

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 901 384**

51 Int. Cl.:

H04L 27/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.10.2017 PCT/US2017/056180**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.04.2018 WO18071566**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2017 E 17788061 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.11.2021 EP 3526942**

54 Título: **Sincronización y numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:

14.10.2016 US 201662408509 P
10.10.2017 US 201715729153

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
22.03.2022

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LY, HUNG;
CHEN, WANSHI;
SUN, JING y
XU, HAO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 901 384 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

Sincronización y numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas

5 REFERENCIAS CRUZADAS

La presente solicitud de patente reivindica la prioridad de la solicitud de patente estadounidense n.º 15/729.153 de Ly y otros titulada "Sincronización y numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas", presentada el 10 de octubre de 2017; y de la solicitud de patente provisional estadounidense n.º 62/408.509 de Ly y otros titulada "Sincronización y numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas", presentada el 14 de octubre de 2016; cada una de las cuales se cede al cesionario del presente documento.

INTRODUCCIÓN

Lo siguiente se refiere en general a la comunicación inalámbrica, y más específicamente, a la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas.

Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar varios tipos de contenido de comunicación, como voz, vídeo, paquetes de datos, mensajería, transmisión, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de admitir la comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos disponibles del sistema (por ejemplo, tiempo, frecuencia y energía). Algunos ejemplos de estos sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal largo plazo (OFDMA).

En algunos ejemplos, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede incluir diversas estaciones base, cada una de las cuales admite simultáneamente la comunicación para múltiples dispositivos de comunicación, también conocidos como equipo de usuario (UE). En una red de evolución a largo plazo (LTE) o LTE-Avanzada (LTE-A), un conjunto de una o más estaciones base puede definir un eNodeB (eNB). En otros ejemplos (por ejemplo, en una nueva radio (NR) de próxima generación o una red 5G), un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede incluir diversos cabezales de radio (RH) inteligente en comunicación con diversos controladores de nodo de acceso (ANC), donde un conjunto de uno o más RH, en comunicación con un ANC, define una estación base (por ejemplo, un eNB). Una estación base puede comunicarse con un conjunto de UE en canales de enlace descendente (DL) (por ejemplo, para transmisiones de una estación base a un UE) y canales de enlace ascendente (UL) (por ejemplo, para transmisiones de un UE a una estación base).

A medida que los proveedores de comunicaciones continúan aumentando la capacidad de las redes inalámbricas y la demanda de dicha capacidad crece, el uso eficiente de los recursos inalámbricos se vuelve cada vez más relevante para las comunicaciones inalámbricas de alta calidad y relativamente bajo costo. Una de las técnicas utilizadas para mejorar la eficiencia de las redes inalámbricas es la prestación de distintos servicios que pueden tener diferentes requisitos de rendimiento y latencia. Las estaciones base y los UE también pueden tener diferentes comunicaciones de sincronización y control que pueden ser independientes de los servicios proporcionados a los UE. El documento WO 2009/084931 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]; HAN SEUNG HEE [KR]; NOH MIN SEOK [KR]; KWAK J) 9 de julio de 2009 (2009-07-09) describe un método para obtener una señal de sincronización en un sistema de comunicación inalámbrica, en el que una trama de radio para un MBMS dedicado se divide en una banda habitual utilizada para transmitir datos y una banda de sincronización utilizada para una PSS, una SSS y un P-BCH y que la banda de sincronización utiliza un símbolo de OFDM disminuyendo a la mitad el tamaño del símbolo de OFDM del MBMS dedicado, mientras que en la banda habitual todos los símbolos de OFDM tienen un tamaño de símbolo de OFDM del MBMS dedicado.

50 SÍNTESIS

Se describe un método de comunicación inalámbrica. El método puede incluir la identificación de una primera numerología para transmitir datos a un UE, la identificación de una segunda numerología para transmitir una señal de sincronización al UE, la configuración de al menos una primera transmisión de enlace descendente en una ráfaga normal de enlace descendente con la primera numerología para transmitir al menos una parte de los datos al UE, la configuración de al menos una parte de una segunda transmisión de enlace descendente en la ráfaga normal de enlace descendente con la segunda numerología para transmitir la señal de sincronización al UE, la configuración de una segunda parte de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir una segunda parte de los datos al UE, en la que la parte y la segunda parte se superponen al menos parcialmente en el tiempo, y la transmisión de la primera transmisión de enlace descendente y la segunda transmisión de enlace descendente al UE.

Se describe un aparato para la comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir medios para la identificación de una primera numerología para transmitir datos a un UE, medios para la identificación de una segunda numerología para transmitir una señal de sincronización al UE, medios para la configuración de al menos una primera transmisión

de enlace descendente en una ráfaga normal de enlace descendente con la primera numerología para transmitir al menos una parte de los datos al UE, medios para la configuración de una parte de una segunda transmisión de enlace descendente en la ráfaga normal de enlace descendente con la segunda numerología para transmitir la señal de sincronización al UE, medios para la configuración de una segunda parte de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir una segunda parte de los datos al UE, en la que la parte y la segunda parte se superponen al menos parcialmente en el tiempo; y medios para la transmisión de la primera transmisión de enlace descendente y la segunda transmisión de enlace descendente al UE.

Se describe un medio legible por ordenador no transitorio para la comunicación inalámbrica. El medio legible por ordenador no transitorio puede incluir instrucciones operables para hacer que un procesador ejecute el método mencionado anteriormente.

En algunos ejemplos del método, el aparato y el medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la segunda transmisión de enlace descendente puede incluir al menos una señal de sincronización primaria (PSS), una señal de sincronización secundaria (SSS), una transmisión de canal de difusión física (PBCH) o una combinación de estas.

En algunos ejemplos del método, el aparato y el medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la configuración de al menos una parte de la segunda transmisión de enlace descendente puede incluir la identificación de una primera parte de uno o más símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir al menos una de las señales de sincronización o una transmisión de canal de difusión al UE, la identificación de una segunda parte de al menos uno o más símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir al menos una parte de los datos al UE, la configuración de la primera parte de uno o más símbolos con la segunda numerología, y la configuración de la segunda parte de al menos uno o más símbolos con la primera numerología.

En algunos ejemplos del método, el aparato y el medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la configuración de al menos una parte de la segunda transmisión de enlace descendente puede incluir la identificación de un primer subconjunto de un conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir la señal de sincronización al UE, la identificación de un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir al menos una parte de los datos al UE, y la configuración de cada símbolo del primer subconjunto del conjunto de símbolos y del segundo subconjunto del conjunto de símbolos con la segunda numerología.

En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descrito anteriormente, la segunda transmisión de enlace descendente puede incluir un conjunto de símbolos de enlace descendente y un primer subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente puede utilizarse para transmitir la señal de sincronización, y un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente puede identificarse para transmitir una transmisión de canal de difusión. Algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para configurar el primer subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente con la segunda numerología y para configurar el segundo subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente con la primera numerología.

En algunos ejemplos del método, el aparato y el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la configuración de al menos una parte de la segunda transmisión de enlace descendente puede incluir la identificación de un primer subconjunto de un conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir la señal de sincronización al UE, la identificación de un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir al menos una parte de los datos al UE, la configuración de cada símbolo del primer subconjunto del conjunto de símbolos con la segunda numerología, y la configuración de cada símbolo del segundo subconjunto del conjunto de símbolos con la primera numerología.

En algunos ejemplos del método, aparato y medio no transitorio legible por ordenador descrito anteriormente, la segunda transmisión de enlace descendente puede incluir un conjunto de símbolos de enlace descendente y un primer subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente puede utilizarse para transmitir la señal de sincronización, un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente puede identificarse para transmitir una transmisión de canal de difusión, y el primer subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente y el segundo subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente pueden configurarse con la segunda numerología.

Algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente pueden incluir además la transmisión de una indicación al UE para indicar que la primera numerología, la segunda numerología, o combinaciones de estas, se van a utilizar en la segunda transmisión de enlace descendente. En algunos ejemplos del método, el aparato y el medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la indicación puede transmitirse en al menos una de las informaciones mínimas del sistema (MSI), la información de control del enlace descendente (DCI) o una transmisión del canal de difusión física transmitida al UE. Algunos ejemplos del método, el aparato y el medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente pueden incluir además

la identificación de una categoría de UE para el UE, y la programación de una transmisión de los datos al UE basada, al menos en parte, en la categoría de UE y en si una transmisión de enlace descendente incluye la señal de sincronización.

5 En algunos ejemplos del método, el aparato y el medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la transmisión de los datos al UE puede no estar programada en un bloque de recursos (RB) o símbolo de la segunda transmisión de enlace descendente que incluye la señal de sincronización.

10 Se describe un método de comunicación inalámbrica. El método puede incluir la identificación de una primera numerología para recibir datos de una estación base, la identificación de una segunda numerología para recibir una señal de sincronización de la estación base, la demodulación y decodificación de al menos una primera transmisión de enlace descendente recibida en una ráfaga normal de enlace descendente basada, al menos en parte, en la primera numerología, la primera transmisión de enlace descendente recibida que incluye al menos una parte de los datos de la estación base, y demodulando y una parte de una segunda transmisión de enlace descendente recibida en la ráfaga normal de enlace descendente basada al menos en parte en la segunda numerología, la segunda transmisión de enlace descendente recibida que incluye la señal de sincronización de la estación base; y demodular y decodificar una segunda parte de la segunda transmisión de enlace descendente recibida en la ráfaga normal de enlace descendente, la segunda parte de la segunda transmisión de enlace descendente recibida que incluye una segunda parte de los datos de la estación base, en la que la parte y la segunda parte se solapan al menos parcialmente en el tiempo.

20 Se describe un aparato para la comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir medios para la identificación de una primera numerología para recibir datos de una estación base, medios para la identificación de una segunda numerología para recibir una señal de sincronización de la estación base, medios para la demodulación y decodificación de al menos una primera transmisión de enlace descendente recibida en una ráfaga normal de enlace descendente basada, al menos en parte, en la primera numerología, la primera transmisión de enlace descendente recibida que incluye al menos una parte de los datos de la estación base, y medios para demodular y decodificar al menos una parte de una segunda transmisión de enlace descendente recibida en la ráfaga normal de enlace descendente basada al menos en parte en la segunda numerología, la segunda transmisión de enlace descendente recibida que incluye la señal de sincronización de la estación base; y medios para demodular y decodificar una segunda parte de la segunda transmisión de enlace descendente recibida en la ráfaga normal de enlace descendente, la segunda parte de la segunda transmisión de enlace descendente recibida que incluye una segunda parte de los datos de la estación base, en la que la parte y la segunda parte se solapan al menos parcialmente en el tiempo.

35 Se describe otro aparato para la comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir medios para la identificación de una primera numerología para transmitir datos a un equipo de usuario, UE, medios para la identificación de una segunda numerología para transmitir una señal de sincronización al UE, medios para la configuración de al menos una primera transmisión de enlace descendente en una ráfaga normal de enlace descendente con la primera numerología para transmitir al menos una parte de los datos al UE, medios para la configuración de una parte de una segunda transmisión de enlace descendente en la ráfaga normal de enlace descendente con la segunda numerología para transmitir la señal de sincronización al UE, medios para la configuración de una segunda parte de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir una segunda parte de los datos al UE, en la que la parte y la segunda parte se superponen al menos parcialmente en el tiempo; y medios para la transmisión de la primera transmisión de enlace descendente y la segunda transmisión de enlace descendente al UE.

45 Se describe un medio legible por ordenador no transitorio para la comunicación inalámbrica. El medio legible por ordenador no transitorio puede incluir instrucciones operables para hacer que un procesador identifique una primera numerología para recibir datos de una estación base, identifique una segunda numerología para recibir una señal de sincronización de la estación base, demodule y decodifique al menos una primera transmisión de enlace descendente recibida en una ráfaga de enlace descendente normal basada al menos en parte en la primera numerología, la primera transmisión de enlace descendente recibida que incluye al menos una parte de los datos de la estación base, y demodular y decodificar al menos una parte de una segunda transmisión de enlace descendente recibida en la ráfaga de enlace descendente normal basada al menos en parte en la segunda numerología, la segunda transmisión de enlace descendente recibida que incluye la señal de sincronización de la estación base, y demodular y decodificar una segunda parte de la segunda transmisión de enlace descendente recibida en la ráfaga de enlace descendente normal, la segunda parte de la segunda transmisión de enlace descendente recibida que incluye una segunda parte de los datos de la estación base (105), en la que la parte y la segunda parte se solapan al menos parcialmente en el tiempo.

60 En algunos ejemplos del método, el aparato y el medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la segunda transmisión de enlace descendente recibida puede incluir al menos una PSS, una SSS o una transmisión de PBCH, o una combinación de estas.

65 Algunos ejemplos del método, el aparato y el medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para recibir una indicación de la estación base que indique la primera numerología y la segunda numerología, y la primera numerología y la segunda numerología pueden identificarse sobre la base, al menos en parte, de la indicación de la estación base. En algunos

ejemplos del método, el aparato y el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la indicación puede transmitirse en una o más de las transmisiones de MSI, DCI o un canal de difusión físico recibido de la estación base.

En algunos ejemplos del método, el aparato y el medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la demodulación y decodificación de al menos una parte de la segunda transmisión de enlace descendente recibida puede incluir la identificación de un primer subconjunto de un conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente recibida para recibir la señal de sincronización, la identificación de un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente recibida para recibir al menos una parte de los datos, y la demodulación y decodificación de cada símbolo del primer subconjunto y del segundo subconjunto del conjunto de símbolos utilizando la segunda numerología.

En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la demodulación y decodificación de al menos una parte de la segunda transmisión de enlace descendente recibida puede incluir la identificación de una primera parte de uno o más símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para recibir al menos una de las señales de sincronización o una transmisión de canal de difusión, identificar una segunda parte de al menos uno o más símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para recibir al menos una parte de los datos al UE, demodular y decodificar la primera parte de uno o más símbolos con la segunda numerología, y demodular y decodificar la segunda parte de al menos uno de los uno o más símbolos con la primera numerología.

En algunos ejemplos del método, el aparato y el medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la segunda transmisión de enlace descendente recibida puede incluir un conjunto de símbolos de enlace descendente y un primer subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente incluye la señal de sincronización, y un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente puede identificarse para recibir una transmisión de canal de difusión. Algunos ejemplos del método, el aparato y el medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para demodular y decodificar el primer subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente utilizando la segunda numerología, y demodular y decodificar el segundo subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente utilizando la primera numerología.

En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descrito anteriormente, la demodulación y decodificación de al menos una parte de la segunda transmisión de enlace descendente recibida puede incluir la identificación de un primer subconjunto de un conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente recibida para recibir la señal de sincronización, la identificación de un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente recibida para recibir al menos una parte de los datos, la demodulación y decodificación de cada símbolo del primer subconjunto del conjunto de símbolos utilizando la segunda numerología, y la demodulación y decodificación de cada símbolo del segundo subconjunto del conjunto de símbolos utilizando la primera numerología.

En algunos ejemplos del método, el aparato y el medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la segunda transmisión de enlace descendente recibida puede incluir un conjunto de símbolos de enlace descendente y un primer subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente incluye la señal de sincronización, y un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente puede identificarse para recibir una transmisión de canal de difusión. Algunos ejemplos del método, el aparato y el medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para demodular y decodificar el primer subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente y el segundo subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente utilizando la segunda numerología.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se puede comprender mejor la naturaleza y las ventajas de la presente divulgación haciendo referencia a los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, los componentes u características similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo siguiendo la etiqueta de referencia con un guion y una segunda etiqueta que distingue entre los componentes similares. Si solo se utiliza solo la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción es aplicable a cualquiera de los componentes similares que tengan la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda etiqueta de referencia.

La FIG. 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

La FIG. 2 ilustra un ejemplo de una parte de un sistema de comunicación inalámbrica que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

Las FIG. 3A y 3B ilustran ejemplos de transmisiones de enlace descendente que admiten la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

La FIG. 4 ilustra un ejemplo de transmisión de enlace descendente que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

La FIG. 5 ilustra un ejemplo de otra transmisión de enlace descendente que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

La FIG. 6 ilustra un ejemplo de otra transmisión de enlace descendente que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

La FIG. 7 ilustra un ejemplo de otra transmisión de enlace descendente que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

La FIG. 8 ilustra un ejemplo de un flujo de proceso que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación; las FIG. 9 a 11 muestran diagramas de bloques de un dispositivo que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

La FIG. 12 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye una estación base que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

Las FIG. 13 a 15 muestran diagramas de bloques de un dispositivo que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

La FIG. 16 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye un UE que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación; y

Las FIG. 17 a 22 ilustran métodos de sincronización y numerología de canales de datos en comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Se describen técnicas que proporcionan transmisiones de canales de difusión, transmisiones de sincronización, o combinaciones de estas, para ser provistas con una numerología que puede ser diferente de una numerología de un servicio seleccionado que se proporciona entre un UE y una estación base. En algunos ejemplos, se puede identificar una primera numerología para transmitir datos al UE. Como se ha indicado anteriormente, en algunos casos se pueden seleccionar diferentes servicios para las comunicaciones de datos en función de la naturaleza de las comunicaciones. Por ejemplo, las comunicaciones que requieren baja latencia y alta fiabilidad pueden prestarse a través de un servicio de baja latencia (por ejemplo, un servicio de comunicación ultra confiable de baja latencia (URLLC)), mientras que las comunicaciones que son más tolerantes a los retrasos pueden prestarse a través de un servicio que proporciona un rendimiento relativamente más alto con una latencia algo mayor, como un servicio de banda ancha móvil (por ejemplo, un servicio de banda ancha móvil mejorada (eMBB)). En otros ejemplos, las comunicaciones pueden ser con UE que se incorporan a otros dispositivos (por ejemplo, medidores, vehículos, aparatos, maquinaria, etc.), y un servicio de comunicación de tipo máquina (MTC) (por ejemplo, puede utilizarse una MTC masiva (mMTC)) para tales comunicaciones. Diferentes servicios pueden utilizar diferentes numerologías de canal, como por ejemplo diferentes espacios entre subportadoras y prefijos cíclicos, que ayudan a proporcionar comunicaciones eficientes para el servicio en particular. Por lo tanto, la numerología para el servicio particular que se está proporcionando al UE puede seleccionarse como la primera numerología.

Las técnicas proporcionadas en el presente documento también pueden identificar una segunda numerología para una transmisión de señal de sincronización al UE. Las transmisiones de señales de sincronización pueden incluir, por ejemplo, transmisiones de señales de sincronización primarias (PSS) y transmisiones de señales de sincronización secundarias (SSS), que pueden transmitirse periódicamente para soportar un UE en la sincronización de tiempo y frecuencia y la detección de ID de celda, por ejemplo. Además de las transmisiones de señales de sincronización, una estación base también puede transmitir periódicamente una transmisión de PBCH que puede proporcionar a un UE información del sistema (por ejemplo, un bloque de información principal (MIB) que puede permitir al UE obtener información mínima del sistema (por ejemplo, a través de un bloque de información del sistema (SIB) o MSIB), u otra información nueva del sistema de radio (por ejemplo, información mínima del sistema (MSI), información mínima restante del sistema (RMSI), y/u otra información del sistema (OSI)) que puede incluir información y configuraciones que pueden permitir al UE acceder a la red (por ejemplo, a través de una solicitud de acceso aleatorio). El ancho de banda del canal para las señales de sincronización y el PBCH puede ser más estrecho que el ancho de banda del sistema utilizado para un servicio que se proporciona al UE (por ejemplo, un ancho de banda de 5 MHz para las señales de sincronización y las transmisiones del PBCH y un ancho de banda del sistema de 80 MHz). Además, las señales de sincronización y las transmisiones PBCH pueden multiplexarse con las transmisiones del canal de datos (por ejemplo, transmisiones del canal compartido del enlace descendente físico (PDSCH) o del canal de control del enlace descendente físico (PDCCH)) tanto en tiempo como en frecuencia.

La segunda numerología puede ser diferente de la primera debido a que, como se ha indicado anteriormente, las transmisiones de datos utilizan diferentes servicios basados en un tipo de datos. En algunos casos, diferentes servicios

(por ejemplo, eMBB, URLLC, mMTC) pueden tener diferentes espacios entre subportadoras (por ejemplo, 15kHz, 30kHz, 60kHz, 120kHz, etc.) y diferentes prefijos cíclicos, que pueden ser diferentes de la numerología utilizada para las señales de sincronización y las transmisiones de PBCH.

5 Según varios ejemplos, una estación base puede configurar al menos una primera transmisión de enlace descendente en una ráfaga normal de enlace descendente con la primera numerología para transmitir al menos una parte de los datos al UE de acuerdo con la numerología del servicio utilizado para la transmisión de datos (por ejemplo, eMBB, URLLC, mMTC), y puede configurar al menos una parte de una segunda transmisión de enlace descendente en una ráfaga normal de enlace descendente con la segunda numerología para transmitir la señal de sincronización, PBCH, o combinaciones de estos, al UE. En algunos ejemplos, una ráfaga normal de enlace descendente puede incluir un número de símbolos (por ejemplo, símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM)), y las señales de sincronización y/o las transmisiones PBCH pueden programarse para su transmisión en un subconjunto de los símbolos. Una estación base puede identificar el subconjunto de símbolos a utilizar para la transmisión de la señal de sincronización y configurar esos símbolos con la segunda numerología, y configurar los símbolos restantes en la ráfaga regular de enlace descendente con la primera numerología. En otros casos, la estación base puede identificar uno o más símbolos en la ráfaga normal del enlace descendente que contengan transmisiones de PBCH, configurar tanto los símbolos de la señal de sincronización como los símbolos de PBCH con la segunda numerología, y configurar los símbolos restantes en la ráfaga normal del enlace descendente con la primera numerología. En otros ejemplos, una estación base puede configurar todos los símbolos de una ráfaga normal de enlace descendente que contenga una señal de sincronización o una transmisión de PBCH con la segunda numerología, y configurar los símbolos de otras ráfagas normales de enlace descendente que no contengan una señal de sincronización o una transmisión de PBCH con la primera numerología. Un UE que recibe la ráfaga regular de enlace descendente puede demodular y decodificar los símbolos de las transmisiones recibidas según la numerología asociada a cada símbolo.

25 Una estación base puede, en algunos casos, transmitir una indicación al UE para indicar que la primera numerología, la segunda numerología, o combinaciones de estas, deben utilizarse en las diferentes transmisiones de enlace descendente. Dicha indicación puede proporcionarse, por ejemplo, en una transmisión de MIB, MSIB, DCI, MSI, RMSI, OSI, PBCH o PDSCH al UE. En algunos ejemplos, la estación base puede identificar una categoría de UE del UE, que puede identificar si el UE puede procesar dos o más numerologías en un solo símbolo. La estación base puede transmitir una señal de sincronización en un símbolo utilizando la segunda numerología y transmitir datos en el símbolo utilizando la primera numerología. Un UE que reciba una transmisión de este tipo puede tener que procesar el símbolo recibido utilizando dos o más transformadas rápidas de Fourier (FFT), y por lo tanto, la estación base puede abstenerse de programar datos en tales símbolos en el caso de que el UE no sea capaz de procesar dos o más numerologías en un solo símbolo.

