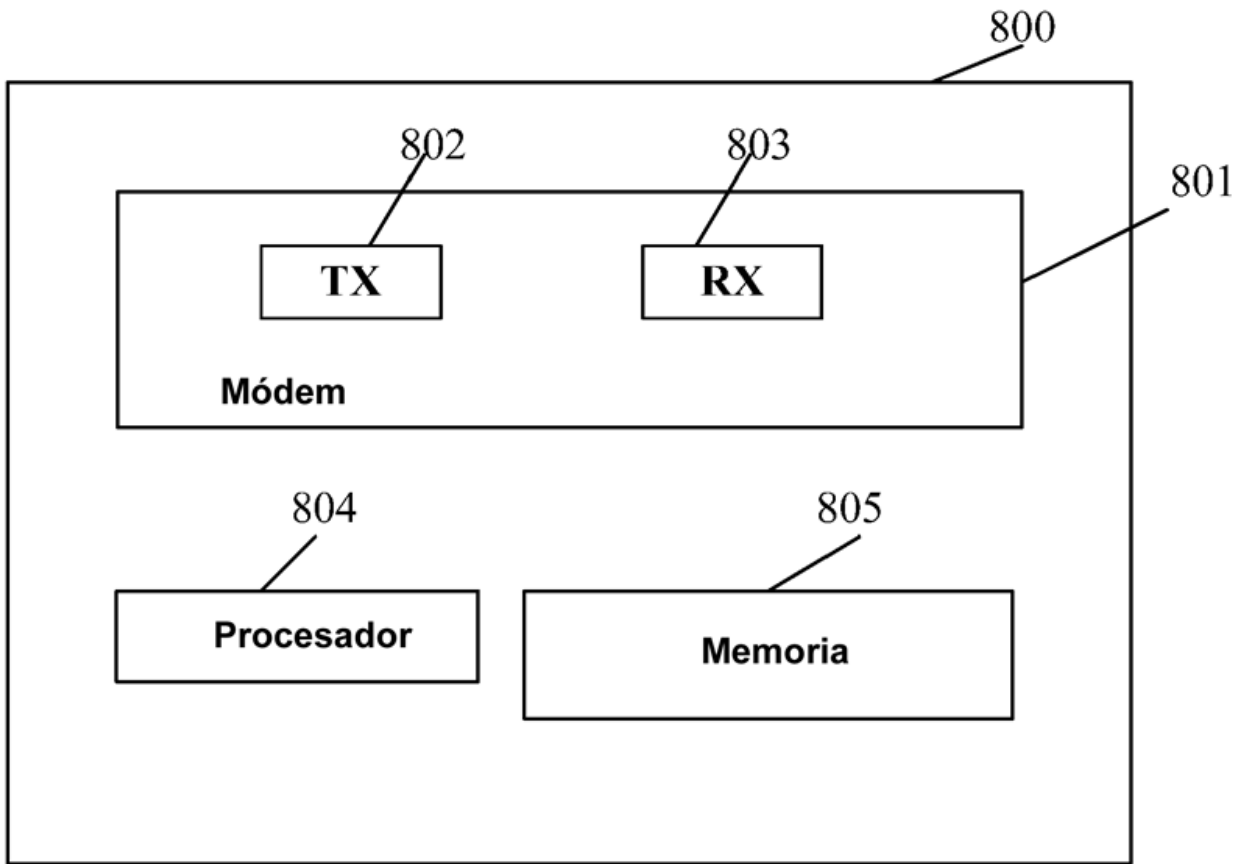


Fig.8

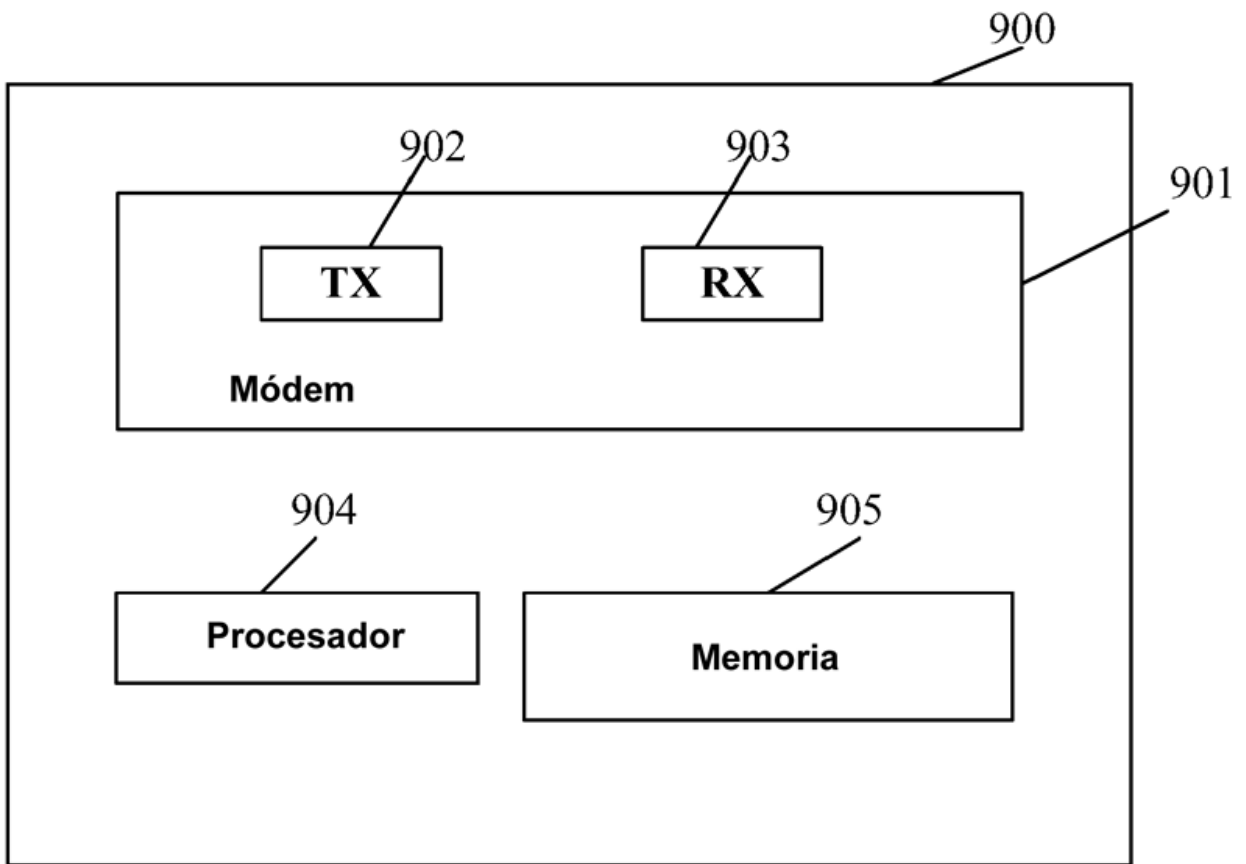


