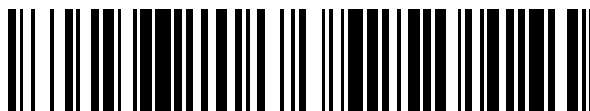


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 875 784**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.09.2017 PCT/US2017/053125**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2018 WO18063944**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2017 E 17784090 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.03.2021 EP 3520292**

54 Título: **Señalización y determinación de estructura de ranura y de minirranura**

30 Prioridad:

30.09.2016 US 201662402966 P
22.09.2017 US 201715712761

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
11.11.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

JI, TINGFANG;
SORIAGA, JOSEPH BINAMIRA;
GAAL, PETER;
JIANG, JING y
SMEE, JOHN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 875 784 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

Señalización y determinación de estructura de ranura y de minirranura

5 **REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS**

[0001] La presente solicitud reivindica prioridad a y el beneficio de la solicitud no provisional de EE. UU. con n.º 15/712,761, presentada el 22 de septiembre de 2017, y de la solicitud de patente provisional de EE. UU. con n.º 62/402,966, presentada el 30 de septiembre de 2016.

10 **CAMPO TÉCNICO**

[0002] La tecnología analizada en esta divulgación se refiere, en general, a sistemas de comunicación inalámbrica y, más en particular, a la señalización y determinación de estructuras de ranura y minirranura (por ejemplo, para su uso en implantaciones de redes de nueva radio (NR) de quinta generación (5G)). Los modos de realización permiten y proporcionan soluciones y técnicas para que dispositivos de comunicación inalámbrica comuniquen múltiples numerologías de transmisión que pueden desvincularse de una estructura de ranura de referencia que define una unidad de planificación.

20 **INTRODUCCIÓN**

[0003] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implantados para proporcionar diversos tipos de comunicaciones, tales como voz, datos, vídeo, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple con capacidad de admitir una comunicación con múltiples terminales de acceso mediante la compartición de recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda y potencia de transmisión). Ejemplos de dichos 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), sistemas de Evolución a Largo Plazo (LTE) de 3GPP y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA). Típicamente, un sistema de comunicación inalámbrica comprende varias estaciones base (BS), donde cada BS se comunica con una estación móvil o equipo de usuario (UE) usando un enlace directo y cada estación móvil (o terminal de acceso) se comunica con la(s) estación(es) base usando un enlace inverso.

[0004] NR 5G es una tecnología inalámbrica de próxima generación diseñada para satisfacer la creciente demanda de tráfico de datos inalámbricos. NR es un sistema basado en multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) que admite numerologías escalables que incluyen diversas separaciones entre tonos, tales como 15, 30, 60, 120 y 240 kilohercios (kHz).

[0005] El documento de HUAWEI *et. al.*: "Discussion on control channel design", BORRADOR DE 3GPP; R1-167203 divulga la transmisión de señales siguiendo diferentes numerologías.

40 **BREVE EXPLICACIÓN DE ALGUNOS EJEMPLOS**

[0006] El objetivo de la invención se logra mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

45 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0007]

La FIG. 1 ilustra una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 2 ilustra una configuración de subtrama de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 3 ilustra un procedimiento de transmisión de subtramas de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 4 ilustra una configuración de subtrama de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 5 ilustra una configuración de duplexación por división de tiempo (TDD) en una macrocélula de acuerdo con modos de realización de la divulgación.

La FIG. 6 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario (UE) ejemplar de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 7 es un diagrama de bloques de una estación base (BS) ejemplar de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 8 ilustra una subtrama autónoma de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 9 ilustra un procedimiento de señalización de ranura/minirranura de acuerdo con modos de realización de la divulgación.

La FIG. 10 ilustra un procedimiento de señalización de ranura/minirranura de acuerdo con modos de realización de la divulgación.

La FIG. 11 es una tabla que ilustra ejemplos para definir numerologías para varios canales de acuerdo con modos de realización de la divulgación.

La FIG. 12 ilustra un procedimiento de señalización de ranura/minirranura de acuerdo con modos de realización de la divulgación.