35 La presente divulgación describe diversas técnicas con referencia a redes de próxima generación (por ejemplo, redes 5G o NR) que están diseñadas para admitir características tales como operaciones de gran ancho de banda, tipos de subtramas/ranuras más dinámicas y tipos de subtramas/ranuras autocontenidas (en las que la retroalimentación de la solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) para una subtrama/ranura puede transmitirse antes del final de la subtrama/ranura). Sin embargo, estas técnicas pueden utilizarse para cualquier sistema en el que se utilicen diferentes servicios que tengan diferentes numerologías para las comunicaciones de enlace ascendente o descendente.

45 Los aspectos de la divulgación se describen inicialmente en el contexto de un sistema de comunicaciones inalámbricas. Los aspectos de la divulgación se ilustran y describen además con referencia a diagramas, diagramas de sistema y diagramas de flujo que se relacionan con la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas.

50 La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo con diversos aspectos de la divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir dispositivos de red 105, UE 115 y una red central 130. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir diferentes numerologías para transmisiones de señales de sincronización y transmisiones de canales de datos. Por ejemplo, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir una primera numerología para las transmisiones del canal de datos en una ráfaga normal del enlace descendente y puede admitir una segunda numerología para las señales de sincronización o las transmisiones de PBCH en la ráfaga normal del enlace descendente o en una ráfaga normal diferente del enlace descendente.

60 Una red central 130 puede proporcionar autenticación de usuario, autorización de acceso, seguimiento, conectividad de Protocolo de Internet (IP) y otras funciones de acceso, enrutamiento o movilidad. Al menos algunos de los dispositivos de red 105 (por ejemplo, el dispositivo de red 105-a, que puede ser un ejemplo de un eNB de LTE, un eNB de eLTE, cabezales de radio (RH), un gNodoB NR (gNB), un Nodo-B de NR, un nodo de acceso de NR o una estación base, el dispositivo de red 105-b, que puede ser un ejemplo de un controlador de nodo de acceso (ANC), o una unidad centralizada) pueden interconectarse con la red central 130 a través de enlaces de retorno 132 (por ejemplo, S1, S2, NG-1, NG-2, NG-3, NG-C, NG-U, etc.) y puede realizar la configuración y programación de radio para la comunicación con los UE 115 dentro de un área de cobertura asociada 110. En diversos ejemplos, los dispositivos de red 105-b pueden comunicarse, ya sea directa o indirectamente (por ejemplo, a través de la red central 130), entre

sí a través de los enlaces de retorno 134 (por ejemplo, X1, X2, Xn, etc.), que pueden ser enlaces de comunicación por cable o inalámbricos. Un UE 115 puede comunicarse con la red central 130 a través del enlace de comunicación 135.

Cada dispositivo de red 105-b también puede comunicarse con varios UE 115 a través de otros dispositivos de red 105-c, donde el dispositivo de red 105-c puede ser un ejemplo de un punto de recepción de transmisión (TRP), una unidad distribuida (DU), un cabezal de radio (RH), un cabezal de radio remoto (RRH) o un cabezal de radio inteligente. En configuraciones alternativas, diversas funciones de cada dispositivo de red 105 pueden distribuirse entre varios dispositivos de red 105 (por ejemplo, cabezales de radio/unidades distribuidas y controladores de red de acceso/unidades centralizadas) o consolidarse en un único dispositivo de red 105 (por ejemplo, una estación base/un nodo de acceso).

El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir un funcionamiento síncrono o asíncrono. Para el funcionamiento síncrono, los dispositivos de red 105-a y/o los dispositivos de red 105-c pueden tener una temporización de trama similar, y las transmisiones de diferentes dispositivos de red 105-a y/o dispositivos de red 105-c pueden alinearse aproximadamente en el tiempo. Para el funcionamiento asíncrono, los dispositivos de red 105-a y/o los dispositivos de red 105-c pueden tener tiempos de trama diferentes, y las transmisiones de diferentes dispositivos de red 105-a y/o dispositivos de red 105-c pueden no alinearse en el tiempo. Pueden utilizarse las técnicas descritas en la presente invención para para operaciones síncronas o asíncronas.

Las redes de comunicación que pueden alojar algunos de los diversos ejemplos descritos pueden ser redes basadas en paquetes que operan según una pila de protocolos estratificados. En el plano de usuario, las comunicaciones en el portador o en una de las pilas de protocolos de capa 2 (por ejemplo, el Protocolo de Convergencia de Datos de Paquetes (PDCP)) pueden basarse en IP. Una de las pilas de protocolos de capa 2 (por ejemplo, PDCP, control de enlace de radio (RLC) o control de acceso al medio (MAC)) puede, en algunos casos, realizar la segmentación y el reensamblaje de paquetes para comunicarse a través de canales lógicos. Una de las pilas de protocolos de capa 2 (por ejemplo, un control de acceso al medio (MAC)) puede realizar la gestión de la prioridad y la multiplexación de los canales lógicos en canales de transporte. La capa de MAC también puede utilizar HARQ para proporcionar retransmisión en la capa de MAC para mejorar la eficacia del enlace. En el plano de control, la capa de protocolo de control de recursos de radio (RRC) puede proporcionar el establecimiento, la configuración y el mantenimiento de una conexión RRC entre un UE 115 y un dispositivo de red 105-c, un dispositivo de red 105-b o una red central 130 que admita portadores de radio para los datos del plano de usuario. En la capa física (PHY), los canales de transporte pueden asignarse a canales físicos.

Los UE 115 pueden estar dispersos por todo el sistema de comunicación inalámbrica 100, y cada UE 115 puede ser estacionario o móvil. Un UE 115 también puede incluir o denominarse por los expertos en la técnica como estación móvil, estación de suscriptor, unidad móvil, unidad de suscriptor, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de suscriptor móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, móvil, agente de usuario, cliente móvil, cliente u otra terminología adecuada. Un UE 115 puede ser un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo de mano, una tableta, un ordenador portátil, un teléfono inalámbrico, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un dispositivo IoT, un teléfono inteligente, un reloj inteligente, un equipo de instalaciones del cliente (CPE) o similares. Un UE 115 puede ser capaz de comunicarse con distintos tipos de dispositivos de red 105-a, dispositivos de red 105-c, estaciones base, puntos de acceso u otros dispositivos de red, entre los que se incluyen los eNB de macroceldas, los eNB de celdas pequeñas, las estaciones base de retransmisión y similares. Un UE también puede comunicarse directamente con otros UE (por ejemplo, mediante un protocolo entre pares (P2P)).

Los enlaces de comunicación 125 mostrados en el sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden incluir canales de UL desde un UE 115 a un dispositivo de red 105, y/o canales de DL, desde un dispositivo de red 105 a un UE 115. Los canales de enlace descendente también pueden denominarse canales de enlace directo, mientras que los canales de enlace ascendente también pueden denominarse canales de enlace inverso. La información y los datos de control se pueden multiplexar en un canal de enlace ascendente o descendente de acuerdo con diversas técnicas. La información de control y los datos pueden multiplexarse en un canal de enlace descendente, por ejemplo, utilizando técnicas de TDM, técnicas de FDM o técnicas híbridas de TDM-FDM. En algunos ejemplos, la información de control transmitida durante un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de un canal de enlace descendente puede ser distribuida entre diferentes regiones de control de una manera en cascada (por ejemplo, entre una región de control común y una o más regiones de control específicas del UE).

El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir el funcionamiento en múltiples celdas o portadoras, característica que puede denominarse agregación de portadoras (CA) u operación multiportadora. Una portadora también puede denominarse portadora de componentes (CC), una capa, un canal, etc. Los términos "portadora", "portadora de componentes", "celda" y "canal" pueden utilizarse indistintamente en la presente invención. Un UE 115 se puede configurar con múltiples CC de enlace descendente y una o más CC de enlace ascendente para la agregación de portadoras. La agregación de portadoras puede utilizarse tanto con portadoras de componentes de división de frecuencia (FDD) como de división de tiempo (TDD).

En algunos casos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede utilizar portadoras de componentes mejoradas (eCC). Una eCC puede caracterizarse por uno o más rasgos, entre los que se incluyen: un mayor ancho de banda, una menor duración de los símbolos y unos TTI más cortos. En algunos casos, una eCC puede estar asociada con una configuración de agregación de portadoras o una configuración de conectividad dual (por ejemplo, cuando múltiples celdas servidoras tienen un enlace de retorno subóptimo o no ideal). También se puede configurar una eCC para su uso en un espectro sin licencia o en un espectro compartido (donde más de un operador puede utilizar el espectro). En algunos casos, una eCC puede utilizar una duración de símbolo diferente a la de otras CC, lo que puede incluir el uso de una duración de símbolo reducida en comparación con las duraciones de símbolo de la otra CC. Una duración más corta del símbolo se asocia con un mayor espaciado entre subportadoras. Un dispositivo, tal como un UE 115 o una estación base 105, que utilice eCC puede transmitir señales de banda ancha (por ejemplo, 20, 40, 60, 80 Mhz, etc.) a duraciones reducidas de símbolo reducidas (por ejemplo, 16,67 microsegundos). Un TTI en eCC puede consistir en uno o múltiples símbolos. En algunos casos, la duración del TTI (es decir, el número de símbolos en un TTI) puede ser variable. Una portadora 5G o NR puede considerarse una eCC.

El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede operar en una región de frecuencias ultra altas (UHF) utilizando bandas de frecuencia de 700 MHz a 2600 MHz (2,6 GHz), aunque en algunos casos las redes de área local inalámbricas (WLAN) pueden utilizar frecuencias de hasta 4 GHz. Esta región también puede conocerse como la banda decimétrica, ya que las longitudes de onda oscilan aproximadamente entre un decímetro y un metro de longitud. Las ondas de UHF pueden propagarse principalmente por la línea de visión y pueden ser bloqueadas por edificios y características ambientales. Sin embargo, las ondas pueden penetrar las paredes lo suficiente como para dar servicio a los UE 115 situados en interiores. La transmisión de ondas de UHF se caracteriza por tener antenas más pequeñas y un menor alcance (por ejemplo, menos de 100 km) en comparación con la transmisión que utiliza las frecuencias más pequeñas (y las ondas más largas) de la parte de alta frecuencia (HF) o de muy alta frecuencia (VHF) del espectro. En algunos casos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 también puede utilizar porciones de frecuencia extremadamente alta (EHF) del espectro (por ejemplo, de 30 GHz a 300 GHz). Esta región también puede conocerse como la banda milimétrica, ya que las longitudes de onda oscilan entre aproximadamente un milímetro y un centímetro de longitud, y los sistemas que utilizan esta región pueden denominarse sistemas de ondas milimétricas (mmWave). Así, las antenas de EHF pueden ser incluso más pequeñas y estar más espaciadas que las de UHF. En algunos casos, esto puede facilitar el uso de conjuntos de antenas dentro de un UE 115 (por ejemplo, para la formación de haces direccionales). Sin embargo, las transmisiones de EHF pueden estar sujetas a una atenuación atmosférica aún mayor y a un menor alcance que las transmisiones de UHF. Las técnicas divulgadas en el presente documento pueden emplearse en transmisiones que utilizan una o más regiones de frecuencia diferentes.

Como se ha indicado anteriormente, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede utilizarse para comunicar información a través de una serie de servicios diferentes. Estos servicios pueden incluir, por ejemplo, servicios de datos en los que se transmiten cantidades relativamente grandes de datos a través de los enlaces de comunicación 125. Estos servicios de datos pueden utilizarse para transmitir voz, vídeo u otros datos. En algunos casos, los servicios de datos pueden incluir un servicio de eMBB. El sistema de comunicación inalámbrica 100 también puede proporcionar servicios URLLC, que pueden proporcionar servicios de baja latencia con alta fiabilidad, como puede ser deseable en ciertas solicitudes (por ejemplo, el control remoto, la automatización inalámbrica de las instalaciones de producción, la eficiencia y la seguridad del tráfico vehicular, los juegos móviles, etc.). El sistema de comunicación inalámbrica 100 también puede proporcionar servicios de mMTC, en los que los UE 115 pueden incorporarse a otros dispositivos (por ejemplo, contadores, vehículos, aparatos, maquinaria, etc.). Dichos servicios pueden tener interfaces aéreas y numerologías de canal diferentes e independientes que pueden tener, por ejemplo, codificación/modulación diferente, canales de sincronización separados, bloques de información principal (MIB) diferentes, bloques de información del sistema (SIB) diferentes, información del sistema diferente (por ejemplo, MSI, RMSI, OSI, u otra información transmitida usando PBCH o PDSCH), etc. En algunos casos, un UE 115 o una estación base 105 pueden identificar diferentes servicios basándose en la interfaz aérea asociada con el servicio particular. Como se ha indicado anteriormente, en algunos ejemplos las numerologías de canal para todas o una parte de ciertas transmisiones de enlace descendente pueden seleccionarse en función de si la transmisión de enlace descendente incluye una transmisión de señal de sincronización, transmisiones de PBCH, o cualquier combinación de estas.

En el ejemplo de la FIG. 1, la estación base 105-a puede incluir un administrador de numerología de red 101, que puede configurar al menos una primera transmisión de enlace descendente en una ráfaga normal de enlace descendente con la primera numerología para transmitir al menos una parte de una transmisión de canal de datos según la numerología de un servicio utilizado para la transmisión de canal de datos (por ejemplo, eMBB, URLLC, mMTC), y puede configurar al menos una parte de una segunda transmisión de enlace descendente en una ráfaga normal de enlace descendente con la segunda numerología para transmitir una señal de sincronización, PBCH, o combinaciones de estas. El administrador de numerología de la red 101 puede ser un ejemplo de administrador de numerología de la estación base 1215, como se describe a continuación con referencia a la FIG. 12.

El UE 115 puede incluir un administrador de numerología UE 102, que puede identificar una primera numerología para recibir datos de una estación base 105 e identificar una segunda numerología para recibir una señal de sincronización de la estación base 105. El UE 115 puede entonces recibir transmisiones de enlace descendente y puede demodular

y decodificar los símbolos en las transmisiones recibidas de acuerdo con la numerología identificada. El administrador de numerología del UE 102 puede ser un ejemplo de un administrador de numerología del UE 1615 como se describe a continuación con referencia a la FIG. 16.

La FIG. 2 ilustra un ejemplo de una parte de un sistema de comunicación inalámbrica 200 que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 200 puede incluir una estación base 105-d y un UE 115-a, que pueden ser ejemplos de los dispositivos correspondientes descritos con referencia a la FIG. 1. En el ejemplo de la FIG. 2, la estación base 105-d puede establecer una conexión 205 con el UE 115-a, que puede ser una portadora capaz de admitir uno o más tipos de servicio diferentes. En el ejemplo de la FIG. 2, el sistema de comunicación inalámbrica puede funcionar de acuerdo con una tecnología de acceso vía radio (RAT) tal como una RAT 5G o NR, aunque las técnicas descritas en la presente invención pueden aplicarse a cualquier RAT y a sistemas que puedan utilizar simultáneamente dos o más RAT diferentes.

Como se ha indicado anteriormente, en algunos ejemplos el sistema de comunicación inalámbrica 200 puede ser una parte de una red de NR o 5G. Sobre la base de la creciente demanda de datos y el rendimiento previsto para 5G, puede ser necesario un uso eficiente del espectro de radiofrecuencia (RF) para soportar las comunicaciones. Este uso eficiente puede incluir el ajuste de numerología adaptable para las transmisiones de enlace descendente basado en una numerología de la transmisión asociada, como se discute en este documento. Por ejemplo, en algunas implementaciones, como se ha indicado anteriormente, una red 5G o de NR puede soportar múltiples tipos de servicios, como eMBB, URLLC, mMTC, etc., que pueden utilizar diferentes numerologías de transmisión. Además, en dicha red pueden estar presentes UE de diferentes capacidades, tales como UE capaces de recibir y procesar múltiples numerologías dentro de un mismo símbolo de enlace descendente y UE capaces de recibir y procesar sólo una numerología dentro de un mismo símbolo de enlace descendente.

En algunos ejemplos, la estación base 105-d puede incluir un administrador de numerología de estación base 201, que puede ser un ejemplo del administrador de numerología de red 101 de la FIG. 1, y puede usarse para configurar al menos una primera transmisión de enlace descendente en una ráfaga normal de enlace descendente con la primera numerología para transmitir al menos una parte de una transmisión de canal de datos según la numerología de un servicio utilizado para la transmisión de canal de datos (por ejemplo, eMBB, URLLC, mMTC), y puede configurar al menos una parte de una segunda transmisión de enlace descendente en una ráfaga normal de enlace descendente con la segunda numerología para transmitir una señal de sincronización, PBCH, o combinaciones de estas. El administrador de numerología de la estación base 201 puede ser un ejemplo de un administrador de numerología de la estación base 1215 como se describe a continuación con referencia a la FIG. 12.

El UE 115-a puede incluir un administrador de numerología UE 202, que puede ser un ejemplo del administrador de numerología UE 102 de la FIG. 1, y cada uno de los cuales puede utilizarse para identificar una primera numerología para recibir datos de la estación base 105-d e identificar una segunda numerología para recibir una señal de sincronización de la estación base 105-d. El UE 115-a puede entonces recibir transmisiones de enlace descendente y puede demodular y decodificar los símbolos en las transmisiones recibidas de acuerdo con la numerología identificada. El administrador de numerología del UE 202 puede ser un ejemplo de un administrador de numerología del UE 1615 como se describe a continuación con referencia a la FIG. 16.

La FIG. 3A ilustra un ejemplo de una subtrama 300 centrada en el enlace descendente TDD, que también puede denominarse ranura centrada en el enlace descendente, que admite diferentes sincronizaciones y numerología de canales de datos en comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, la subtrama/ranura 300 centrada en el enlace descendente puede ser seleccionada por un dispositivo de acceso a la red, tal como una estación base 105 de las FIG. 1-2, para las comunicaciones de un servicio particular con un UE como el UE 115 de las FIG. 1-2. Las estaciones base y los UE que se comunican en la subtrama/ranura 300 pueden ser ejemplos de aspectos de las estaciones base 105 y los UE 115 descritos con referencia a las FIG. 1-2. Aunque varios ejemplos descritos en el presente documento utilizan subtramas/ranuras centradas en el enlace descendente o en el enlace ascendente, se entenderá que las técnicas descritas son igualmente aplicables a otros tipos de subtramas/ranuras, tales como subtramas/ranuras puras de enlace descendente o de enlace ascendente.

La subtrama/ranura 300 centrada en el enlace descendente puede comenzar con una ráfaga común de enlace descendente 305, que puede incluir, por ejemplo, un símbolo de control de DL que contiene una señal de referencia específica de celda (CRS) y transmisiones de PDCCH. Después de la ráfaga común de enlace descendente 305, puede transmitirse una ráfaga normal de enlace descendente 310, que puede incluir un número de símbolos de datos de enlace descendente que pueden incluir, por ejemplo, transmisiones de PDSCH a un UE basadas en un servicio que se proporciona al UE. Después de la ráfaga normal de enlace descendente 310, puede proporcionarse un período de guarda 315 para permitir que el UE realice el cambio de RF de las recepciones de enlace descendente a las transmisiones de enlace ascendente. Tras el período de guarda 315, el UE puede transmitir una ráfaga común de enlace ascendente 320. La ráfaga común de enlace ascendente 320 puede incluir un símbolo de control de enlace ascendente que puede incluir información tal como una señal de referencia de sondeo (SRS), una solicitud de programación (SR), retroalimentación (por ejemplo, información de ACK/NACK) o datos de UL. Dicha ráfaga común

de enlace ascendente 320 puede permitir una subtrama/ranura 300 autónoma, en la que la retroalimentación sobre la recepción exitosa de datos en la ráfaga regular de enlace descendente 310 puede proporcionarse dentro de la misma subtrama/ranura, lo que puede proporcionar una latencia más baja y un rendimiento de datos mejorado en relación con el suministro de información de retroalimentación en algún número de subtramas/ranuras después de la subtrama/ranura 300 centrada en el enlace descendente.

Como se ha indicado anteriormente, las señales de sincronización y las transmisiones de PBCH pueden ser transmitidas periódicamente por una estación base a un UE. En este ejemplo, la subtrama/ranura 300 centrada en el enlace descendente puede incluir una transmisión de PBCH 325 en un símbolo de enlace descendente de la ráfaga normal de enlace descendente 310, una segunda transmisión de PBCH 330 en la ráfaga normal de enlace descendente, una transmisión de SSS 335 en otro símbolo de enlace descendente, y una transmisión de PSS 340 en otro símbolo de enlace descendente. En algunos casos, el servicio que se utiliza para la comunicación entre el UE y la estación base puede tener una numerología de canal que es diferente a la numerología de la transmisión de PSS 340, la transmisión de SSS 335, y/o las transmisiones de PBCH 325-330.

Aunque el ejemplo de la FIG. 3A ilustra una subtrama/ranura centrada en el enlace descendente de TDD, las técnicas proporcionadas en el presente documento pueden utilizarse para cualquier transmisión en la que una señal de sincronización o una transmisión del canal de control puedan utilizar una numerología diferente a la de una transmisión del canal de datos. La FIG. 3B ilustra un ejemplo de este tipo, en el que una subtrama/ranura de enlace descendente de FDD 350 puede admitir diferente sincronización y numerología de canal de datos en comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las estaciones base y los UE que se comunican en la subtrama/ranura 350 pueden ser ejemplos de aspectos de las estaciones base 105 y los UE 115 descritos con referencia a las FIG. 1-2. Los aspectos descritos anteriormente con respecto a las subtramas/ranuras de TDD también se aplican a la subtrama/ranura de enlace descendente de FDD 350. Por ejemplo, la subtrama/ranura de enlace descendente 350 puede comenzar con una ráfaga común de enlace descendente 355, que puede incluir, por ejemplo, un símbolo de control de DL que contenga transmisiones de CRS y PDCCH, seguido de una ráfaga normal de enlace descendente 360. En este ejemplo, una subtrama/ranura de enlace ascendente separada puede ser transmitida por el UE, y por lo tanto la subtrama/ranura de enlace descendente de FDD 350 no incluye ninguna parte de enlace ascendente. Al igual que la subtrama/ranura 300 centrada en el enlace descendente, la subtrama/ranura 350 del enlace descendente de FDD puede incluir una transmisión de PBCH 365 en un símbolo de enlace descendente de la ráfaga normal de enlace descendente 360, una segunda transmisión de PBCH 370 en la ráfaga normal de enlace descendente, una transmisión de SSS 375 en otro símbolo de enlace descendente, y una transmisión de PSS 380 en otro símbolo de enlace descendente. Nuevamente, el servicio que se utiliza para la comunicación entre el UE y la estación base puede tener una numerología de canal que es diferente a la numerología de la transmisión de PSS 380, la transmisión de SSS 375, y/o las transmisiones de PBCH 365-370.