Fig.9

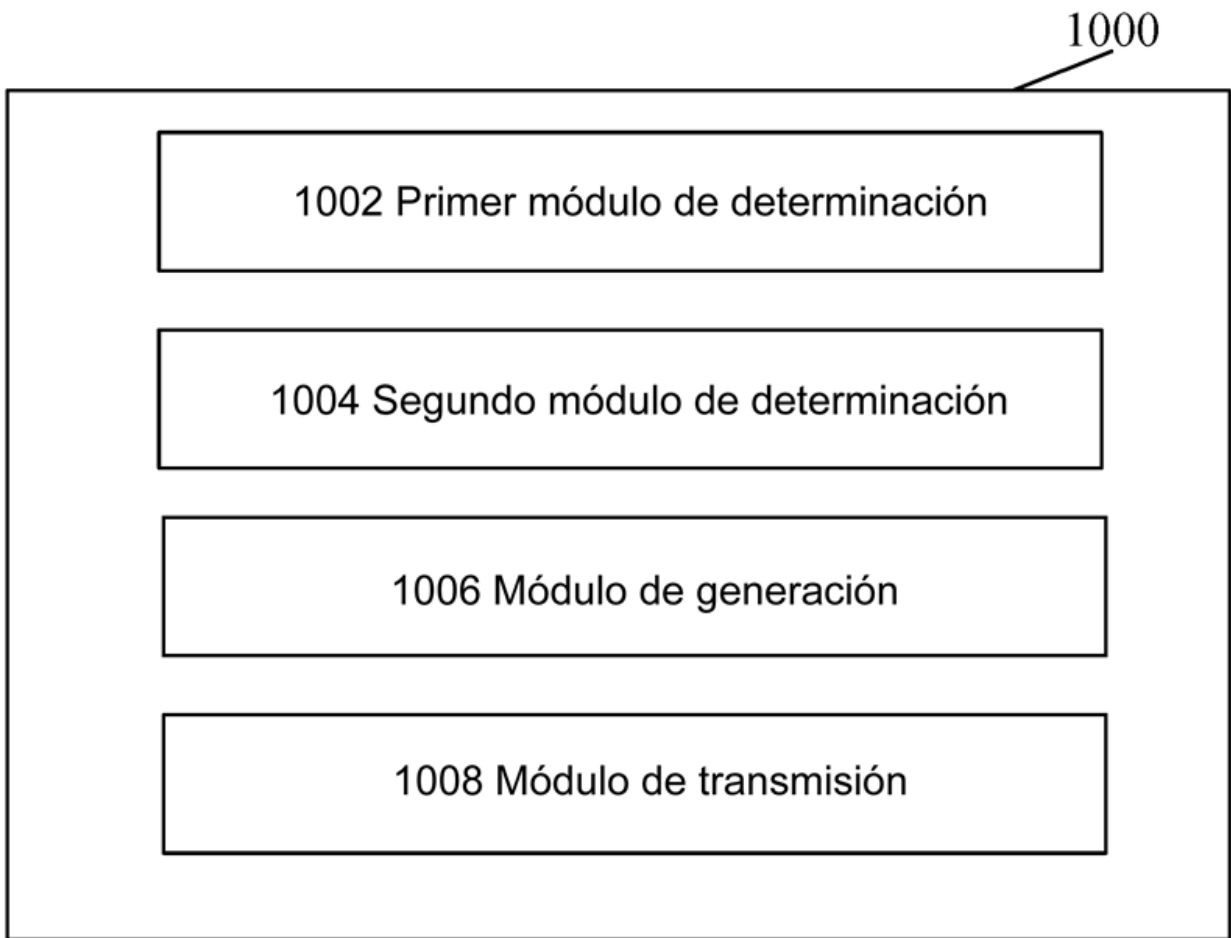


Fig.10