La FIG. 4 ilustra un ejemplo de una transmisión de enlace descendente 400 para la sincronización y numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, la transmisión de enlace descendente 400 puede ser seleccionada por un dispositivo de acceso a la red tal como una estación base 105 de las FIG. 1-2, para las comunicaciones de un servicio particular con un UE como el UE 115 de las FIG. 1-2. Las estaciones base y los UE que se comunican en la transmisión de enlace descendente 400 pueden ser ejemplos de aspectos de las estaciones base 105 y los UE 115 descritos con referencia a las FIG. 1-2. Aunque los ejemplos de las FIG. 4 a 8 describen transmisiones centradas en el enlace descendente que pueden utilizarse en un sistema de TDD, las técnicas discutidas pueden utilizarse también en otras transmisiones, tales como las transmisiones de FDD.

La transmisión de enlace descendente 400 puede, de manera similar a lo discutido anteriormente con respecto a la FIG. 3, comenzar con una ráfaga común de enlace descendente 405, que puede incluir un símbolo de control de DL que contenga transmisiones de CRS y PDCCH, por ejemplo. Después de la ráfaga común de enlace descendente 405, puede transmitirse una ráfaga normal de enlace descendente 410, que puede incluir un número de símbolos de datos de enlace descendente que pueden incluir, por ejemplo, transmisiones de PDSCH a un UE basadas en un servicio que se proporciona al UE. Después de la ráfaga normal de enlace descendente 410, puede proporcionarse un período de guarda 415 para permitir que el UE realice el cambio de RF de las recepciones de enlace descendente a las transmisiones de enlace ascendente. Tras el período de guarda 415, el UE puede transmitir una ráfaga común de enlace ascendente 420. La ráfaga común de enlace ascendente 420 puede incluir un símbolo de control de enlace ascendente que puede incluir información como SRS, SR, retroalimentación (por ejemplo, información ACK/NACK), o datos de UL.

Como se ha indicado anteriormente, las señales de sincronización y las transmisiones de PBCH pueden ser transmitidas periódicamente por una estación base a un UE. En este ejemplo, la transmisión de enlace descendente 400 puede incluir una transmisión de PBCH 425 en un símbolo de enlace descendente de la ráfaga normal de enlace descendente 410, una segunda transmisión de PBCH 430 en la ráfaga normal de enlace descendente, una transmisión de SSS 435 en otro símbolo de enlace descendente, y una transmisión de PSS 440 en otro símbolo de enlace descendente. En este ejemplo, toda la ráfaga normal de enlace descendente 410 puede transmitirse utilizando una numerología de señal de sincronización, mientras que otras ráfagas normales de enlace descendente de otras

transmisiones de enlace descendente pueden utilizar una numerología nominal para el servicio particular que se proporciona (por ejemplo, URLLC, eMBB, mMTC, etc.). En estos ejemplos, se puede señalar a un UE que cualquier subtrama que incluya una señal de sincronización o una transmisión de PBCH debe utilizar la numerología asociada a la señal de sincronización para los símbolos de ráfaga normales del enlace descendente. El UE puede entonces demodular y decodificar todos los símbolos de ráfaga regular de enlace descendente de acuerdo con la numerología de la señal de sincronización. Este procesamiento de demodulación y decodificación puede permitir al UE utilizar una sola FFT para el procesamiento de la señal de recepción para toda la ráfaga normal de enlace descendente 410.

La FIG. 5 ilustra un ejemplo de otra transmisión de enlace descendente 500 que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, la transmisión de enlace descendente 500 puede ser seleccionada por un dispositivo de acceso a la red, tal como una estación base 105 de las FIG. 1-2, para las comunicaciones de un servicio particular con un UE como el UE 115 de las FIG. 1-2. Las estaciones base y los UE que se comunican en la transmisión de enlace descendente 500 pueden ser ejemplos de aspectos de las estaciones base 105 y los UE 115 descritos con referencia a las FIG. 1-2.

La transmisión de enlace descendente 500 puede, de manera similar a lo discutido anteriormente con respecto a las FIG. 3 a 4, comenzar con una ráfaga común de enlace descendente 505, que puede incluir un símbolo de control de DL que contenga transmisiones de CRS y PDCCH, por ejemplo. Después de la ráfaga común de enlace descendente 505, puede transmitirse una ráfaga normal de enlace descendente 510, que puede incluir un número de símbolos de datos de enlace descendente que pueden incluir, por ejemplo, transmisiones de PDSCH a un UE basadas en un servicio que se proporciona al UE. Después de la ráfaga normal de enlace descendente 510, puede proporcionarse un período de guarda 515 para permitir que el UE realice el cambio de RF de las recepciones de enlace descendente a las transmisiones de enlace ascendente. Tras el periodo de guarda 515, el UE puede transmitir una ráfaga común de enlace ascendente 520. La ráfaga común de enlace ascendente 520 puede incluir un símbolo de control de enlace ascendente que puede incluir información como SRS, SR, retroalimentación (por ejemplo, información ACK/NACK), o datos de UL.

De forma similar a la anterior, en este ejemplo, la transmisión de enlace descendente 500 puede incluir una transmisión de PBCH 525 en un símbolo de enlace descendente de la ráfaga normal de enlace descendente 510, una segunda transmisión de PBCH 530 en la ráfaga normal de enlace descendente, una transmisión de SSS 535 en otro símbolo de enlace descendente, y una transmisión de PSS 540 en otro símbolo de enlace descendente. En este ejemplo, una primera parte 545 de la ráfaga normal del enlace descendente 510, como un primer subconjunto de símbolos del enlace descendente de la ráfaga normal del enlace descendente 510, puede transmitirse utilizando una numerología nominal del servicio asociada a las transmisiones de datos, y una segunda parte 550 de la ráfaga normal del enlace descendente 510, como un segundo subconjunto de símbolos del enlace descendente de la ráfaga normal del enlace descendente 510 que incluye transmisiones de PBCH 525 y 530, transmisión de SSS 535 y transmisión de PSS 540, puede transmitirse utilizando la numerología de la señal de sincronización. En estos ejemplos, se puede señalar a un UE que cualquier subtrama que incluya una señal de sincronización o una transmisión de PBCH debe utilizar la numerología asociada a la señal de sincronización para los símbolos que tengan una señal de sincronización o una transmisión de PBCH. El UE puede entonces demodular y decodificar todos los símbolos de ráfaga normal de enlace descendente 510 de acuerdo con la numerología de la señal de sincronización asociada. Este procesamiento de demodulación y decodificación puede permitir al UE utilizar una sola FFT para el procesamiento de la señal de recepción para toda la ráfaga normal de enlace descendente 510.

La FIG. 6 ilustra un ejemplo de otra transmisión de enlace descendente 600 que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, la transmisión de enlace descendente 600 puede ser seleccionada por un dispositivo de acceso a la red, tal como una estación base 105 de las FIG. 1-2, para las comunicaciones de un servicio particular con un UE como el UE 115 de las FIG. 1-2. Las estaciones base y los UE que se comunican en la transmisión de enlace descendente 600 pueden ser ejemplos de aspectos de las estaciones base 105 y los UE 115 descritos con referencia a las FIG. 1-2.

La transmisión de enlace descendente 600 puede, de manera similar a lo discutido anteriormente con respecto a las FIG. 3 a 5, comenzar con una ráfaga común de enlace descendente 605, que puede incluir un símbolo de control de DL que contenga transmisiones de CRS y PDCCH, por ejemplo. Después de la ráfaga común de enlace descendente 605, puede transmitirse una ráfaga normal de enlace descendente 610, que puede incluir un número de símbolos de datos de enlace descendente que pueden incluir, por ejemplo, transmisiones de PDSCH a un UE basadas en un servicio que se proporciona al UE. Después de la ráfaga normal de enlace descendente 610, puede proporcionarse un período de guarda 615 para permitir que el UE realice el cambio de RF de las recepciones de enlace descendente a las transmisiones de enlace ascendente. Tras el periodo de guarda 615, el UE puede transmitir una ráfaga común de enlace ascendente 620. La ráfaga común de enlace ascendente 620 puede incluir un símbolo de control de enlace ascendente que puede incluir información como SRS, SR, retroalimentación (por ejemplo, información ACK/NACK), o datos de UL.

De forma similar a la anterior, en este ejemplo, la transmisión de enlace descendente 600 puede incluir una transmisión de PBCH 625 en un símbolo de enlace descendente de la ráfaga normal de enlace descendente 610, una segunda transmisión de PBCH 630 en la ráfaga normal de enlace descendente, una transmisión de SSS 635 en otro símbolo de enlace descendente, y una transmisión de PSS 640 en otro símbolo de enlace descendente. En este ejemplo, una primera parte 645 de la ráfaga normal de enlace descendente 610, como un primer subconjunto de símbolos de enlace descendente de la ráfaga normal de enlace descendente 610, puede transmitirse utilizando una numerología nominal del servicio asociada con transmisiones de datos, incluyendo símbolos que incluyen transmisiones de PBCH 625 y 630. Una segunda parte 650 de la ráfaga normal de enlace descendente 610, como un segundo subconjunto de símbolos de enlace descendente de la ráfaga normal de enlace descendente 610 que incluye la transmisión SSS 635 y la transmisión PSS 640, puede transmitirse utilizando la numerología de la señal de sincronización. En estos ejemplos, se puede señalar a un UE que cualquier subtrama que incluya una transmisión de señal de sincronización debe utilizar la numerología asociada a la señal de sincronización para los símbolos que tienen una señal de sincronización, y la numerología nominal para los símbolos con una transmisión PBCH. El UE puede entonces demodular y decodificar todos los símbolos de ráfaga normal de enlace descendente 610 de acuerdo con la numerología de la señal de sincronización asociada. Este procesamiento de demodulación y decodificación puede permitir al UE utilizar una sola FFT para el procesamiento de la señal de recepción para toda la ráfaga normal de enlace descendente 610. En estos casos, un UE puede realizar la detección ciega de PBCH a través de múltiples hipótesis de localización de PBCH para localizar las transmisiones de PBCH, pero los datos transmitidos en esos símbolos pueden seguir siendo transmitidos utilizando la numerología nominal, lo que puede proporcionar una mayor eficiencia para las transmisiones de datos.

La FIG. 7 ilustra un ejemplo de otra transmisión de enlace descendente 700 que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, la transmisión de enlace descendente 700 puede ser seleccionada por un dispositivo de acceso a la red, tal como una estación base 105 de las FIG. 1-2, para las comunicaciones de un servicio particular con un UE como el UE 115 de las FIG. 1-2. Las estaciones base y los UE que se comunican en la transmisión de enlace descendente 700 pueden ser ejemplos de aspectos de las estaciones base 105 y los UE 115 descritos con referencia a las FIG. 1-2.

La transmisión de enlace descendente 700 puede, de manera similar a lo discutido anteriormente con respecto a las FIG. 3 a 6, comenzar con una ráfaga común de enlace descendente 705, que puede incluir un símbolo de control de DL que contenga transmisiones de CRS y PDCCH, por ejemplo. Después de la ráfaga común de enlace descendente 705, puede transmitirse una ráfaga normal de enlace descendente 710, que puede incluir un número de símbolos de datos de enlace descendente que pueden incluir, por ejemplo, transmisiones de PDSCH a un UE basadas en un servicio que se proporciona al UE. Después de la ráfaga normal de enlace descendente 710, puede proporcionarse un período de guarda 715 para permitir que el UE realice el cambio de RF de las recepciones de enlace descendente a las transmisiones de enlace ascendente. Tras el periodo de guarda 715, el UE puede transmitir una ráfaga común de enlace ascendente 720. La ráfaga común de enlace ascendente 720 puede incluir un símbolo de control de enlace ascendente que puede incluir información como SRS, SR, retroalimentación (por ejemplo, información ACK/NACK), o datos de UL.

De forma similar a la anterior, en este ejemplo, la transmisión de enlace descendente 700 puede incluir una transmisión de PBCH 725 en un símbolo de enlace descendente de la ráfaga normal de enlace descendente 710, una segunda transmisión de PBCH 730 en la ráfaga normal de enlace descendente, una transmisión de SSS 735 en otro símbolo de enlace descendente, y una transmisión de PSS 740 en otro símbolo de enlace descendente. En este ejemplo, las partes 745 de cada símbolo de la ráfaga normal de enlace descendente 710 que no contienen transmisiones de PBCH o de señales de sincronización pueden transmitirse utilizando una numerología nominal del servicio asociada a las transmisiones de datos. Para las partes de los símbolos que sí incluyen transmisiones de PBCH 725 y 730, transmisión de SSS 735 y transmisión de PSS 740, puede utilizarse la numerología de la señal de sincronización. En algunos casos, puede proporcionarse una banda de guarda entre la numerología nominal de transmisión 745 y la numerología de señal de sincronización utilizada para las transmisiones de PBCH 725 y 730, la transmisión de SSS 735 y la transmisión de PSS 740. El UE puede entonces demodular y decodificar todos los símbolos de la ráfaga normal de enlace descendente 710 de acuerdo con la numerología nominal y demodular y decodificar sólo partes de los símbolos que contienen las transmisiones de PBCH 725 y 730, la transmisión de SSS 735 y la transmisión de PSS 740 utilizando la numerología de la señal de sincronización. En algunos ejemplos, las transmisiones de PBCH 725 y 730 también pueden transmitirse utilizando la numerología nominal. Este procesamiento de demodulación y decodificación puede requerir que un UE utilice múltiples FFT para el procesamiento de la señal de recepción de los símbolos que incluyen transmisiones de PBCH o de señales de sincronización, pero los datos transmitidos en esos símbolos pueden seguir siendo transmitidos utilizando la numerología nominal, lo que puede proporcionar una mayor eficiencia para las transmisiones de datos. En los casos en los que un UE sólo es capaz de realizar una única FFT en el procesamiento de recepción para un símbolo de enlace descendente, una estación base puede desprogramar cualquier transmisión de datos para dichos símbolos, permitiendo así al UE recibir las transmisiones de PBCH o de señales de sincronización. En otros casos, un UE puede omitir los intentos de detectar la señal de sincronización o las transmisiones de PBCH en dichos símbolos.

Como se ha indicado anteriormente, en algunos casos un UE puede proporcionar una categoría de UE a una estación base de servicio, que puede indicar ciertas capacidades del UE, como la capacidad de realizar sólo una o más de una FFT para un símbolo de enlace descendente recibido. Una estación base puede así programar los UE para la recepción de datos de acuerdo con una numerología nominal o una numerología de señal de sincronización basada, al menos en parte, en la capacidad del UE. Una estación base puede proporcionar señalización de las diferentes numerologías a utilizar para determinadas transmisiones de enlace descendente a través de, por ejemplo, transmisiones de MIB, PBCH, MSIB, RMSI, MSI, OSI o DCI, o cualquier combinación de estas. En los casos en los que un UE no es capaz de realizar múltiples FFT a la vez, en una ranura de PSS/SSS/PBCH, puede programarse de manera que el UE no esté programado en bloques de recursos (RB) o símbolos que contengan PSS/SSS/PBCH, y puede programarse en otros RB con una misma numerología que PSS/SSS/PBCH o con una numerología diferente que PSS/SSS/PBCH. En otros casos, un UE también puede estar programado en RB o símbolos que contengan PSS/SSS/PBCH, en cuyo caso se puede utilizar la misma numerología de referencia que PSS/SSS/PBCH para todo el RB o símbolo. En otros casos, un UE puede programarse sólo en símbolos que no contengan PSS/SSS/PBCH en una ranura PSS/SSS/PBCH. Las diferentes alternativas de programación pueden depender, por ejemplo, del servicio para las transmisiones del canal de datos. Por ejemplo, para un servicio de eMBB, la tercera alternativa puede ser suficiente debido a la relativa insensibilidad a la latencia del servicio, pero para los servicios de URLLC, debido a los ajustados presupuestos de retraso, se pueden utilizar las alternativas primera o segunda.

La FIG. 8 ilustra un ejemplo de un flujo de proceso que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El flujo del proceso puede incluir una estación base 105-e y un UE 115-b que pueden ser ejemplos de los dispositivos correspondientes descritos con referencia la FIG. 1-2. La estación base 105-e y el UE 115-b pueden establecer una conexión 805 de acuerdo con las técnicas establecidas de establecimiento de conexiones. En algunos ejemplos, la estación base 105-e puede transmitir consultas opcionales de capacidad de UE 810, y el UE 115-b puede transmitir información de capacidad de UE 815, que la estación base 105-e puede utilizar para programar las transmisiones de datos al UE 115-b. La estación base 105-e también puede proporcionar opcionalmente señalización de numerología 820 al UE 115-b, que puede indicar las numerologías a utilizar para las transmisiones del canal de datos, las transmisiones PBCH y las transmisiones de señales de sincronización.

En 825, la estación base 105-e puede identificar una numerología de datos para la comunicación del UE. Dicha identificación puede realizarse, por ejemplo, sobre la base de un servicio asociado con las transmisiones del canal de datos y una numerología nominal asociada con el servicio particular. En 830, la estación base 105-e puede identificar una numerología de señal de sincronización para la transmisión de señales de sincronización y, opcionalmente, para la transmisión de transmisiones de PBCH. La numerología de la señal de sincronización puede identificarse sobre la base de, por ejemplo, una numerología fija que se utiliza para transmitir señales de sincronización con independencia de una numerología de canal de datos que se va a utilizar para una transmisión de canal de datos asociada con un servicio particular.

En 835, la estación base 105-e puede programar recursos de UE. Dichos recursos de UE pueden incluir, por ejemplo, recursos de enlace ascendente para las transmisiones de enlace ascendente del UE 115-b, recursos de enlace descendente para la transmisión de PDSCH al UE 115-b, y en algunos casos pueden incluir recursos para otros elementos, como la programación semipersistente (SPS), etc. Los recursos programados del UE pueden ser proporcionados al UE 115-b en la transmisión de DCI 840.

En 845, la estación base 105-e puede configurar partes de una ráfaga normal de enlace descendente con numerologías identificadas. Dicha configuración puede incluir, por ejemplo, la configuración de todos los símbolos de una ráfaga normal de enlace descendente que incluya una transmisión de señal PBCH o de sincronización con la numerología de señal de sincronización identificada. En otros ejemplos, los símbolos del enlace descendente que incluyen transmisiones de señales de PBCH o de sincronización pueden configurarse con la numerología de señal de sincronización identificada, y los símbolos restantes de la ráfaga normal del enlace descendente pueden configurarse con la numerología de datos. En otros ejemplos, los símbolos de enlace descendente que incluyen transmisiones de señal de sincronización pueden configurarse con la numerología de señal de sincronización identificada, y los símbolos restantes, incluidos los símbolos que incluyen transmisiones de PBCH, pueden configurarse con la numerología de datos. La estación base 105-e puede emitir transmisiones de enlace descendente 855 al UE 115-b.

El UE 115-b puede, en 850, identificar las numerologías de las señales de datos y de sincronización. En algunos casos, el UE 115-b puede identificar que diferentes partes de una ráfaga normal de enlace descendente deben utilizar numerologías particulares basadas en la presencia o ausencia de transmisiones de PBCH o una señal de sincronización, o cualquier combinación de estas, como se discute en este documento. En algún caso, el UE 115-b puede programarse para las transmisiones del canal de datos sobre la base de si los símbolos o RB particulares incluyen transmisiones de PBCH o de señales de sincronización. En 860, el UE 115-b puede demodular y decodificar las transmisiones de enlace descendente sobre la base de la numerología de datos y la numerología de la señal de sincronización que se han identificado para las transmisiones de enlace descendente.

La FIG. 9 muestra un diagrama de bloques 900 de un dispositivo 905 que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 905 puede ser un ejemplo de los aspectos de una estación base 105, tal como se describe con referencia a la FIG. 1, 2 y 8. El dispositivo 905 puede incluir el receptor 910, el administrador de numerología de la estación base 915 y el transmisor 920. El dispositivo 905 también puede incluir un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí (por ejemplo, a través de uno o más buses).

El receptor 910 puede recibir información como paquetes, datos de usuario o información de control asociada a diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la sincronización y la numerología de los canales de datos en las comunicaciones inalámbricas, etc.). La información se puede transferir a otros componentes del dispositivo. El receptor 910 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1235 descrito con referencia a la figura 12. El administrador de numerología de la estación base 915 puede ser un ejemplo de los aspectos del administrador de numerología de la estación base 1215 descritos con referencia a la FIG. 12.

El administrador de numerología de la estación base 915 puede identificar una primera numerología para transmitir datos a un UE, identificar una segunda numerología para transmitir una señal de sincronización al UE, configurar al menos una primera transmisión de enlace descendente en una ráfaga normal de enlace descendente con la primera numerología para transmitir al menos una parte de los datos al UE, y configurar al menos una parte de una segunda transmisión de enlace descendente en la ráfaga normal de enlace descendente con la segunda numerología para transmitir la señal de sincronización al UE.

El transmisor 920 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 920 puede estar colocado con un receptor 910 en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 920 puede ser un ejemplo de los aspectos del transceptor 1235 descrito con referencia a la FIG. 12. El transmisor 920 puede incluir una sola antena, o puede incluir un conjunto de antenas. En algunos ejemplos, el transmisor 920 puede transmitir la primera transmisión de enlace descendente y la segunda transmisión de enlace descendente al UE.

La FIG. 10 muestra un diagrama de bloques 1000 de un dispositivo 1005 que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 1005 puede ser un ejemplo de los aspectos de un dispositivo 905 o una estación base 105, como se describe con referencia a las FIG. 1, 2, 8 y 9. El dispositivo 1005 puede incluir el receptor 1010, el administrador de numerología de la estación base 1015 y el transmisor 1020. El dispositivo 1005 también puede incluir un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí (por ejemplo, a través de uno o más buses).

El receptor 1010 puede recibir información como paquetes, datos de usuario o información de control asociada a diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la sincronización y la numerología de los canales de datos en las comunicaciones inalámbricas, etc.). La información se puede transferir a otros componentes del dispositivo. El receptor 1010 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1235 descrito con referencia a la figura 12.

El administrador de numerología de la estación base 1015 puede ser un ejemplo de los aspectos del administrador de numerología de la estación base 1215 descritos con referencia a la FIG. 12. El administrador de numerología de la estación base 1015 también puede incluir el componente de numerología de datos 1025, el componente de numerología de sincronización 1030 y el programador 1035.

El componente de numerología de datos 1025 puede identificar una primera numerología para transmitir datos a un UE en una primera transmisión de enlace descendente. Dicha primera numerología puede ser identificada, por ejemplo, sobre la base de un servicio que se proporciona al UE, como se discute en el presente documento.

El componente de numerología de sincronización 1030 puede identificar una segunda numerología para transmitir una señal de sincronización al UE en una segunda transmisión de enlace descendente. En algunos casos, la segunda transmisión de enlace descendente incluye al menos una PSS, una SSS o una transmisión de PBCH, o una combinación de estos. En algunos casos, la primera numerología es diferente de la segunda numerología. En algunos casos, la primera numerología y la segunda numerología tienen un espaciado de subportadora y un prefijo cíclico diferentes. En algunos casos, la segunda numerología es diferente de la numerología del canal de datos o del canal de control.

El programador 1035 puede configurar la primera transmisión de enlace descendente en una ráfaga normal de enlace descendente con la primera numerología para transmitir al menos una parte de los datos al UE, y configurar la segunda transmisión de enlace descendente con la segunda numerología para transmitir una señal de sincronización. En algunos ejemplos, cada símbolo de un primer subconjunto de un conjunto de símbolos y un segundo subconjunto del conjunto de símbolos puede configurarse con la segunda numerología. En algunos casos, el programador 1035 puede configurar uno o más símbolos del primer subconjunto del conjunto de símbolos con la segunda numerología, y configurar uno o más símbolos del segundo subconjunto con la primera numerología. En algunos casos, el

- programador 1035 puede programar una transmisión de los datos al UE sobre la base de la categoría del UE y si una transmisión de enlace descendente incluye la señal de sincronización. En algunos casos, la transmisión de los datos al UE no está programada en un símbolo de la segunda transmisión de enlace descendente que incluye la señal de sincronización. En algunos casos, la transmisión de los datos al UE no se programa en un bloque de recursos (RB) o símbolo de la segunda transmisión de enlace descendente que incluye la señal de sincronización. En algunos casos, una primera parte de los datos a transmitir al UE está programada en un RB o símbolo de la segunda transmisión de enlace descendente que incluye la señal de sincronización, y donde la primera parte de los datos está configurada para su transmisión utilizando la segunda numerología.
- El transmisor 1020 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 1020 puede estar colocado con un receptor 1010 en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 1020 puede ser un ejemplo de los aspectos del transceptor 1235 descrito con referencia a la FIG. 12. El transmisor 1020 puede incluir una sola antena, o puede incluir un conjunto de antenas.
- La FIG. 11 muestra un diagrama de bloques 1100 de un administrador de numerología de estación base 1115 que soporta sincronización y numerología de canal de datos en comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El administrador de numerología de estación base 1115 puede ser un ejemplo de aspectos de un administrador de numerología de estación base 915, un administrador de numerología de estación base 1015, o un administrador de numerología de estación base 1215 descritos con referencia a las FIG. 9, 10 y 12. El administrador de numerología de la estación base 1115 puede incluir el componente de numerología de datos 1120, el componente de numerología de sincronización 1125, el programador 1130, el componente de señal de sincronización 1135, el componente de canal de difusión 1140, el componente de indicación de numerología 1145, el componente de identificación de UE 1150 y el componente de identificación de servicio 1155. Cada uno de estos módulos puede comunicarse, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, a través de uno o más buses).
- El componente de numerología de datos 1120 puede identificar una primera numerología para transmitir datos a un UE. Dicha determinación puede realizarse sobre la base, al menos en parte, de un servicio que se proporcionará al UE, por ejemplo. El componente de numerología de sincronización 1125 puede identificar una segunda numerología para transmitir una señal de sincronización al UE. En algunos casos, una segunda transmisión de enlace descendente incluye al menos una PSS, una SSS o una transmisión de PBCH, o una combinación de estas. En algunos casos, la primera numerología es diferente de la segunda numerología. En algunos casos, la primera numerología y la segunda numerología tienen un espaciado de subportadora y un prefijo cíclico diferentes. En algunos casos, la segunda numerología es diferente de la numerología del canal de datos o del canal de control.
- El programador 1130 puede configurar la primera transmisión de enlace descendente en una ráfaga normal de enlace descendente con la primera numerología para transmitir al menos una parte de los datos al UE, y configurar la segunda transmisión de enlace descendente con la segunda numerología para transmitir una señal de sincronización. En algunos ejemplos, cada símbolo de un primer subconjunto de un conjunto de símbolos y un segundo subconjunto del conjunto de símbolos puede configurarse con la segunda numerología. En algunos casos, el programador 1130 puede configurar uno o más símbolos del primer subconjunto del conjunto de símbolos con la segunda numerología, y configurar uno o más símbolos del segundo subconjunto con la primera numerología. En algunos casos, el programador 1130 puede programar una transmisión de los datos al UE sobre la base de la categoría del UE y si una transmisión de enlace descendente incluye la señal de sincronización. En algunos casos, la transmisión de los datos al UE no está programada en un símbolo de la segunda transmisión de enlace descendente que incluye la señal de sincronización. En algunos casos, la transmisión de los datos al UE no se programa en un bloque de recursos (RB) o símbolo de la segunda transmisión de enlace descendente que incluye la señal de sincronización. En algunos casos, una primera parte de los datos a transmitir al UE está programada en un RB o símbolo de la segunda transmisión de enlace descendente que incluye la señal de sincronización, y donde la primera parte de los datos está configurada para su transmisión utilizando la segunda numerología.
- El componente de señal de sincronización 1135 puede identificar un primer subconjunto de un conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir la señal de sincronización al UE e identificar un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir al menos una parte de los datos al UE. El componente de canal de difusión 1140 puede identificar un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente para transmitir una transmisión de canal de difusión.
- El componente de indicación de numerología 1145 puede transmitir una indicación al UE para indicar que la primera numerología, la segunda numerología, o combinaciones de estas, deben ser utilizadas en las transmisiones de enlace descendente. En algunos casos, la indicación se transmite en al menos una de las transmisiones MIB, MSIB, MSI, RMSI, OSI, DCI, o una transmisión de PBCH o PDSCH transmitida al UE. El componente de identificación de UE 1150 puede identificar una categoría de UE para el UE.
- El componente de identificación de servicio 1155 puede, en algunos casos, ayudar a determinar la primera numerología basada en un servicio que está asociado con la primera transmisión de enlace descendente y la segunda transmisión de enlace descendente.

La FIG. 12 muestra un diagrama de un sistema 1200 que incluye un dispositivo 1205 que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 1205 puede ser un ejemplo de o incluir los componentes del dispositivo 905, el dispositivo 1005, o una estación base 105 como se ha descrito anteriormente, por ejemplo, con referencia a las FIG. 1, 9 y 10. El dispositivo 1205 puede incluir componentes para comunicaciones bidireccionales de voz y datos, incluidos los componentes para transmitir y recibir comunicaciones, incluido el administrador de numerología de la estación base 1215, el procesador 1220, la memoria 1225, el software 1230, el transceptor 1235, la antena 1240, el administrador de comunicaciones de red 1245 y el administrador de comunicaciones de estaciones base 1250. El administrador de numerología de la estación base 1215 puede ser un ejemplo del administrador de numerología de la red 101 o del administrador de numerología de la estación base 201 de las FIG. 1 y 2. Estos componentes pueden estar en comunicación electrónica a través de uno o más buses (por ejemplo, el bus 1210). El dispositivo 1205 puede comunicarse de forma inalámbrica con uno o más UE 115.

El procesador 1220 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente (por ejemplo, un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), una unidad central de procesamiento (CPU), un microcontrolador, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de compuertas lógicas programables en sitio (FPGA), un dispositivo lógico programable, una compuerta discreta o un componente lógico de transistores, un componente de hardware discreto, o cualquier combinación de estos). En algunos casos, el procesador 1220 se puede configurar para operar una matriz de memoria utilizando un controlador de memoria. En otros casos, se puede integrar un controlador de memoria en el procesador 1220. El procesador 1220 puede estar configurado para ejecutar instrucciones legibles por ordenador almacenadas en una memoria para realizar diversas funciones (por ejemplo, funciones o tareas que admiten la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas).

La memoria 1225 puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM) y memoria de sólo lectura (ROM). La memoria 1225 puede almacenar software legible por ordenador y ejecutable por ordenador 1230 incluidas las instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que el procesador realice diversas funciones descritas en la presente. En algunos casos, la memoria 1225 puede contener, entre otras cosas, un sistema básico de entrada/salida (BIOS) que puede controlar el funcionamiento básico del hardware y/o software, tal como la interacción con componentes o dispositivos periféricos.

El software 1230 puede incluir código para implementar aspectos de la presente divulgación, que incluye un código para admitir la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas. El software 1230 se puede almacenar en un medio no transitorio legible por ordenador, como la memoria del sistema u otra memoria. En algunos casos, es posible que el procesador no pueda ejecutar directamente el software 1230, pero puede hacer que un ordenador (por ejemplo, cuando se compila y ejecuta) realice las funciones descritas en la presente invención.

El transceptor 1235 puede comunicarse bidireccionalmente, a través de una o más antenas, enlaces con cables o inalámbricos, como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el transceptor 1235 puede representar un transceptor inalámbrico y puede comunicarse bidireccionalmente con otro transceptor inalámbrico. El transceptor 1235 también puede incluir un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas para su transmisión, y para demodular los paquetes recibidos de las antenas.

En algunos casos, el dispositivo inalámbrico puede incluir una sola antena 1240. Sin embargo, en algunos casos el dispositivo puede tener más de una antena 1240, que puede ser capaz de transmitir o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas.

El administrador de comunicaciones de red 1245 puede gestionar las comunicaciones con la red central (por ejemplo, a través de uno o más enlaces de retorno). Por ejemplo, el administrador de comunicaciones de red 1245 puede administrar la transferencia de comunicaciones de datos para dispositivos del cliente, tales como uno o más UE 115.

El administrador de comunicaciones de estaciones base 1250 puede administrar las comunicaciones con otra estación base 105 y puede incluir un controlador o programador para controlar las comunicaciones con los UE 115 en cooperación con otras estaciones base 105. Por ejemplo, el administrador de comunicaciones de estaciones base 1250 puede coordinar la programación de transmisiones a los UE 115 para diversas técnicas de mitigación de interferencias tales como formación de haces o transmisión conjunta. En algunos ejemplos, el administrador de comunicaciones de la estación base 1250 puede proporcionar una interfaz dentro de una tecnología de red de comunicación inalámbrica para proporcionar comunicación entre las estaciones base 105.

La FIG. 13 muestra un diagrama de bloques 1300 de un dispositivo 1305 que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 1305 puede ser un ejemplo de los aspectos de un UE 115, tal como se describe con referencia a las FIG. 1, 2 y 8. El dispositivo 1305 puede incluir el receptor 1310, el administrador de numerología de

UE 1315 y el transmisor 1320. El dispositivo 1305 también puede incluir un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí (por ejemplo, a través de uno o más buses).

El receptor 1310 puede recibir información como paquetes, datos de usuario o información de control asociada a diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la sincronización y la numerología de los canales de datos en las comunicaciones inalámbricas, etc.). La información se puede transferir a otros componentes del dispositivo. El receptor 1310 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1635 descrito con referencia a la figura 16.

El administrador de numerología del UE 1315 puede ser un ejemplo de aspectos del administrador de numerología del UE 1615 descritos con referencia a la FIG. 16. El administrador de numerología de UE 1315 puede identificar una primera numerología para recibir datos de una estación base, identificar una segunda numerología para recibir una señal de sincronización de la estación base, demodular y decodificar al menos una primera transmisión de enlace descendente recibida en una ráfaga normal de enlace descendente basada en la primera numerología, la primera transmisión de enlace descendente recibida que incluye al menos una parte de los datos de la estación base, y demodular y decodificar al menos una parte de una segunda transmisión de enlace descendente recibida en la ráfaga normal de enlace descendente basada en la segunda numerología, la segunda transmisión de enlace descendente recibida que incluye la señal de sincronización de la estación base.

El transmisor 1320 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 1320 puede estar colocado con un receptor 1310 en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 1320 puede ser un ejemplo de los aspectos del transceptor 1635 descrito con referencia a la FIG. 16. El transmisor 1320 puede incluir una sola antena, o puede incluir un conjunto de antenas.

La FIG. 14 muestra un diagrama de bloques 1400 de un dispositivo 1405 que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 1405 puede ser un ejemplo de los aspectos de un dispositivo 1305 o un UE 115, tal como se describe con referencia a las FIG. 1, 2, 8 y 13. El dispositivo 1405 puede incluir el receptor 1410, el administrador de numerología de UE 1415 y el transmisor 1420. El dispositivo 1405 también puede incluir un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí (por ejemplo, a través de uno o más buses).

El receptor 1410 puede recibir información como paquetes, datos de usuario o información de control asociada a diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la sincronización y la numerología de los canales de datos en las comunicaciones inalámbricas, etc.). La información se puede transferir a otros componentes del dispositivo. El receptor 1410 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1635 descrito con referencia a la figura 16.

El administrador de numerología del UE 1415 puede ser un ejemplo de aspectos del administrador de numerología del UE 1615 descritos con referencia a la FIG. 16. El administrador de numerología de UE 1415 también puede incluir el componente de numerología de datos 1425, el componente de numerología de sincronización 1430 y el demodulador/decodificador 1435.

El componente de numerología de datos 1425 puede identificar una primera numerología para recibir datos de una estación base. Dicha primera numerología puede ser identificada, por ejemplo, sobre la base de un servicio de un canal de datos. El componente de numerología de sincronización 1430 puede identificar una segunda numerología para recibir una señal de sincronización desde la estación base. En algunos casos, una segunda transmisión de enlace descendente recibida puede incluir al menos una PSS, una SSS, una transmisión PBCH, o una combinación de estas. En algunos casos, la primera numerología es diferente de la segunda numerología. En algunos casos, la primera numerología y la segunda numerología tienen un espaciado de subportadora y un prefijo cíclico diferentes. En algunos casos, la segunda numerología es diferente de la numerología del canal de datos o del canal de control.

El demodulador/decodificador 1435 puede demodular y decodificar al menos una primera transmisión de enlace descendente recibida en una ráfaga normal de enlace descendente basada en la primera numerología, y demodular y decodificar al menos una segunda transmisión de enlace descendente recibida en una ráfaga normal de enlace descendente basada en la segunda numerología. La primera transmisión de enlace descendente recibida puede incluir al menos una parte de los datos de la estación base, y la segunda transmisión de enlace descendente recibida puede incluir una transmisión de PBCH o de señal de sincronización de la estación base. En algunos casos, la demodulación y decodificación de cada símbolo de una ráfaga de enlace descendente puede realizarse sobre la base de una numerología asociada al símbolo en particular.

El transmisor 1420 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 1420 puede estar colocado con un receptor 1410 en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 1420 puede ser un ejemplo de los aspectos del transceptor 1635 descrito con referencia a la FIG. 16. El transmisor 1420 puede incluir una sola antena, o puede incluir un conjunto de antenas.

La FIG. 15 muestra un diagrama de bloques 1500 de un administrador de numerología de UE 1515 que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El administrador de numerología del UE 1515 puede ser un ejemplo de aspectos de un administrador de numerología del UE 1615 descritos con referencia a las FIG. 13, 14 y 16. El administrador de numerología de UE 1515 puede incluir el componente de numerología de datos 1520, el componente de numerología de sincronización 1525, el demodulador/decodificador 1530, el componente de indicación de numerología 1535, el componente de señal de sincronización 1540, el componente de canal de transmisión 1545 y el componente de identificación de servicio 1550. Cada uno de estos módulos puede comunicarse, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, a través de uno o más buses).

El componente de numerología de datos 1520 puede identificar una primera numerología para recibir datos de una estación base. El componente de numerología de sincronización 1525 puede identificar una segunda numerología para recibir una señal de sincronización desde la estación base. En algunos casos, la segunda transmisión de enlace descendente recibida incluye al menos una PSS, una SSS o una transmisión de PBCH, o una combinación de estos. En algunos casos, la primera numerología es diferente de la segunda numerología. En algunos casos, la primera numerología y la segunda numerología tienen un espaciado de subportadora y un prefijo cíclico diferentes. En algunos casos, la segunda numerología es diferente de la numerología del canal de datos o del canal de control.

El demodulador/decodificador 1530 puede demodular y decodificar al menos una primera transmisión de enlace descendente recibida en una ráfaga normal de enlace descendente basada en la primera numerología, y demodular y decodificar al menos una segunda transmisión de enlace descendente recibida en una ráfaga normal de enlace descendente basada en la segunda numerología. La primera transmisión de enlace descendente recibida puede incluir al menos una parte de los datos de la estación base, y la segunda transmisión de enlace descendente recibida puede incluir una transmisión de PBCH o de señal de sincronización de la estación base. En algunos casos, la demodulación y decodificación de cada símbolo de una ráfaga de enlace descendente puede realizarse sobre la base de una numerología asociada al símbolo en particular.

El componente de indicación de numerología 1535 puede recibir una indicación de la estación base indicando la primera numerología y la segunda numerología, y donde la identificación de la primera numerología y la identificación de la segunda numerología se basan en la indicación de la estación base. En algunos casos, la indicación se transmite en uno o más de un bloque de información maestro (MIB), un bloque de información mínima del sistema (MSIB), MSI, RMSI, OSI, DCI, o una transmisión de canal de difusión física recibida de la estación base.

El componente de señal de sincronización 1540 puede identificar un primer subconjunto de un conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente recibida para recibir la señal de sincronización e identificar un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente recibida para recibir al menos una parte de los datos. El componente de canal de difusión 1545 puede identificar un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente para recibir una transmisión de canal de difusión. El componente de identificación de servicio 1550 puede ayudar a determinar la primera numerología basada en un servicio que está asociado con la primera transmisión de enlace descendente recibida y la segunda transmisión de enlace descendente recibida.

La FIG. 16 muestra un diagrama de un sistema 1600 que incluye un dispositivo 1605 que admite la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 1605 puede ser un ejemplo de los componentes del UE 115, o incluir los mismos, según lo descrito anteriormente, por ejemplo, con referencia a las FIG. 1, 2 y 8. El dispositivo 1605 puede incluir componentes para comunicaciones de voz y datos bidireccionales, incluidos componentes para transmitir y recibir comunicaciones, incluidos el administrador de numerología del UE 1615, el procesador 1620, la memoria 1625, el software 1630, el transceptor 1635, la antena 1640 y el controlador de E/S 1645. El administrador de numerología del UE 1615 puede ser un ejemplo del administrador de numerología del UE 102 o del administrador de numerología del UE 202 de las FIG. 1 y 2. Estos componentes pueden estar en comunicación electrónica a través de uno o más buses (por ejemplo, el bus 1610). El dispositivo 1605 puede comunicarse de forma inalámbrica con una o más estaciones base 105.

El procesador 1620 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente (por ejemplo, un procesador de propósito general, un DSP, una CPU, un microcontrolador, un ASIC, un FPGA, un dispositivo lógico programable, un componente de compuerta discreta o lógica de transistores, un componente de hardware discreto o cualquier combinación de los mismos). En algunos casos, el procesador 1620 se puede configurar para operar una matriz de memoria utilizando un controlador de memoria. En otros casos, se puede integrar un controlador de memoria en el procesador 1620. El procesador 1620 puede estar configurado para ejecutar instrucciones legibles por ordenador almacenadas en una memoria para realizar diversas funciones (por ejemplo, funciones o tareas que admiten la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas).

La memoria 1625 puede incluir RAM y ROM. La memoria 1625 puede almacenar software legible por ordenador y ejecutable por ordenador 1630 incluidas las instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que el procesador realice

diversas funciones descritas en la presente. En algunos casos, la memoria 1625 puede contener, entre otras cosas, un BIOS que puede controlar el funcionamiento básico del hardware y/o software, tal como la interacción con componentes o dispositivos periféricos.

El software 1630 puede incluir código para implementar aspectos de la presente divulgación, que incluye un código para admitir la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas. El software 1630 se puede almacenar en un medio no transitorio legible por ordenador, como la memoria del sistema u otra memoria. En algunos casos, es posible que el procesador no pueda ejecutar directamente el software 1630, pero puede hacer que un ordenador (por ejemplo, cuando se compila y ejecuta) realice las funciones descritas en la presente invención.

El transceptor 1635 puede comunicarse bidireccionalmente, a través de una o más antenas, enlaces con cables o inalámbricos, como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el transceptor 1635 puede representar un transceptor inalámbrico y puede comunicarse bidireccionalmente con otro transceptor inalámbrico. El transceptor 1635 también puede incluir un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas para su transmisión, y para demodular los paquetes recibidos de las antenas.

En algunos casos, el dispositivo inalámbrico puede incluir una sola antena 1640. Sin embargo, en algunos casos el dispositivo puede tener más de una antena 1640, que puede ser capaz de transmitir o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas.

El controlador de E/S 1645 puede gestionar las señales de entrada y salida del dispositivo 1605. El controlador de E/S 1645 también puede gestionar periféricos no integrados en el dispositivo 1605. En algunos casos, el controlador de E/S 1645 puede representar una conexión física o un puerto a un periférico externo. En algunos casos, el controlador de E/S 1645 puede utilizar un sistema operativo tal como iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX®, u otro sistema operativo conocido.

La FIG. 17 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método 1700 para la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del método 1700 pueden ser implementadas por una estación base 105 o sus componentes, tal como se describe en la presente. Por ejemplo, las operaciones del método 1700 pueden ser realizadas por un administrador de numerología de la estación base como se describe con referencia a las figuras 9 a 12. En algunos ejemplos, una estación base 105 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para llevar a cabo las funciones descritas a continuación. De manera adicional o alternativa, la estación base 105 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación utilizando hardware de propósito especial.

En 1705, la estación base 105 puede identificar una primera numerología para transmitir datos a un UE. Las operaciones de 1705 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 1705 pueden ser realizados por un componente de numerología de datos como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

En 1710, la estación base 105 puede identificar una segunda numerología para transmitir una señal de sincronización al UE. Las operaciones de 1710 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 1710 pueden ser realizados por un componente de numerología de sincronización como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

En 1715, la estación base 105 puede configurar al menos una primera transmisión de enlace descendente en una ráfaga normal de enlace descendente con la primera numerología para transmitir al menos una parte de los datos al UE. Las operaciones de 1715 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, algunos aspectos de las operaciones de 1715 pueden ser realizados por un programador como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

En 1720, la estación base 105 puede configurar al menos una parte de una segunda transmisión de enlace descendente en la ráfaga normal de enlace descendente con la segunda numerología para transmitir la señal de sincronización al UE. Las operaciones de 1720 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, algunos aspectos de las operaciones de 1720 pueden ser realizados por un programador como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

En 1725, la estación base 105 puede transmitir la primera transmisión de enlace descendente y la segunda transmisión de enlace descendente al UE. Las operaciones de 1725 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, algunos aspectos de las operaciones de 1725 pueden ser realizados por un transmisor como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

La FIG. 18 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método 1800 para la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las

operaciones del método 1800 pueden ser implementadas por una estación base 105 o sus componentes, tal como se describe en la presente. Por ejemplo, las operaciones del método 1800 pueden ser realizadas por un administrador de numerología de la estación base como se describe con referencia a las figuras 9 a 12. En algunos ejemplos, una estación base 105 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para llevar a cabo las funciones descritas a continuación. De manera adicional o alternativa, la estación base 105 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación utilizando hardware de propósito especial.