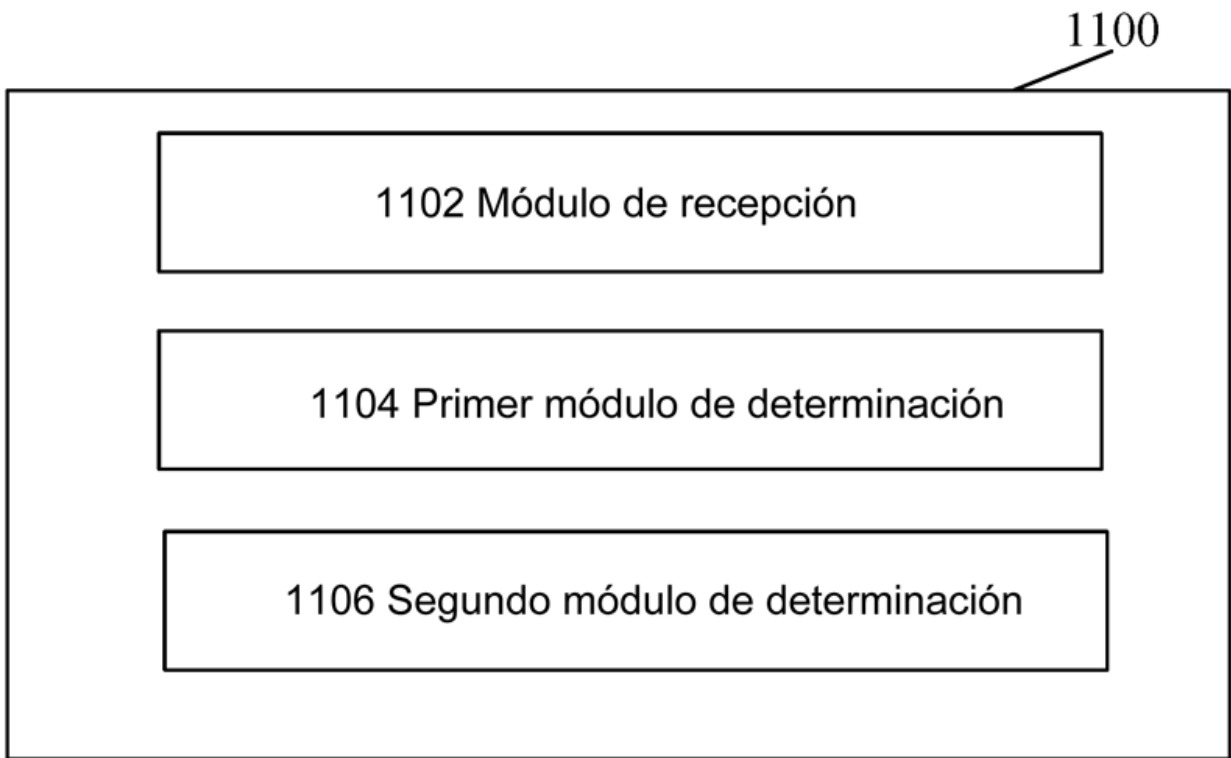


Fig.11

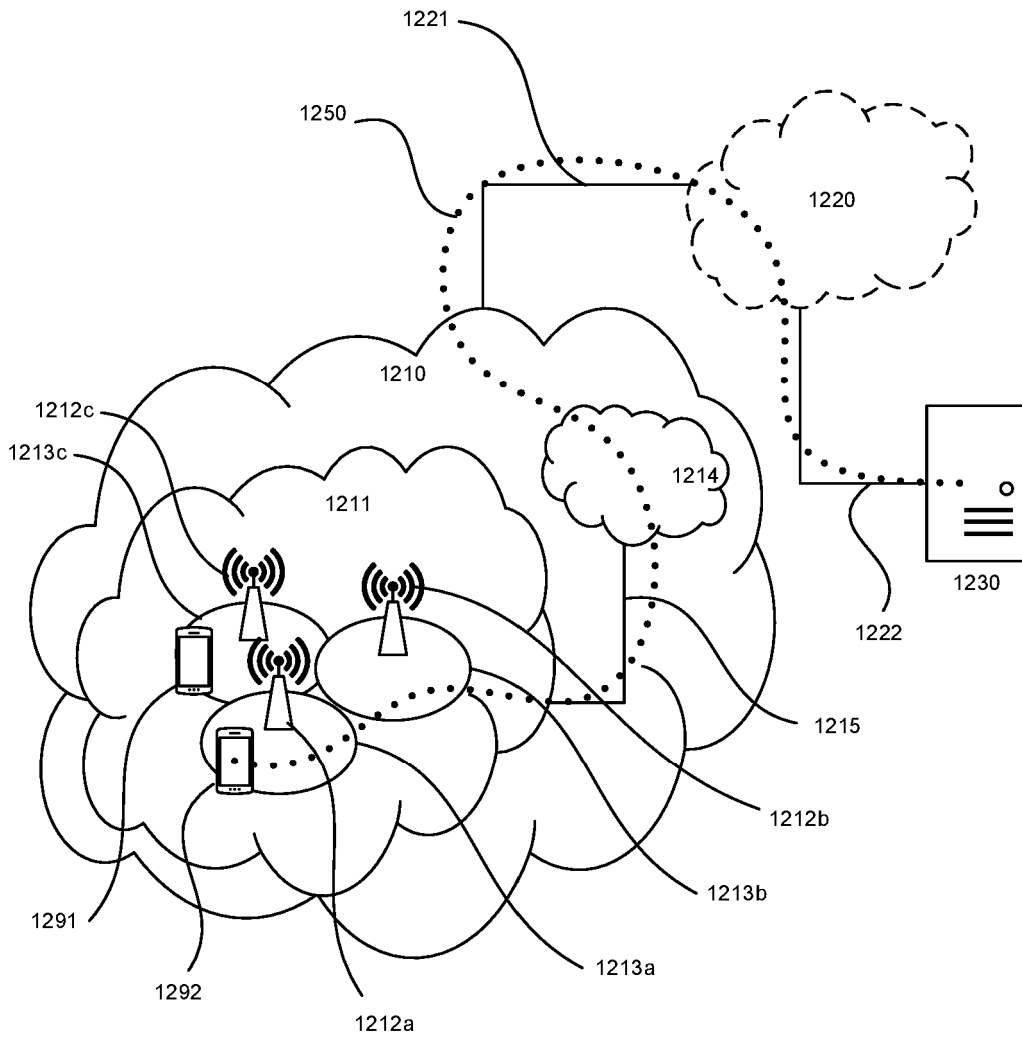