En 1805 la estación base 105 puede identificar una primera numerología para transmitir datos a un UE. Las operaciones de 1805 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 1805 pueden ser realizados por un componente de numerología de datos como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

En 1810, la estación base 105 puede identificar una segunda numerología para transmitir una señal de sincronización al UE. Las operaciones de 1810 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 1810 pueden ser realizados por un componente de numerología de sincronización como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

En 1815, la estación base 105 puede identificar un primer subconjunto de un conjunto de símbolos de una segunda transmisión de enlace descendente para transmitir la señal de sincronización al UE. Las operaciones de 1815 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 1815 pueden ser realizados por un componente de señal de sincronización como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

En 1820, la estación base 105 puede identificar un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir al menos una parte de los datos al UE. Las operaciones de 1820 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 1820 pueden ser realizados por un componente de señal de sincronización como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

En 1825, la estación base 105 puede configurar cada símbolo del primer subconjunto del conjunto de símbolos y del segundo subconjunto del conjunto de símbolos con la segunda numerología. Las operaciones de 1825 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, algunos aspectos de las operaciones de 1825 pueden ser realizados por un programador como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

En 1830 la estación base 105 puede transmitir la primera transmisión de enlace descendente y la segunda transmisión de enlace descendente al UE. Las operaciones de 1830 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, algunos aspectos de las operaciones de 1830 pueden ser realizados por un transmisor como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

La FIG. 19 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método 1900 para la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del método 1900 pueden ser implementadas por una estación base 105 o sus componentes, tal como se describe en la presente. Por ejemplo, las operaciones del método 1900 pueden ser realizadas por un administrador de numerología de la estación base como se describe con referencia a las figuras 9 a 12. En algunos ejemplos, una estación base 105 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para llevar a cabo las funciones descritas a continuación. De manera adicional o alternativa, la estación base 105 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación utilizando hardware de propósito especial.

En 1905, la estación base 105 puede identificar una primera numerología para transmitir datos a un UE. Las operaciones de 1905 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 1905 pueden ser realizados por un componente de numerología de datos como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

En 1910 la estación base 105 puede identificar una segunda numerología para transmitir una señal de sincronización al UE. Las operaciones de 1910 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 1910 pueden ser realizados por un componente de numerología de sincronización como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

En 1915, la estación base 105 puede identificar una primera parte de uno o más símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir al menos una de las señales de sincronización o una transmisión de canal de difusión al UE, e identificar una segunda parte de al menos uno o más símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir al menos una parte de los datos al UE. Las operaciones de 1915 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 1935

pueden ser realizados por un componente de señal de sincronización como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

En 1920, la estación base 105 puede configurar la primera parte de uno o más símbolos con la segunda numerología. Las operaciones de 1920 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, algunos aspectos de las operaciones de 1920 pueden ser realizados por un programador como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

En 1925, la estación base 105 puede configurar la segunda parte de al menos uno o más símbolos con la primera numerología. Las operaciones de 1925 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, algunos aspectos de las operaciones de 1925 pueden ser realizados por un programador como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

En 1930 la estación base 105 puede transmitir la primera transmisión de enlace descendente y la segunda transmisión de enlace descendente al UE. Las operaciones de 1930 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, algunos aspectos de las operaciones de 1930 pueden ser realizados por un transmisor como se describe con referencia a las FIG. 9 a 12.

La FIG. 20 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método 2000 para la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del método 2000 pueden ser implementadas por un UE 115 o sus componentes, tal como se describe en la presente. Por ejemplo, las operaciones del método 2000 pueden ser realizadas por un administrador de numerología de UE como se describe con referencia a las figuras 13 a 16. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De manera adicional o alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación utilizando hardware de propósito especial.

En 2005, el UE 115 puede identificar una primera numerología para recibir datos de una estación base. Las operaciones de 2005 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 2005 pueden ser realizados por un componente de numerología de datos como se describe con referencia a las FIG. 13 a 16.

En 2010, el UE 115 puede identificar una segunda numerología para recibir una señal de sincronización de la estación base. Las operaciones de 2010 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 2010 pueden ser realizados por un componente de numerología de sincronización como se describe con referencia a las FIG. 13 a 16.

En 2015, el UE 115 puede demodular y decodificar al menos una primera transmisión de enlace descendente recibida en una ráfaga normal de enlace descendente basada, al menos en parte, en la primera numerología, la primera transmisión de enlace descendente recibida que incluye al menos una parte de los datos de la estación base. Las operaciones de 2015 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 2015 pueden ser realizados por un demodulador/decodificador como se describe con referencia a las FIG. 13 a 16.

En 2020, el UE 115 puede demodular y decodificar al menos una parte de una segunda transmisión de enlace descendente recibida en la ráfaga normal de enlace descendente sobre la base, al menos en parte, de la segunda numerología, la segunda transmisión de enlace descendente recibida que incluye la señal de sincronización de la estación base. Las operaciones de 2020 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 2020 pueden ser realizados por un demodulador/decodificador como se describe con referencia a las FIG. 13 a 16.

La FIG. 21 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método 2100 para la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del método 2100 pueden ser implementadas por un UE 115 o sus componentes, tal como se describe en la presente. Por ejemplo, las operaciones del método 2100 pueden ser realizadas por un administrador de numerología de UE como se describe con referencia a las figuras 13 a 16. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De manera adicional o alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación utilizando hardware de propósito especial.

En 2105, el UE 115 puede identificar una primera numerología para recibir datos de una estación base. Las operaciones de 2105 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 2105 pueden ser realizados por un componente de numerología de datos como se describe con referencia a las FIG. 13 a 16.

En 2110, el UE 115 puede identificar una segunda numerología para recibir una señal de sincronización de la estación base. Las operaciones de 2110 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 2110 pueden ser realizados por un componente de numerología de sincronización como se describe con referencia a las FIG. 13 a 16.

En 2115, el UE 115 puede identificar un primer subconjunto de un conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente recibida para recibir la señal de sincronización. Las operaciones de 2115 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 2115 pueden ser realizados por un componente de señal de sincronización como se describe con referencia a las FIG. 13 a 16.

En 2120, el UE 115 puede identificar un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente recibida para recibir al menos una parte de los datos. Las operaciones de 2120 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 2120 pueden ser realizados por un componente de señal de sincronización como se describe con referencia a las FIG. 13 a 16.

En 2125, el UE 115 puede demodular y decodificar cada símbolo del primer subconjunto y del segundo subconjunto del conjunto de símbolos utilizando la segunda numerología. Las operaciones de 2125 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 2125 pueden ser realizados por un demodulador/decodificador como se describe con referencia a las FIG. 13 a 16.

La FIG. 22 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método 2200 para la sincronización y la numerología del canal de datos en las comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del método 2200 pueden ser implementadas por un UE 115 o sus componentes, tal como se describe en la presente. Por ejemplo, las operaciones del método 2200 pueden ser realizadas por un administrador de numerología de UE como se describe con referencia a las figuras 13 a 16. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De manera adicional o alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación utilizando hardware de propósito especial.

En 2205, el UE 115 puede identificar una primera numerología para recibir datos de una estación base. Las operaciones de 2205 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 2205 pueden ser realizados por un componente de numerología de datos como se describe con referencia a las FIG. 13 a 16.

En 2210, el UE 115 puede identificar una segunda numerología para recibir una señal de sincronización de la estación base. Las operaciones de 2210 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 2210 pueden ser realizados por un componente de numerología de sincronización como se describe con referencia a las FIG. 13 a 16.

En 2215, el UE 115 puede identificar un primer subconjunto de un conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente recibida para recibir la señal de sincronización. Las operaciones de 2215 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 2215 pueden ser realizados por un componente de señal de sincronización como se describe con referencia a las FIG. 13 a 16.

En 2220, el UE 115 puede identificar un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente recibida para recibir al menos una parte de los datos. Las operaciones de 2220 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 2220 pueden ser realizados por un componente de señal de sincronización como se describe con referencia a las FIG. 13 a 16.

En 2225, el UE 115 puede demodular y decodificar cada símbolo del primer subconjunto del conjunto de símbolos utilizando la segunda numerología. Las operaciones de 2225 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 2225 pueden ser realizados por un demodulador/decodificador como se describe con referencia a las FIG. 13 a 16.

En 2230, el UE 115 puede demodular y decodificar cada símbolo del segundo subconjunto del conjunto de símbolos utilizando la primera numerología. Las operaciones de 2230 pueden realizarse según los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, aspectos de las operaciones de 2230 pueden ser realizados por un demodulador/decodificador como se describe con referencia a las FIG. 13 a 16.

Las técnicas descritas en la presente pueden usarse para varios sistemas de comunicaciones inalámbricas tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y demás

sistemas. Los términos "sistema" y "red" se utilizan a menudo indistintamente. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como CDMA2000, acceso de radio terrestre universal (UTRA), etc. CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las versiones IS-2000 pueden denominarse comúnmente CDMA2000 1X, etc. IS-856 (TIA-856) se conoce comúnmente como CDMA2000 1xEVDO, datos por paquetes de alta velocidad (HRPD), etc. UTRA incluye banda ancha CDMA (WCDMA) y otras variantes de CDMA. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM).

Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como banda ancha ultra móvil (UMB), UTRA evolucionado (E-UTRA), Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA y E-UTRA forman parte del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). 3GPP LTE y LTE-A son versiones del Sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) que utilizan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en los documentos de una organización denominada "Proyecto de asociación de tercera generación" (3GPP). CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación 2" (3GPP2). Las técnicas descritas en la presente pueden usarse para los sistemas y tecnologías de radio mencionados anteriormente, así como para otros sistemas y tecnologías de radio. Aunque se pueden describir aspectos de un sistema LTE a modo de ejemplo, y se puede utilizar la terminología LTE en gran parte de la descripción, las técnicas descritas en la presente invención son aplicables más allá de las aplicaciones LTE.

En las redes LTE/LTE-A, incluidas las redes descritas en la presente, el término nodo evolucionado B (eNB) puede utilizarse generalmente para describir las estaciones base. El sistema o sistemas de comunicaciones inalámbricas descritos en la presente invención pueden incluir una red LTE/LTE-A heterogénea en la que diferentes tipos de nodo B evolucionado (eNB) proporcionan cobertura para diversas regiones geográficas. Por ejemplo, cada eNB o estación base puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocelda, una celda pequeña u otros tipos de celda. El término "celda" puede utilizarse para describir una estación base, una portadora o una portadora de componente asociada con una estación base, o un área de cobertura (por ejemplo, sector, etc.) de una portadora o estación base, dependiendo del contexto.

Las estaciones base pueden incluir o pueden ser denominadas por los expertos en la técnica como una estación transceptora base, una estación base de radio, un punto de acceso, un transceptor de radio, un NodoB, eNodoB (eNB), Nodo B doméstico, un Nodo B doméstico, o alguna otra terminología adecuada. El área de cobertura geográfica para una estación base puede dividirse en sectores que constituyen solo una parte del área de cobertura. El sistema o sistemas de comunicaciones inalámbricas descritos en la presente pueden incluir estaciones base de diferentes tipos (por ejemplo, estaciones base de macrocelda o de celda pequeña). Los UE descritos en la presente pueden ser capaces de comunicarse con diversos tipos de estaciones base y equipos de red que incluyen macro eNB, eNB de celdas pequeñas, estaciones base de transmisión y similares. Puede haber áreas de cobertura geográfica superpuestas para diferentes tecnologías.

Una macrocelda generalmente cubre un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, varios kilómetros de radio) y puede permitir el acceso sin restricciones por parte de los UE con suscripciones de servicio con el proveedor de la red. Una celda pequeña es una estación base de menor potencia, en comparación con una macrocelda, que puede funcionar en las mismas bandas de frecuencia o diferentes (por ejemplo, con licencia, sin licencia, etc.) que las macroceldas. Las celdas pequeñas pueden incluir picoceldas, femtoceldas y microceldas según diversos ejemplos. Una picocelda, por ejemplo, puede cubrir un área geográfica pequeña y puede permitir el acceso sin restricciones por parte de los UE con suscripciones de servicio con el proveedor de la red. Una femtocelda también puede cubrir un área geográfica pequeña (por ejemplo, un hogar) y puede proporcionar acceso restringido por UE que tienen una asociación con la femtocelda (por ejemplo, los UE en un grupo de suscriptores cerrados (CSG), UE para usuarios en el hogar, y similares). Un eNB para una macrocelda puede denominarse eNB macro. Un eNB para una celda pequeña puede denominarse eNB de celda pequeña, un eNB de picocelda, un eNB de femtocelda, o un eNB doméstico. Un eNB puede admitir una o múltiples celdas (por ejemplo, dos, tres, cuatro y similares) (por ejemplo, portadoras de componentes). Un UE puede comunicarse con varios tipos de estaciones base y equipos de red, incluidos macro eNB, eNB de celda pequeña, estaciones base de transmisión y similares.

El sistema o los sistemas de comunicaciones inalámbricas descritos en la presente pueden admitir el funcionamiento síncrono o asíncrono. Para la operación síncrona, las estaciones base pueden tener una sincronización de trama similar y las transmisiones de diferentes estaciones base pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. Para la operación asíncrona, las estaciones base pueden tener una sincronización de trama diferente, y es posible que las transmisiones de estaciones base diferentes no estén alineadas en el tiempo. Pueden utilizarse las técnicas descritas en la presente para operaciones síncronas o asíncronas.

Las transmisiones de enlace descendente descritas en la presente también pueden denominarse transmisiones de enlace directo, mientras que las transmisiones de enlace ascendente también pueden denominarse transmisiones de enlace inverso. Cada enlace de comunicación descrito en la presente, incluyendo, por ejemplo, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 y 200 de las FIG. 1 y 2, pueden incluir una o más portadoras, donde cada portadora

puede ser una señal compuesta por múltiples subportadoras (por ejemplo, señales de forma de onda de diferentes frecuencias).

5 El término "ejemplar" utilizado en la presente invención significa "servir como ejemplo, caso o ilustración" y no "preferido" ni "ventajoso en relación con otros ejemplos". La descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión de las técnicas descritas. Estas técnicas, sin embargo, pueden ser practicadas sin estos detalles específicos. En algunos casos, estructuras y dispositivos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para evitar oscurecer los conceptos de los ejemplos descritos.

10 En las figuras adjuntas, los componentes u características similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo siguiendo la etiqueta de referencia con un guión y una segunda etiqueta que distingue entre los componentes similares. Si se utiliza solo la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción es aplicable a cualquiera de los componentes similares que tengan la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda etiqueta de referencia.

15 La información y las señales descritas en la presente invención pueden ser representadas utilizando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips a los que se puede hacer referencia en toda la descripción anterior pueden estar representados por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos magnéticos o partículas, campos ópticos o partículas, o cualquier combinación de los mismos.

20 Los diversos bloques ilustrativos y módulos descritos en relación con la divulgación de la presente pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un DSP, un ASIC, una FPGA u otro dispositivo lógico programable, compuerta discreta o lógica de transistores, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, microcontrolador o máquina de estado. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos (por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo DSP o cualquier otra configuración de este tipo).

25 Los medios legibles por ordenador no transitorios incluyen tanto los medios de almacenamiento por ordenador como los medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento no transitorio puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o especial. A modo de ejemplo, y no restrictivo, el medio legible por ordenador no transitorio puede incluir RAM, ROM, memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM), ROM de disco compacto (CD) u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio no transitorio que pueda utilizarse para transportar o almacenar el medio de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o especial, o un procesador de propósito general o especial. Además, cualquier conexión se denomina adecuadamente un medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, servidor u otra fuente remota mediante un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de suscriptor digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, el cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de suscriptor digital (DSL), o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas están incluidos en la definición de medio. El disquete y el disco compacto, tal como se utilizan en la presente invención, incluyen CD, disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquetes y disco Blu-ray donde los discos normalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que los discos reproducen datos ópticamente con láseres. También se incluyen combinaciones de los anteriores dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

REIVINDICACIONES

1. Un método (1700, 1900) para la comunicación inalámbrica, que comprende:

5 identificar (1705, 1805, 1905) una primera numerología para transmitir datos a un equipo de usuario, UE (115);
 identificar (1710, 1810, 1910) una segunda numerología para transmitir una señal de sincronización al UE (115);
 configurar (1715) al menos una primera transmisión de enlace descendente en una ráfaga normal de enlace
 descendente con la primera numerología para transmitir al menos una parte de los datos al UE (115)
 10 configurar (1720) una parte de una segunda transmisión de enlace descendente en la ráfaga normal de enlace
 descendente con la segunda numerología para transmitir la señal de sincronización al UE (115);
 configurar una segunda parte de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir una segunda parte de
 los datos al UE (115), en la que la parte y la segunda parte se superponen al menos parcialmente en el tiempo; y
 transmitir (1725, 1830, 1930) la primera transmisión de enlace descendente y la segunda transmisión de enlace
 descendente al UE (115).

15 2. El método de la reivindicación 1, en el que la segunda transmisión de enlace descendente incluye al menos una
 señal de sincronización primaria, PSS, una señal de sincronización secundaria, SSS, una transmisión de canal de
 difusión física, PBCH, o una combinación de estas.

20 3. El método de la reivindicación 1, en el que la configuración (1720) de al menos una parte de la segunda transmisión
 de enlace descendente comprende:

identificar (1915) una primera parte de uno o más símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para
 transmitir al menos uno de la señal de sincronización o una transmisión de canal de difusión al UE (115);
 25 identificar (1915) una segunda parte de al menos uno o más símbolos de la segunda transmisión de enlace
 descendente para transmitir al menos una parte de los datos al UE (115).
 configurar la primera parte de uno o más símbolos con la segunda numerología; y
 configurar la segunda parte de al menos uno o más símbolos con la primera numerología.

30 4. El método de la reivindicación 1, en el que la configuración (1720) de al menos una parte de la segunda transmisión
 de enlace descendente comprende:

identificar (1815) un primer subconjunto de un conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente
 para transmitir la señal de sincronización al UE (115);
 35 identificar (1820) un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente
 para transmitir al menos una parte de los datos al UE (115); y
 configurar (1825) cada símbolo del primer subconjunto del conjunto de símbolos y del segundo subconjunto del
 conjunto de símbolos con la segunda numerología.

40 5. El método de la reivindicación 1, en el que la segunda transmisión de enlace descendente comprende un conjunto
 de símbolos de enlace descendente y un primer subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente se
 utiliza para transmitir la señal de sincronización, y en el que el método comprende además:

45 identificar un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente para transmitir una transmisión
 de canal de difusión;
 configurar el primer subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente con la segunda numerología; y
 configurar el segundo subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente con la primera numerología.

50 6. El método de la reivindicación 1, en el que la configuración (1720) de al menos una parte de la segunda transmisión
 de enlace descendente comprende:

identificar un primer subconjunto de un conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para
 transmitir la señal de sincronización al UE (115);
 55 identificar un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de la segunda transmisión de enlace descendente para
 transmitir al menos una parte de los datos al UE (115);
 configurar cada símbolo del primer subconjunto del conjunto de símbolos con la segunda numerología; y
 configurar cada símbolo del segundo subconjunto del conjunto de símbolos con la primera numerología.

60 7. El método de la reivindicación 1, en el que la segunda transmisión de enlace descendente comprende un conjunto
 de símbolos de enlace descendente y un primer subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente se
 utiliza para transmitir la señal de sincronización, y en el que el método comprende además:

identificar un segundo subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente para transmitir una transmisión
 de canal de difusión; y

configurar el primer subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente y el segundo subconjunto del conjunto de símbolos de enlace descendente con la segunda numerología.

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

transmitir una indicación al UE (115) para indicar que la primera numerología, la segunda numerología, o combinaciones de estas, deben ser utilizadas en la segunda transmisión de enlace descendente.

9. El método de la reivindicación 8, en el que la indicación se transmite en al menos una información mínima del sistema, MSI, información de control de enlace descendente, DCI, o una transmisión de canal de difusión física transmitida al UE (115).

10. El método de la reivindicación 1, que comprende además:

identificar una categoría de UE (115) para el UE (115); programar una transmisión de los datos al UE (115) basada, al menos en parte, en la categoría de UE del UE (115) y en si una transmisión de enlace descendente incluye la señal de sincronización.

11. El método de la reivindicación 10, en el que la transmisión de los datos al UE (115) no está programada en un bloque de recursos, RB o símbolo de la segunda transmisión de enlace descendente que incluye la señal de sincronización.

12. Un método (2000, 2100, 2200) para la comunicación inalámbrica, que comprende:

identificar (2005, 2105, 2205) una primera numerología para recibir datos de una estación base (105);
identificar (2010, 2110, 2210) una segunda numerología para recibir una señal de sincronización desde la estación base (105);
demodular y decodificar (2015) al menos una primera transmisión de enlace descendente recibida en una ráfaga normal de enlace descendente basada al menos en parte en la primera numerología, la primera transmisión de enlace descendente recibida que incluye al menos una parte de los datos de la estación base (105); y
demodular y decodificar (2020) una parte de una segunda transmisión de enlace descendente recibida en la ráfaga normal de enlace descendente basada al menos en parte en la segunda numerología, la segunda transmisión de enlace descendente recibida que incluye la señal de sincronización de la estación base (105); y
demodular y decodificar (2230) una segunda parte de la segunda transmisión de enlace descendente recibida en la ráfaga normal de enlace descendente, la segunda parte de la segunda transmisión de enlace descendente recibida que incluye una segunda parte de los datos de la estación base (105), en la que la parte y la segunda parte se solapan al menos parcialmente en el tiempo.

13. Un aparato para la comunicación inalámbrica, que comprende:

medios para identificar una primera numerología para transmitir datos a un equipo de usuario, UE (115);
medios para identificar una segunda numerología para transmitir una señal de sincronización al UE (115);
medios para configurar al menos una primera transmisión de enlace descendente en una ráfaga normal de enlace descendente con la primera numerología para transmitir al menos una parte de los datos al UE (115);
medios para configurar una parte de una segunda transmisión de enlace descendente en la ráfaga normal de enlace descendente con la segunda numerología para transmitir la señal de sincronización al UE (115);
medios para configurar una segunda parte de la segunda transmisión de enlace descendente para transmitir una segunda parte de los datos al UE (115),
en la que la parte y la segunda parte se superponen al menos parcialmente en el tiempo; y
medios para transmitir la primera transmisión de enlace descendente y la segunda transmisión de enlace descendente al UE (115).

14. Un aparato para la comunicación inalámbrica, que comprende:

medios para identificar una primera numerología para recibir datos de una estación base (105);
medios para identificar una segunda numerología para recibir una señal de sincronización de la estación base (105);
medios para demodular y descodificar al menos una primera transmisión de enlace descendente recibida en una ráfaga normal de enlace descendente basada, al menos en parte, en la primera numerología; la primera transmisión de enlace descendente recibida incluye al menos una parte de los datos procedentes de la estación base (105);
medios para demodular y decodificar al menos una parte de una segunda transmisión de enlace descendente recibida en la ráfaga normal de enlace descendente basada al menos en parte en la segunda numerología, la segunda transmisión de enlace descendente recibida que incluye la señal de sincronización de la estación base (105); y
medios para demodular y decodificar una segunda parte de la segunda transmisión de enlace descendente recibida en la ráfaga normal de enlace descendente, la segunda parte de la segunda transmisión de enlace descendente

recibida que incluye una segunda parte de los datos de la estación base (105), en la que la parte y la segunda parte se solapan al menos parcialmente en el tiempo.

- 5 15. Un medio legible por ordenador no transitorio que almacena un código para la comunicación inalámbrica, el código comprende instrucciones operables para hacer que un procesador lleve a cabo un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 o 12, cuando se ejecuta.

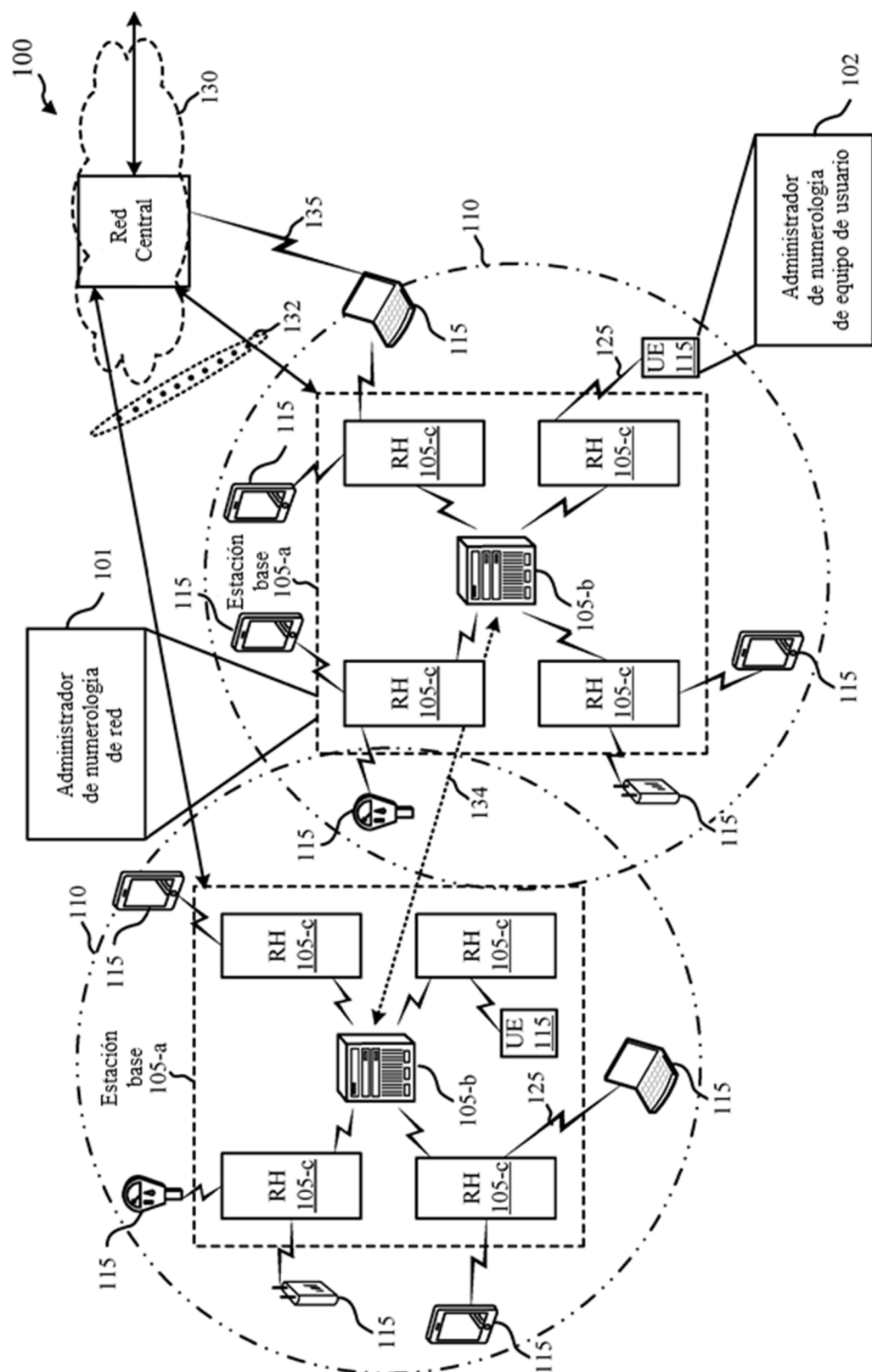


FIG. 1

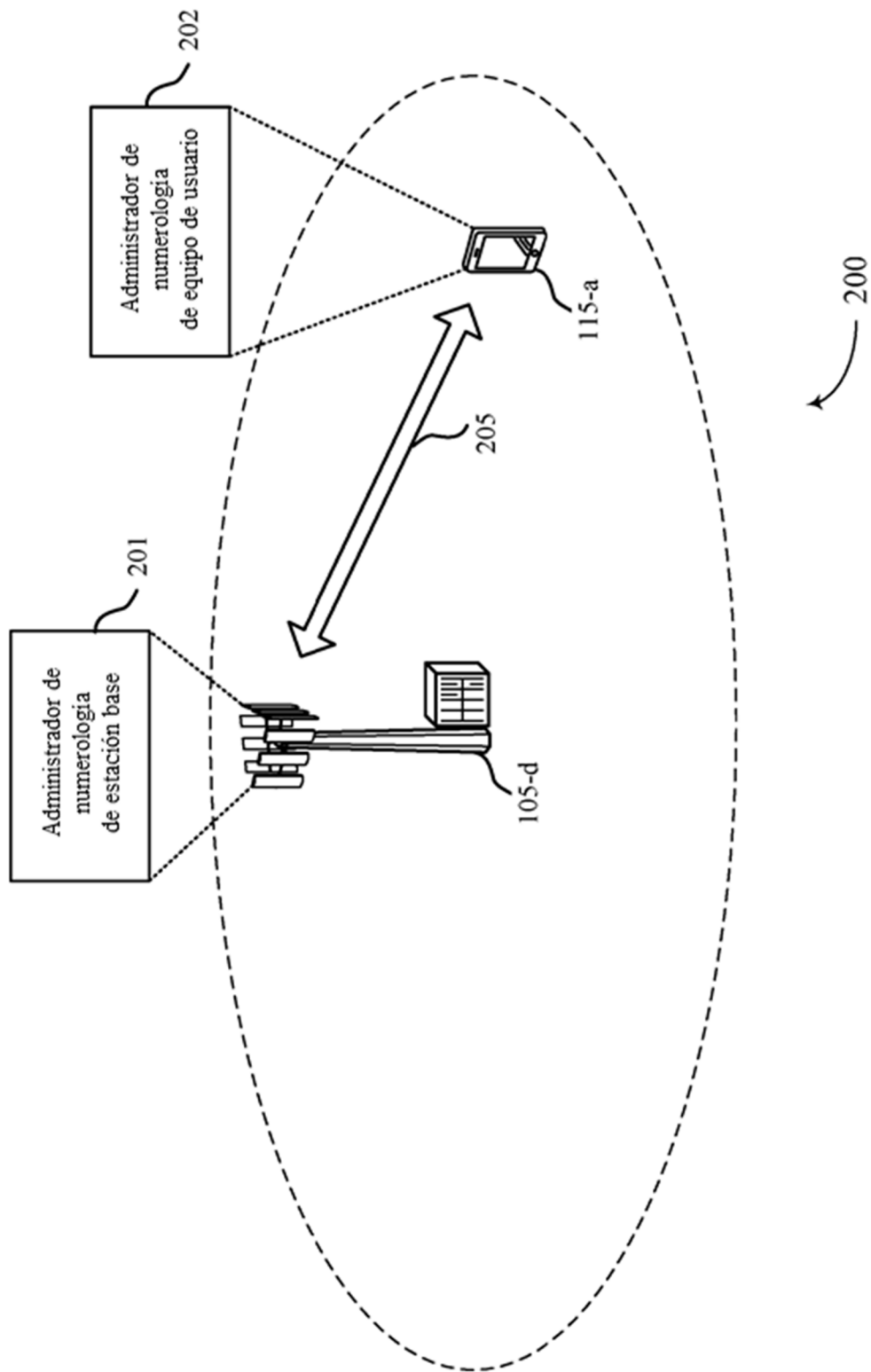


FIG. 2

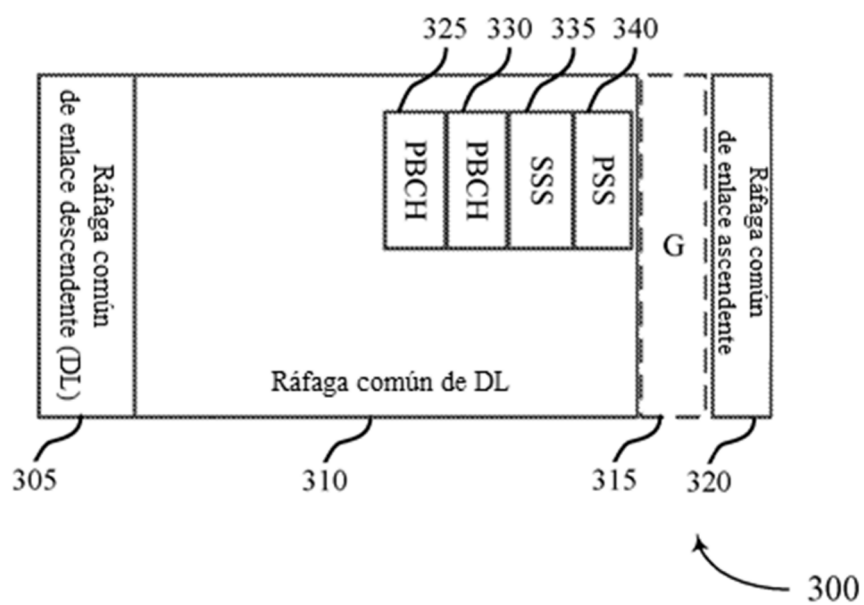


FIG. 3A

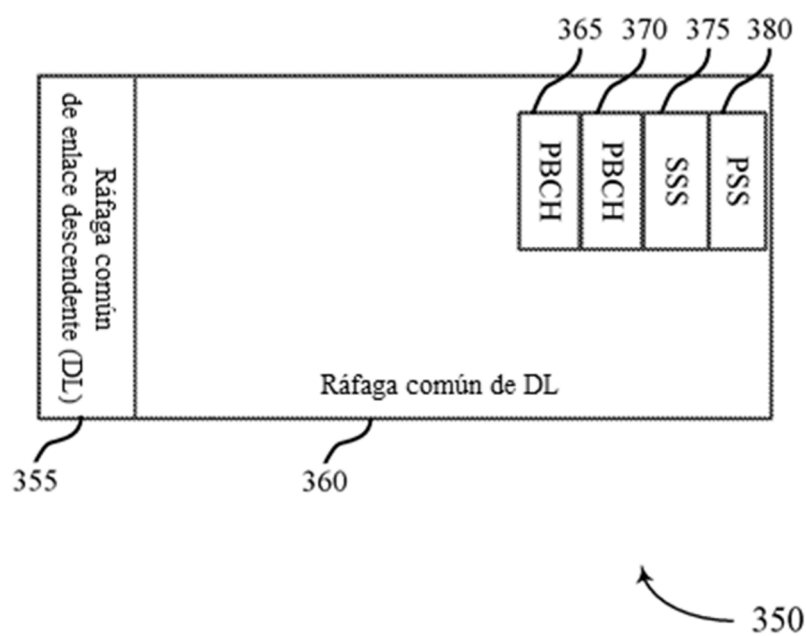


FIG. 3B

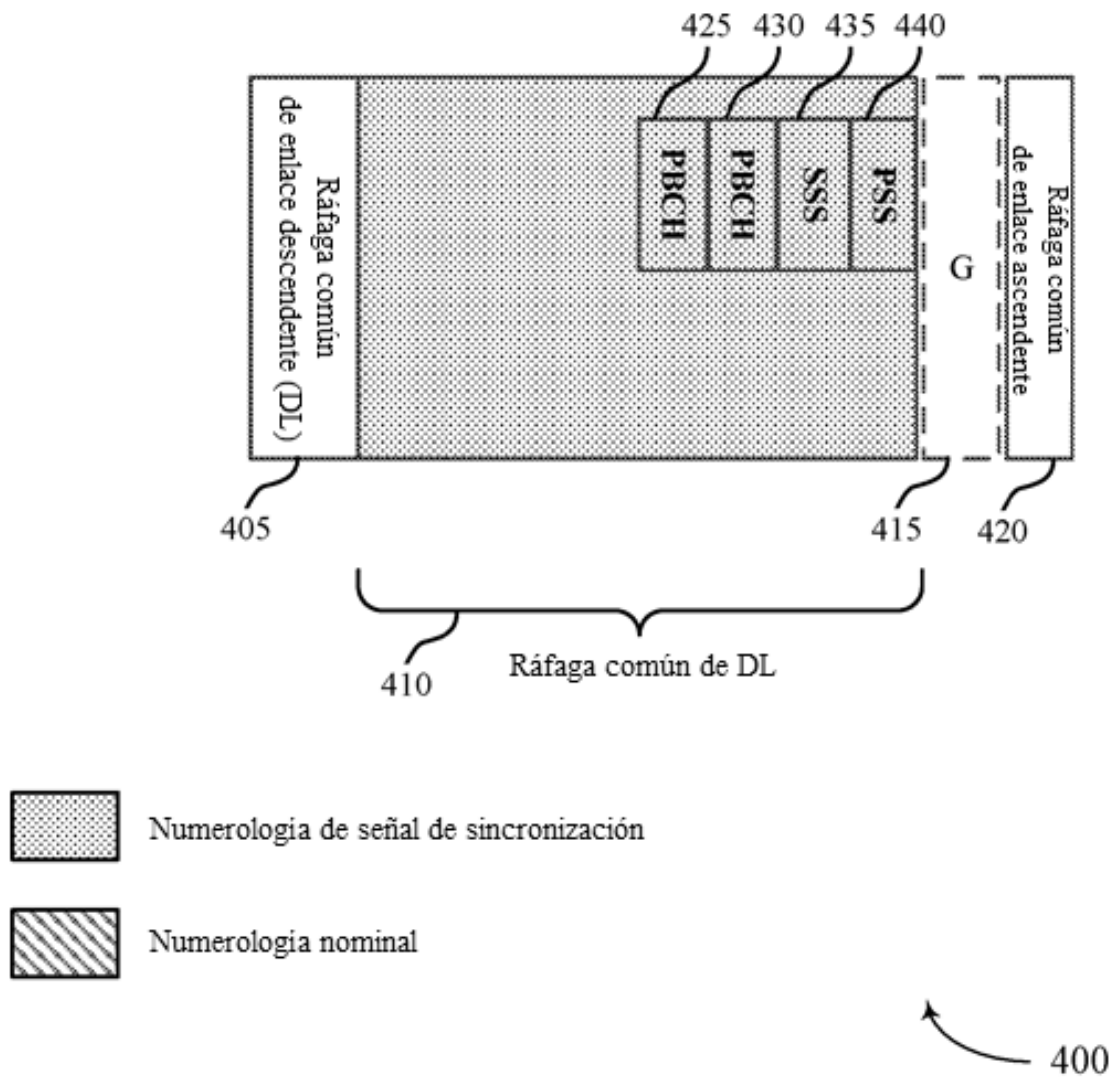


FIG. 4

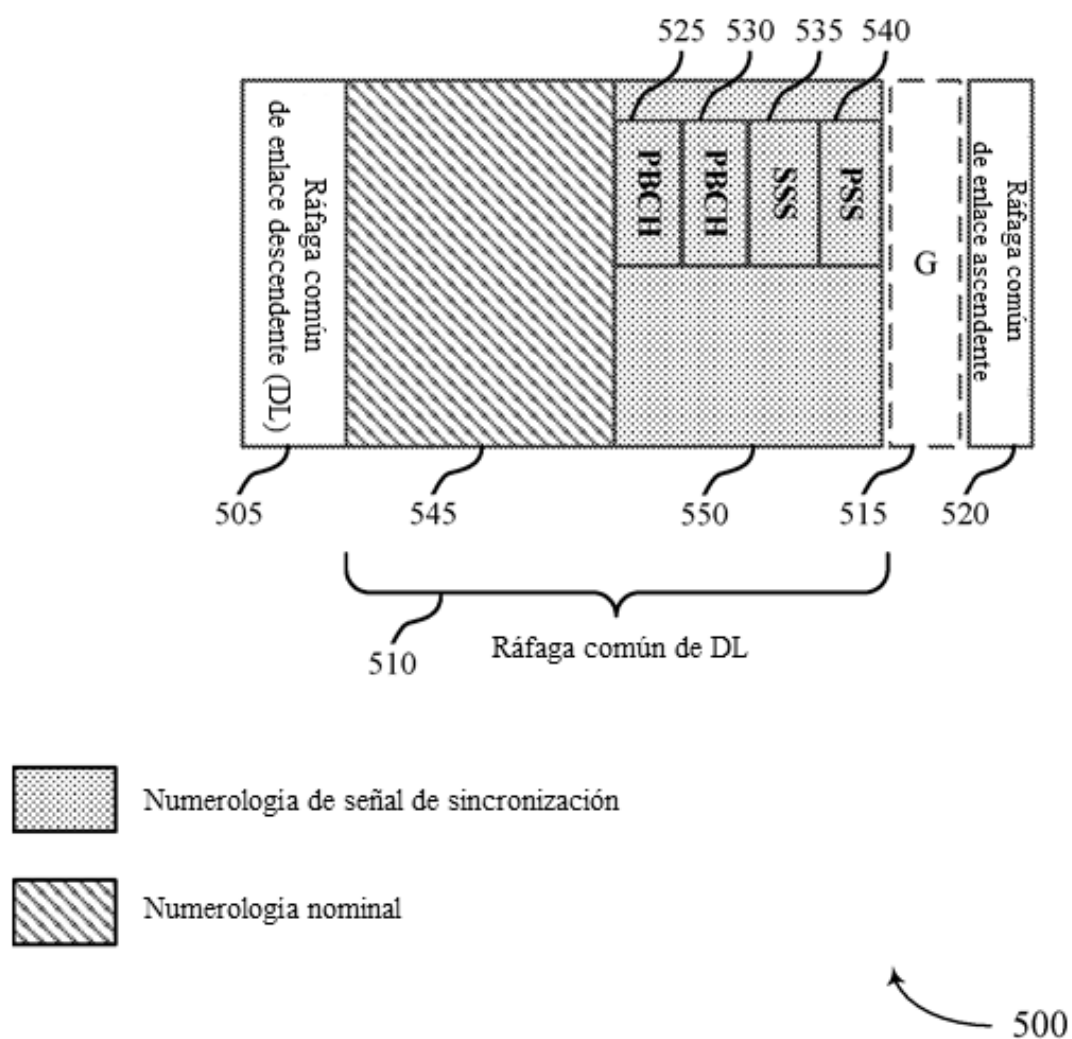


FIG. 5

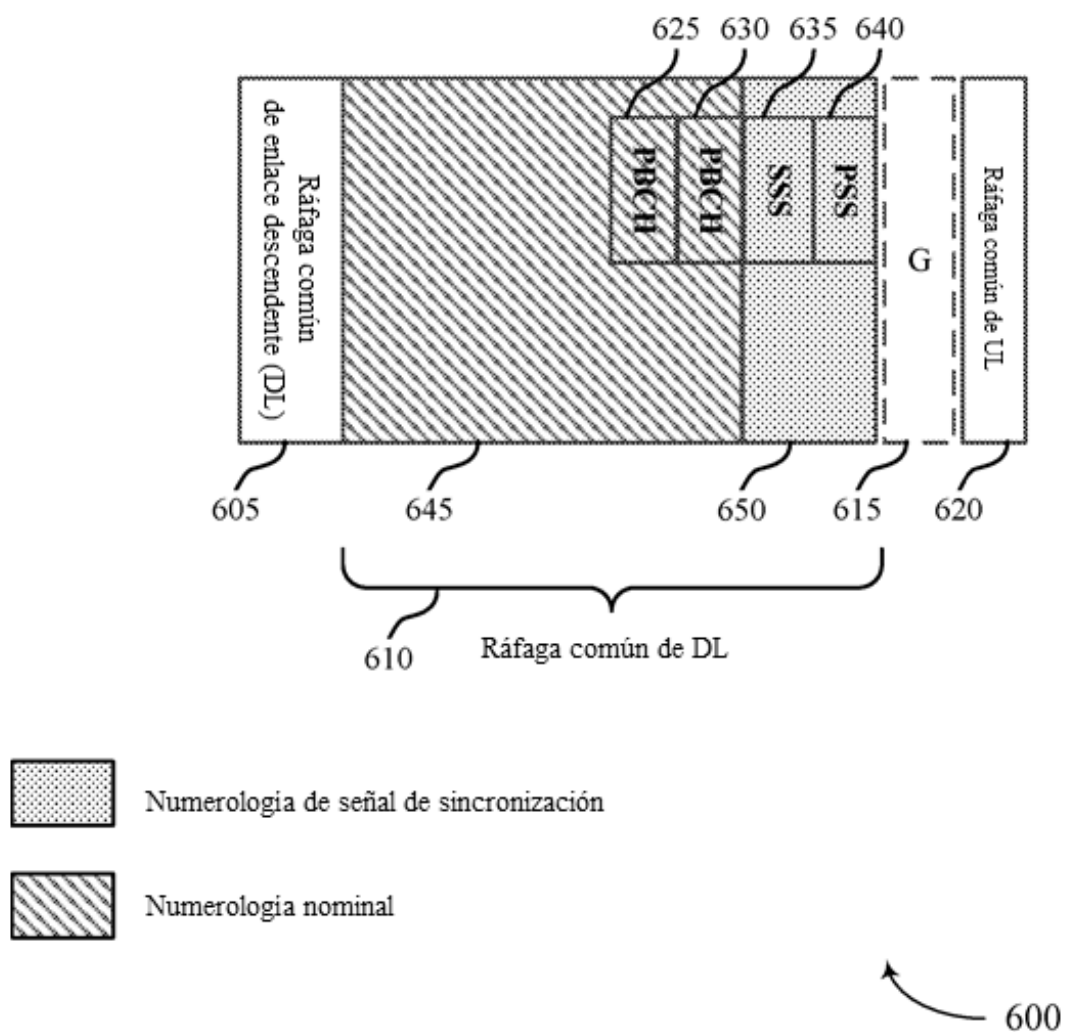


FIG. 6

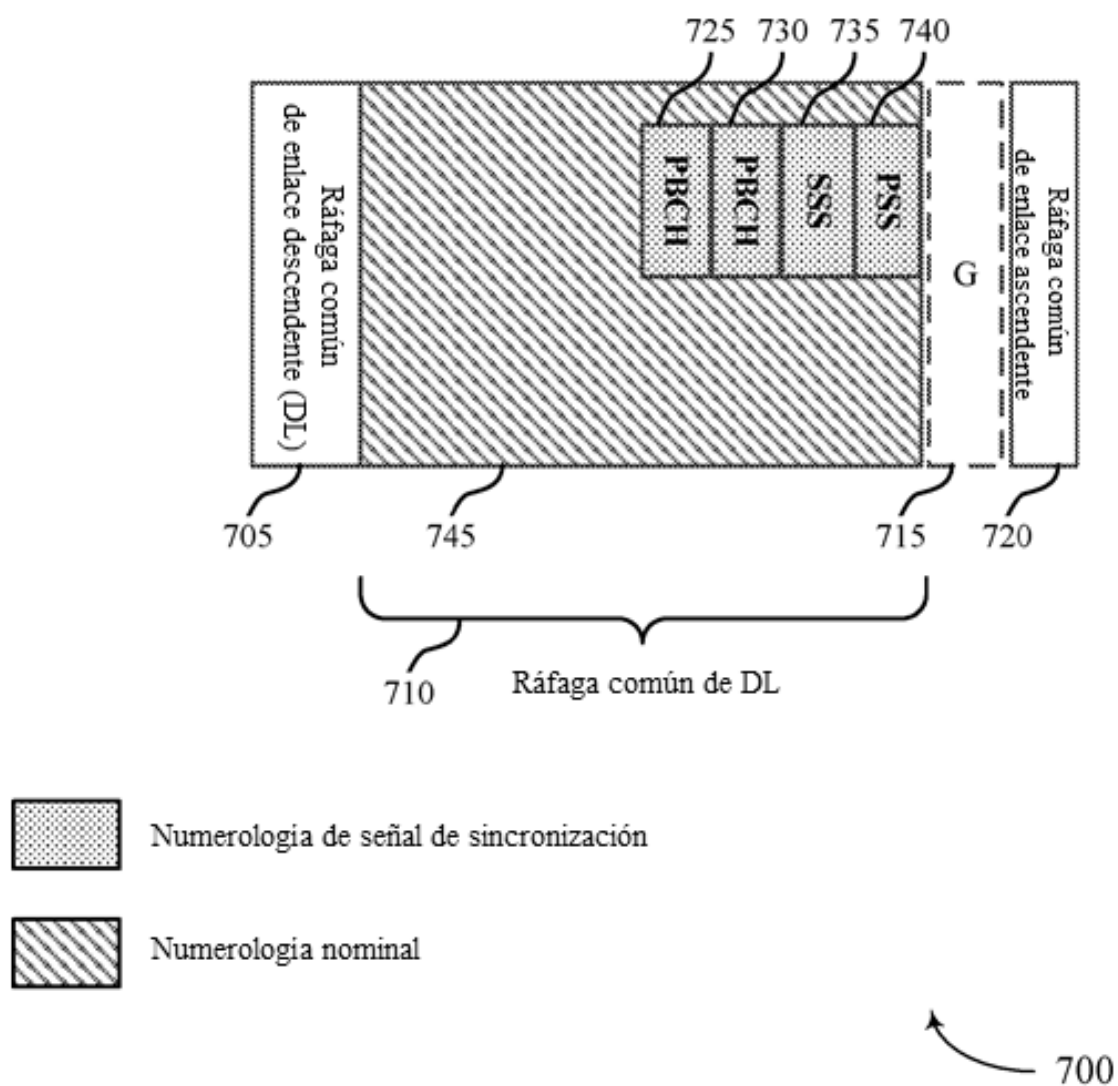