Fig.12

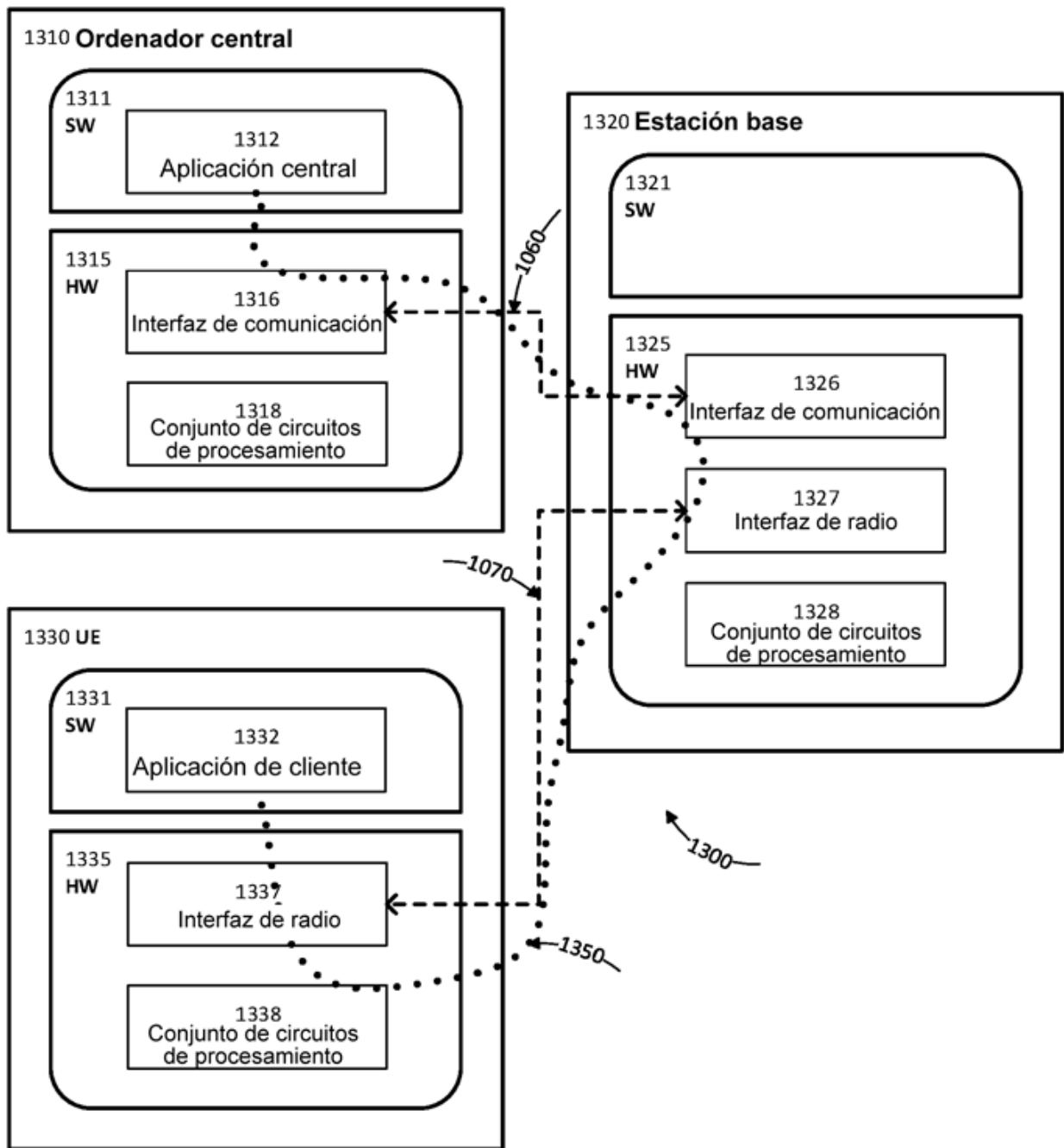


Fig.13

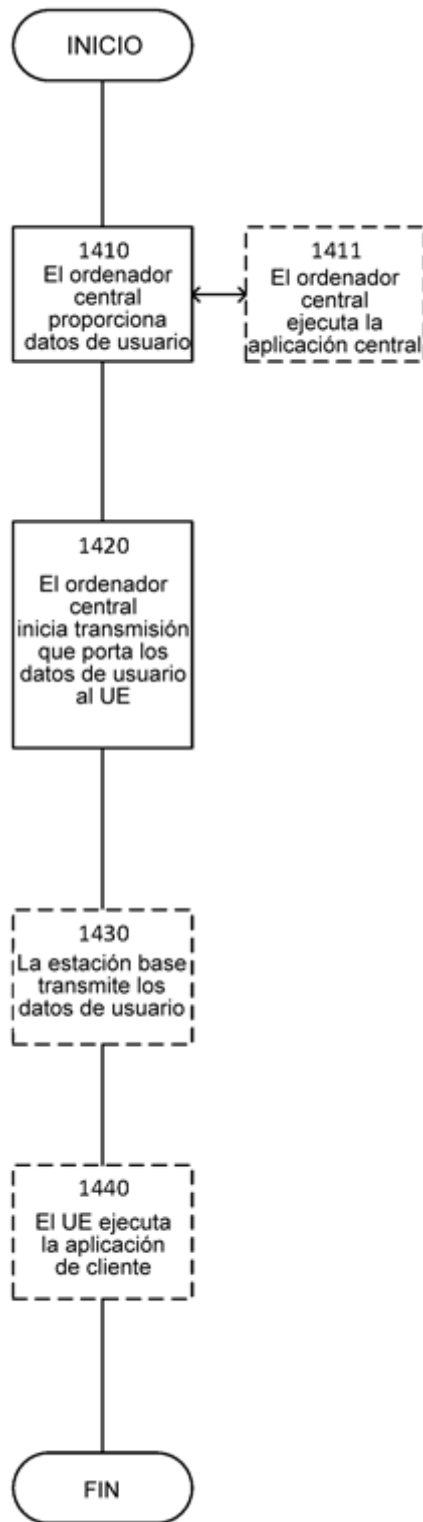


Fig.14

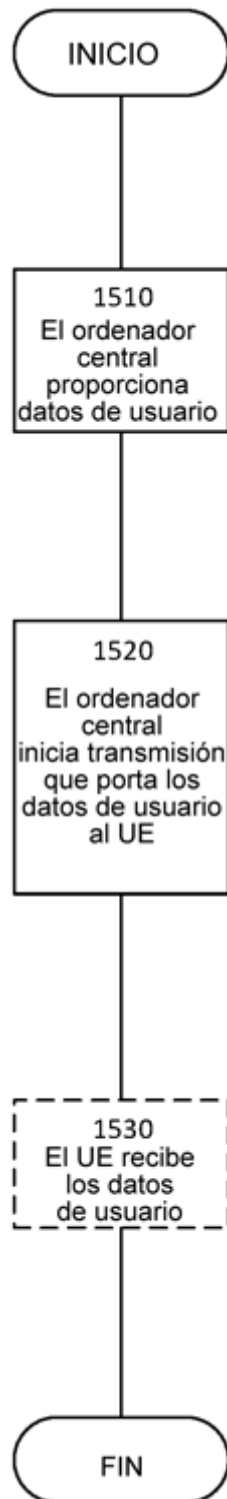


Fig.15



Fig.16

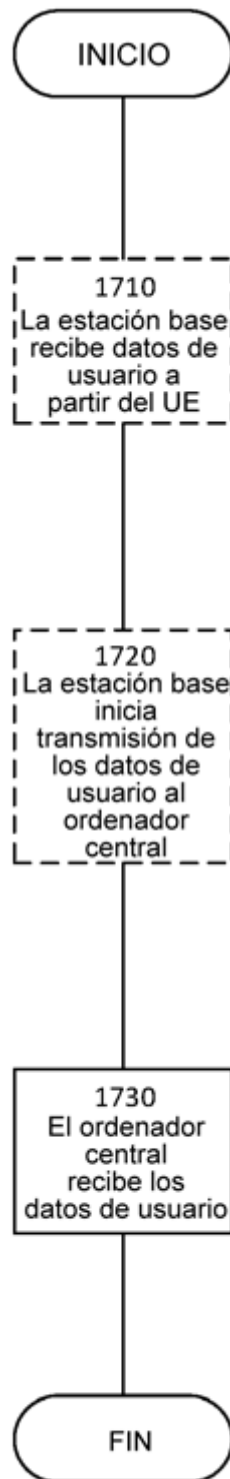


Fig.17