FIG. 7

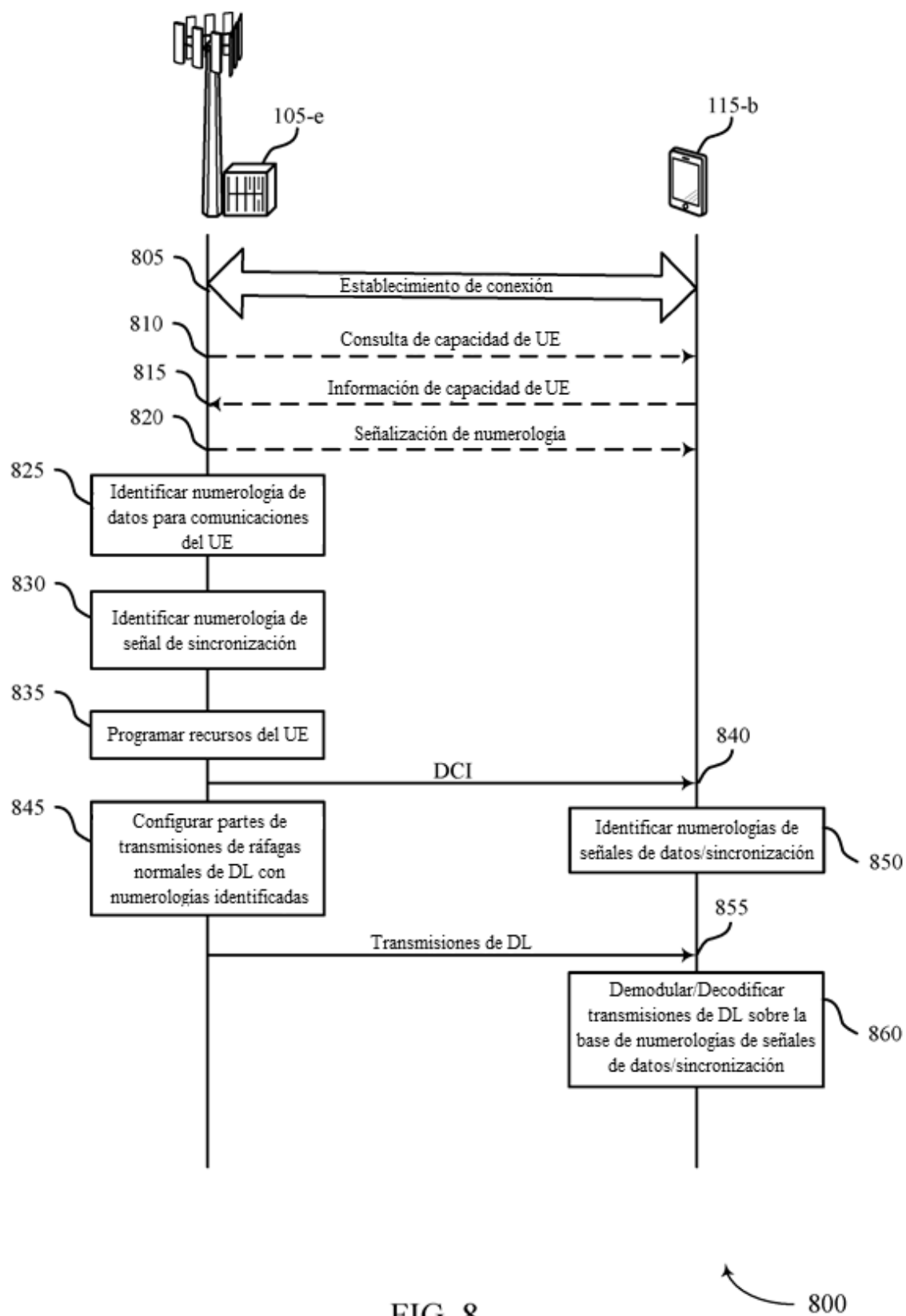


FIG. 8

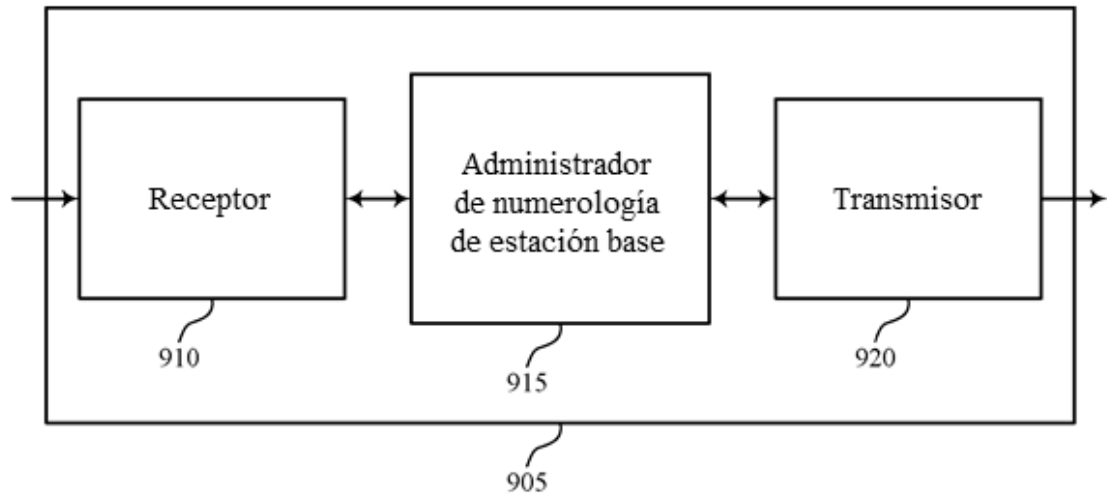


FIG. 9

900

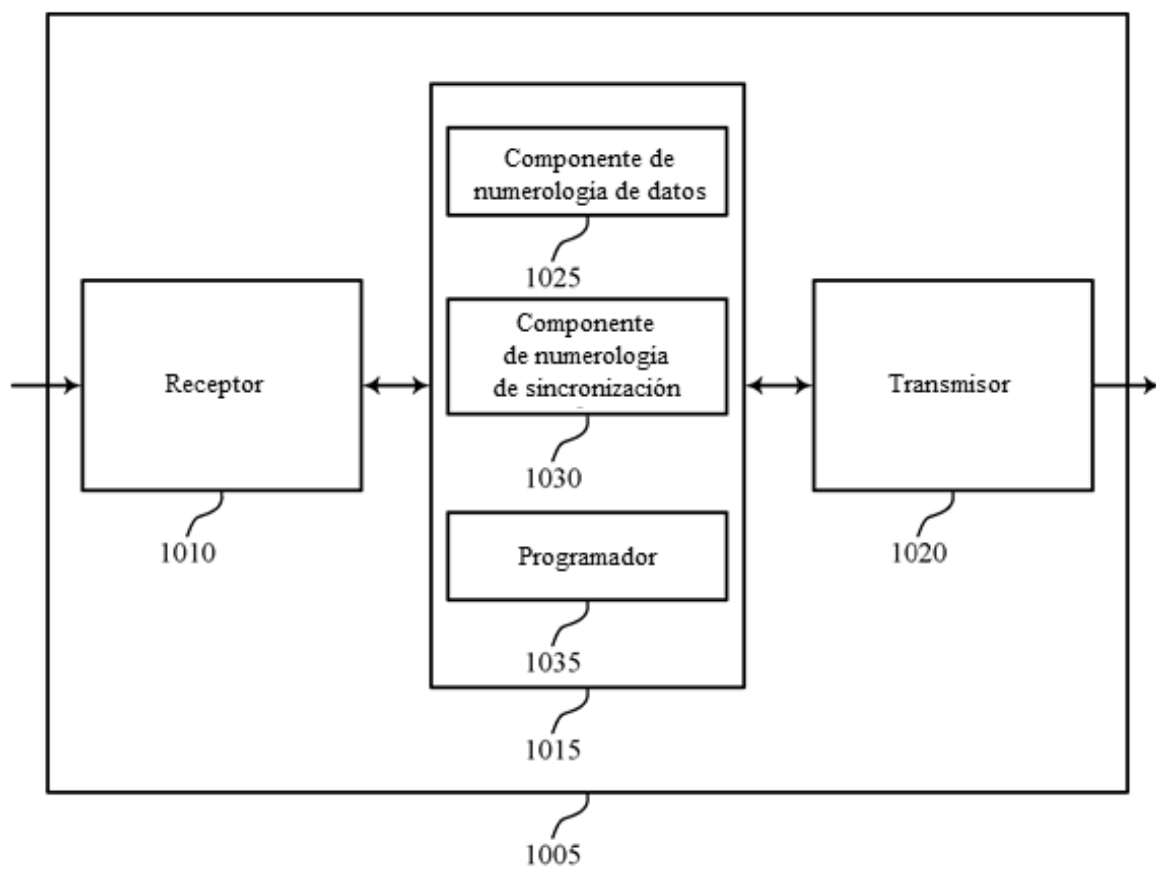


FIG. 10

1000

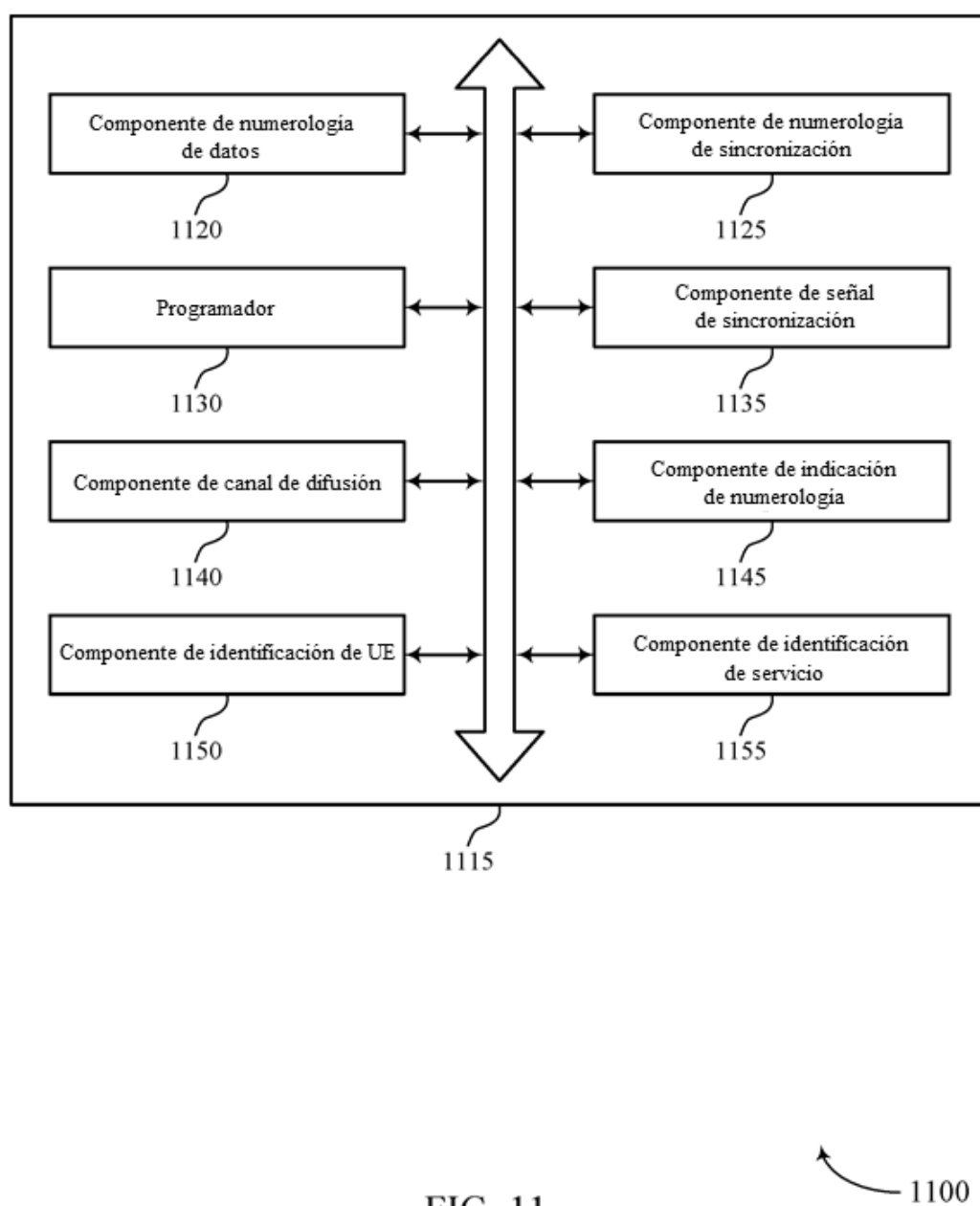


FIG. 11

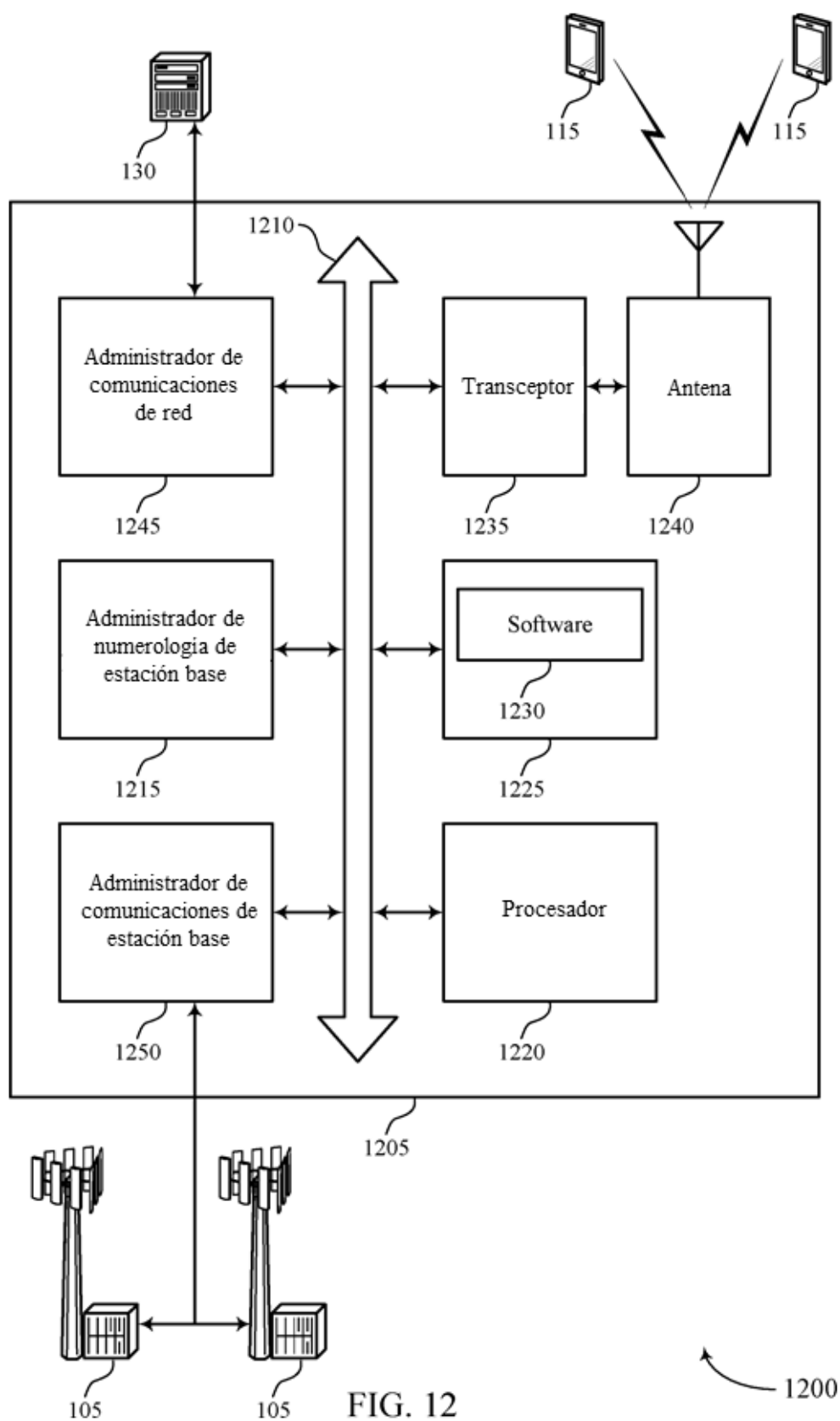


FIG. 12

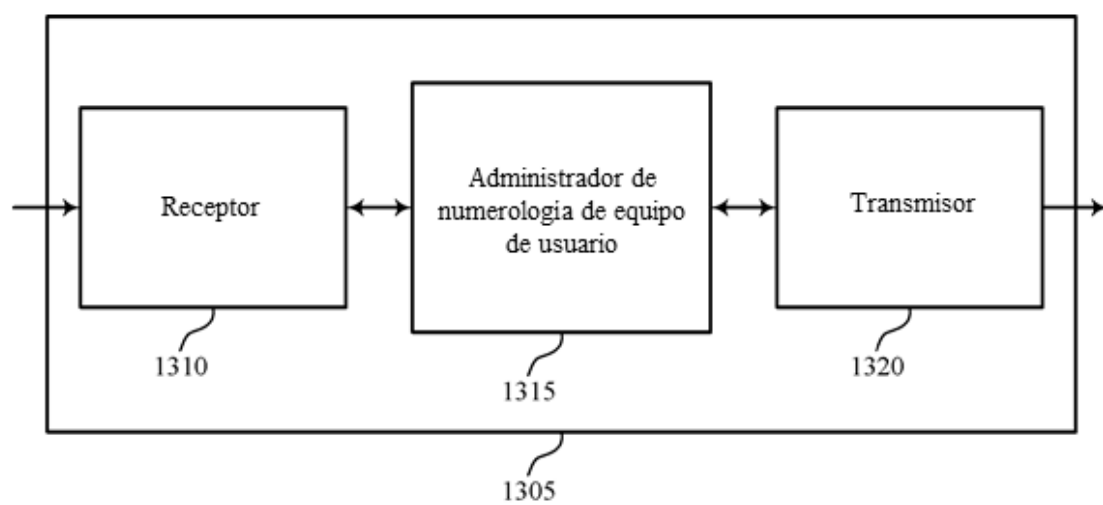


FIG. 13

1300

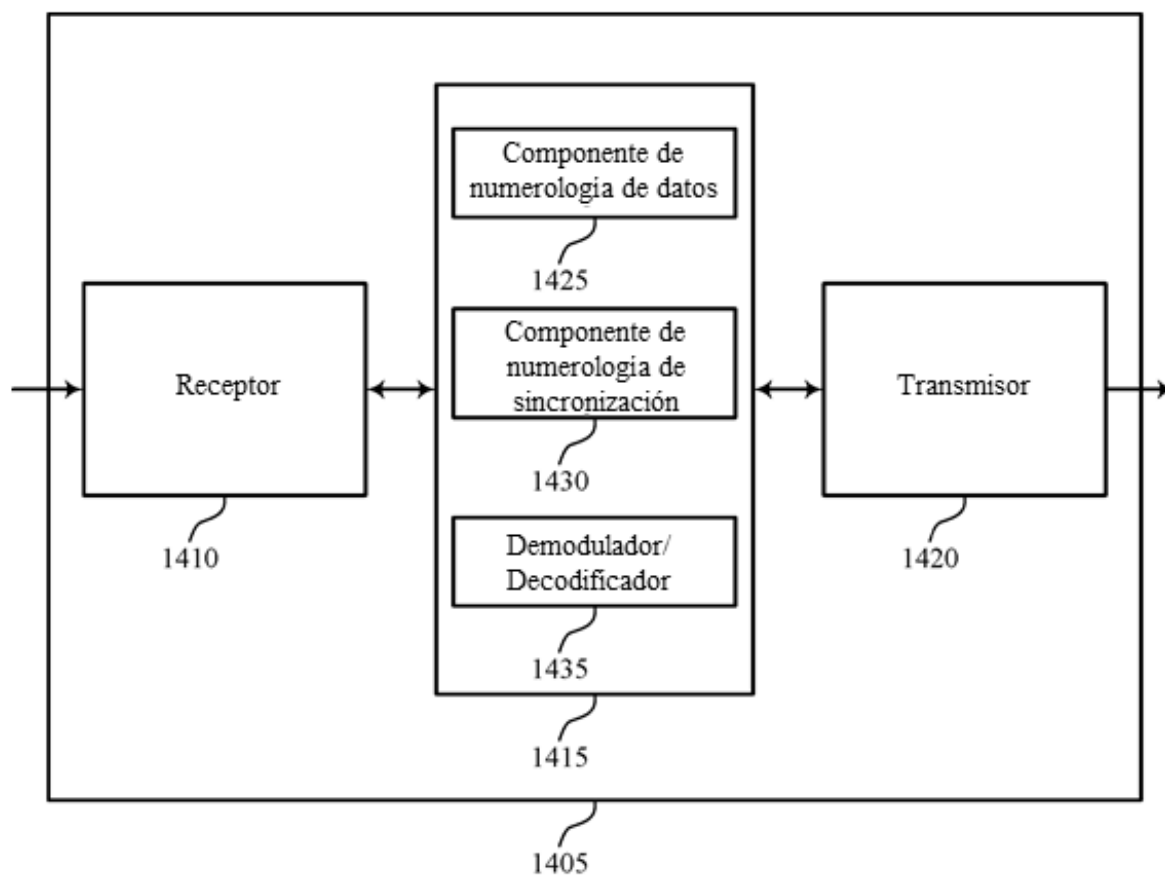


FIG. 14

1400

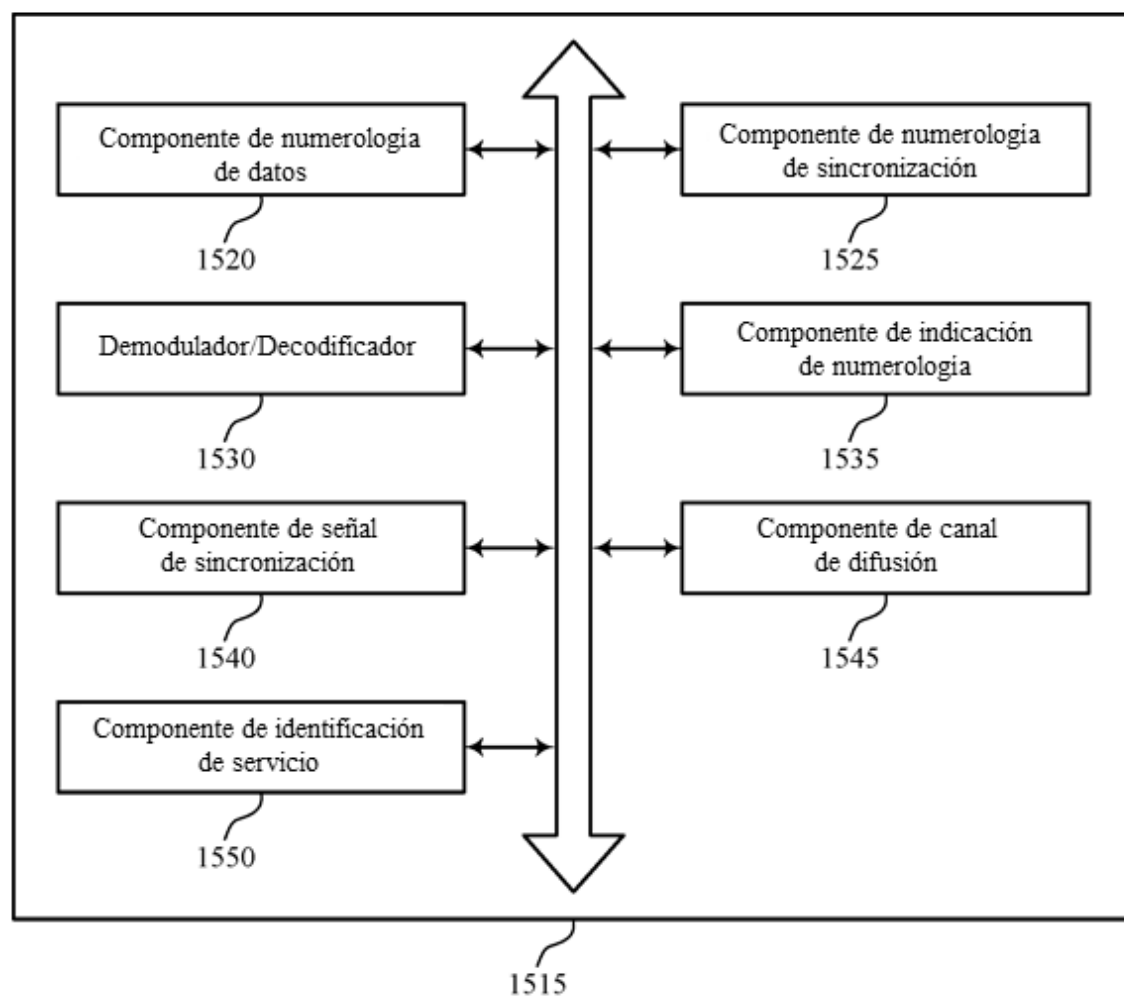


FIG. 15

1500

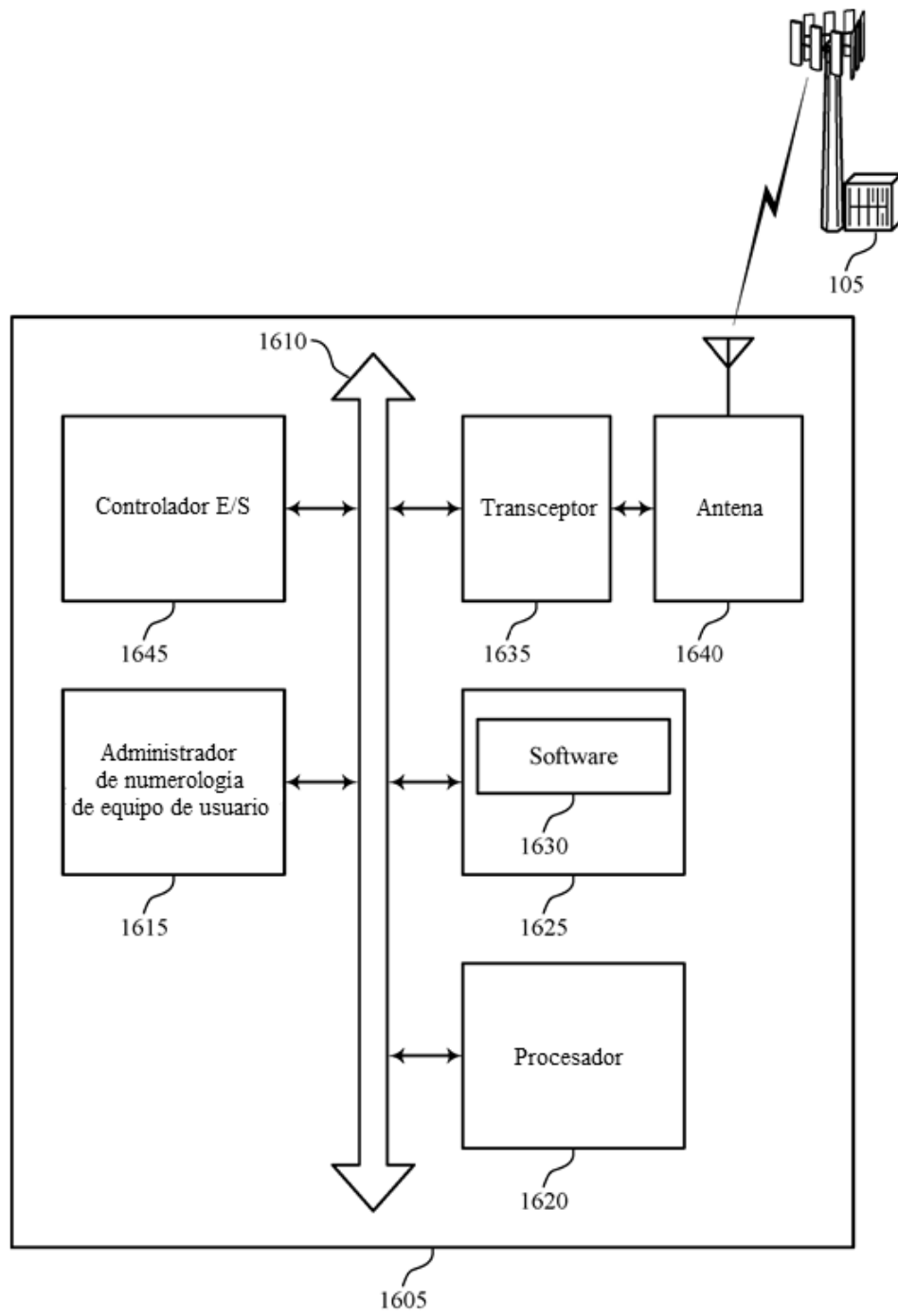


FIG. 16

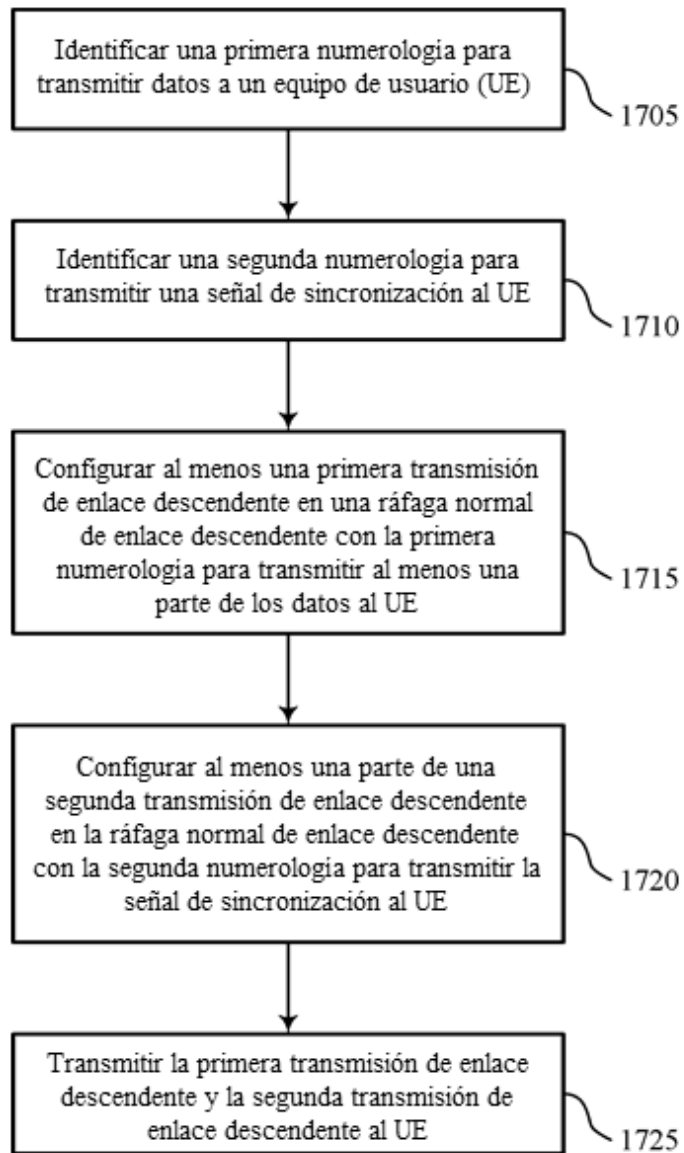


FIG. 17

1700

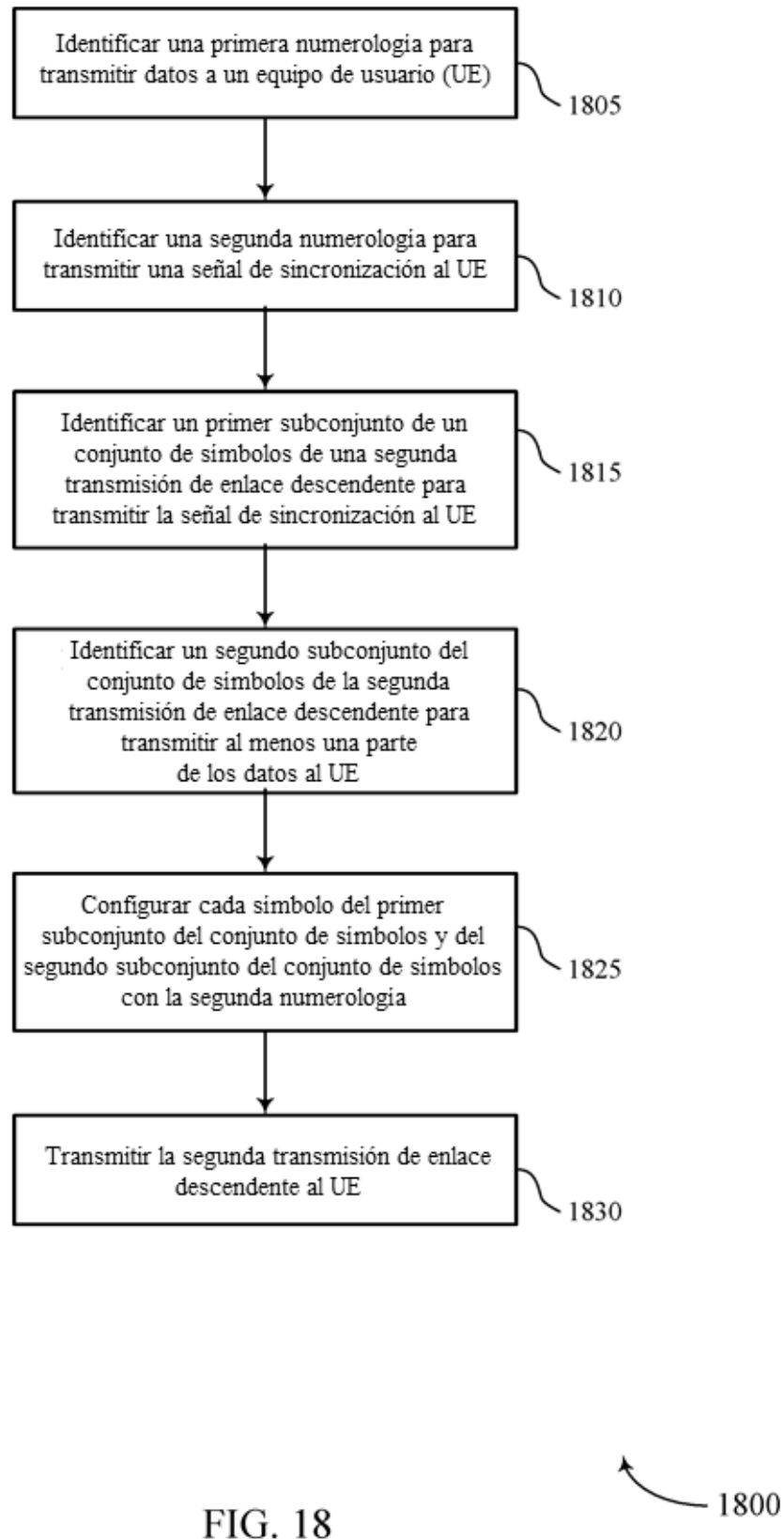


FIG. 18

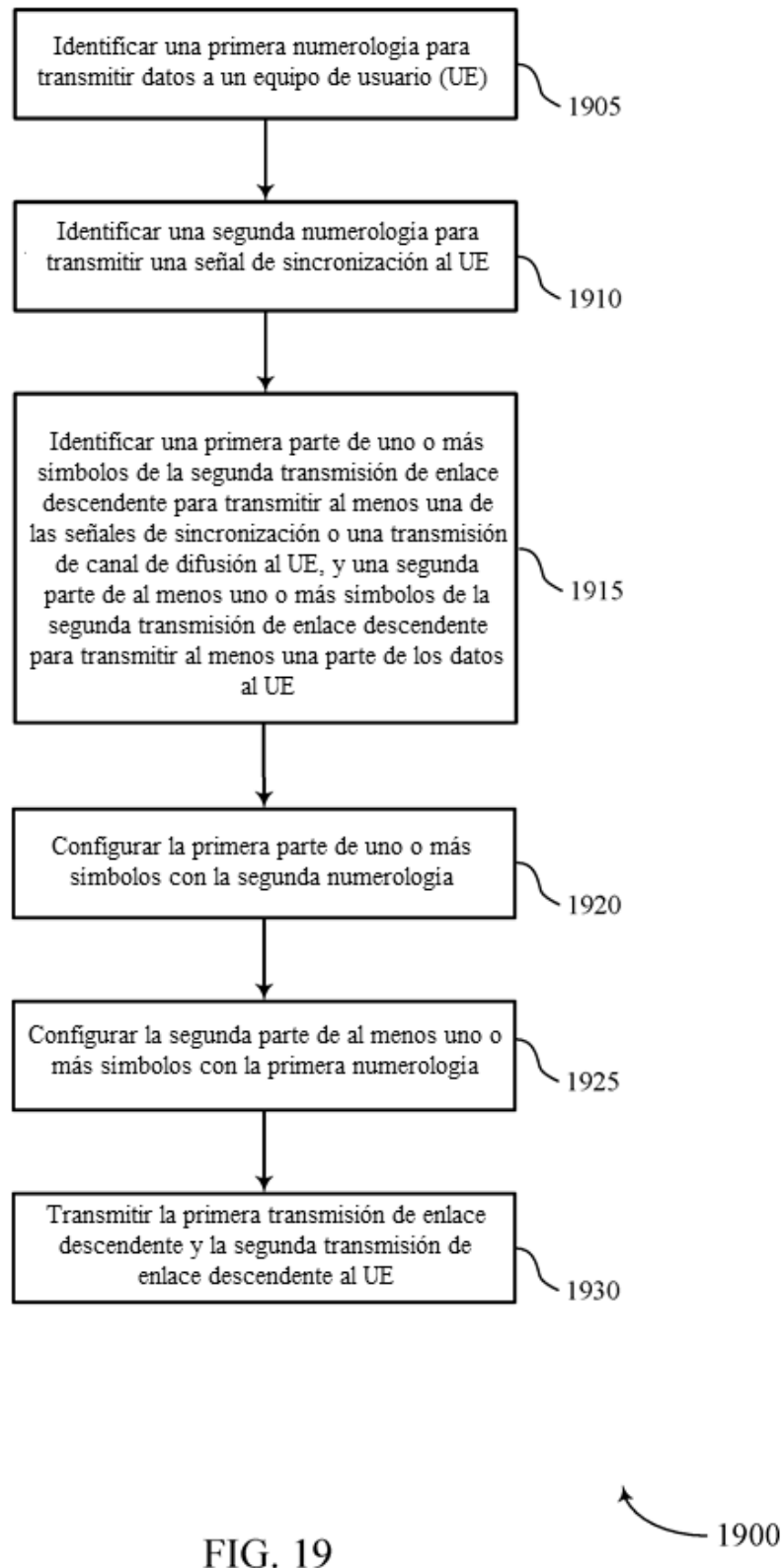


FIG. 19

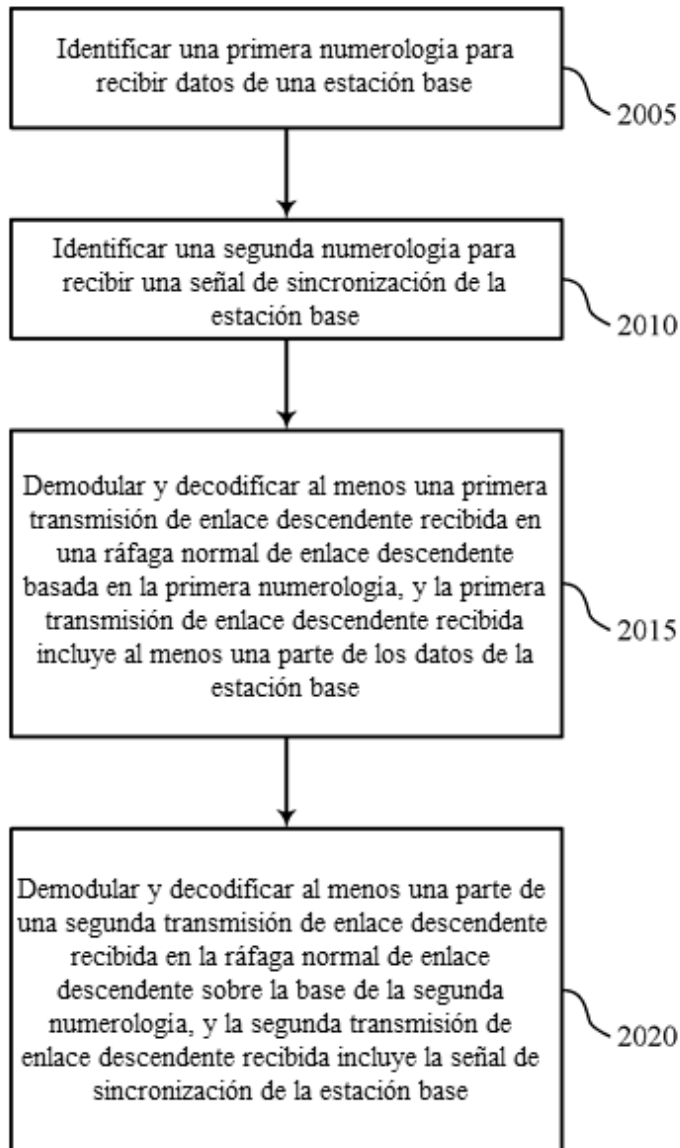


FIG. 20

2000

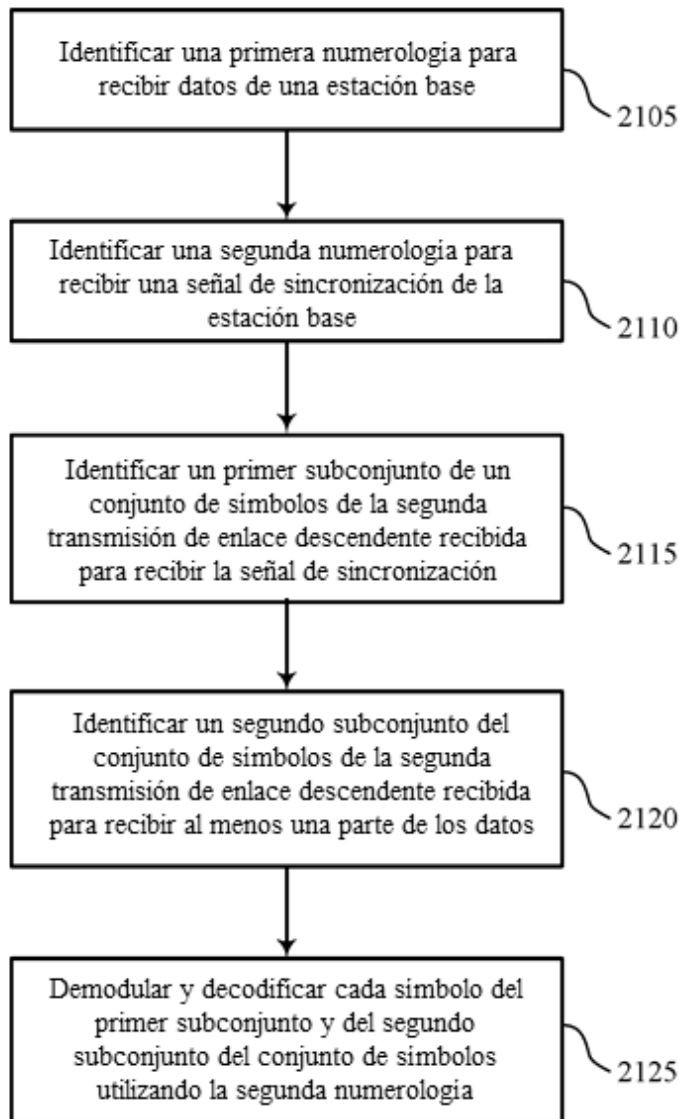


FIG. 21

2100