La FIG. 13 es un diagrama de flujo de un procedimiento de señalización de estructura de ranura/minirranura de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 14 es un diagrama de flujo de un procedimiento de recepción de señales basado en estructuras de ranura/minirranura de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0008] La descripción detallada expuesta a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, pretende ser una descripción de diversas configuraciones y no pretende representar las únicas configuraciones en las cuales se pueden llevar a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar un pleno entendimiento de los diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que estos conceptos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques para no complicar dichos conceptos.

[0009] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar en diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), redes de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), redes de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), redes FDMA de única portadora (SC-FDMA) y otras redes. Los términos "red" y "sistema" se usan a menudo de manera intercambiable. Una red CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA), y otras variantes de CDMA. cdma2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Una red OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), Banda Ultraancha Móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) y la LTE Avanzada (LTE-A) de 3GPP son versiones nuevas de UMTS que usan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización denominada "Segundo Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar en las redes inalámbricas y las tecnologías de radio mencionadas anteriormente, así como en otras redes inalámbricas y tecnologías de radio, tales como una red de próxima generación (por ejemplo, de 5ª generación (5G)).

[0010] Una red (por ejemplo, una red NR) puede emplear ranuras y minirranuras para la transmisión. Las estructuras de ranura y minirranura pueden definirse en base a numerologías de transmisión de referencia. Sin embargo, se pueden transmitir diferentes señales de canal usando diferentes numerologías de transmisión. Por tanto, existe la necesidad de técnicas para señalar y/o determinar estructuras de ranura, estructuras de minirranura y/o numerologías de transmisión.

[0011] La presente divulgación describe mecanismos y técnicas para señalar estructuras de ranura/minirranura y numerologías de transmisión. Estas innovaciones pueden ser útiles en sistemas de numerología mixta donde las determinaciones de estructura de ranura pueden suponer un desafío. En un modo de realización, se usa una estructura de ranura única para la comunicación en todos los canales. En un ejemplo, se puede usar una estructura de ranura para una banda de frecuencia particular, en una red. En un ejemplo, una BS transmite una señal de canal físico de radiodifusión (PBCH) para señalar una numerología (por ejemplo, una separación entre tonos) y una estructura de ranura que se define en base a la numerología. Las estructuras de ranura pueden estar desvinculadas de una numerología de transmisión (es decir, no relacionadas con o no generar ambigüedades). En

otro modo de realización se definen diferentes estructuras de ranura para diferentes señales de canal. Por ejemplo, una BS transmite un PBCH para señalar una numerología de transmisión de control de enlace descendente (DL) para una estructura de ranura. La BS puede transmitir un mensaje de control de DL (por ejemplo, una concesión) de acuerdo con la numerología de transmisión de control de DL. Los mensajes de control de DL pueden indicar una numerología de transmisión de datos para transmisiones de datos.

[0012] Si bien se describen aspectos y modos de realización en esta solicitud, los expertos en la técnica entenderán que pueden tener lugar implementaciones y casos de uso en muchas disposiciones y escenarios diferentes. Las innovaciones descritas en el presente documento pueden implementarse en muchos tipos de plataformas, formas, tamaños y disposiciones de encapsulación diferentes, por ejemplo por medio de modos de realización de chips integrados y otros dispositivos basados en componentes que no son módulos (por ejemplo, dispositivos de usuario final, vehículos, dispositivos de comunicación, dispositivos informáticos, equipos industriales, dispositivos de compra/venta al por menor, dispositivos médicos, dispositivos habilitados para IA, etc.). Si bien algunas reivindicaciones pueden estar dirigidas, o no, específicamente a casos de uso o aplicaciones, puede darse una amplia variedad en la aplicabilidad de las innovaciones descritas. Las implementaciones pueden abarcar desde componentes modulares o a nivel de chip hasta implementaciones no modulares, a nivel no de chip, y, además, dispositivos o sistemas agregados, distribuidos u OEM que incorporan uno o más aspectos de las innovaciones descritas.

[0013] Haciendo referencia ahora de forma específica a las figuras, la FIG. 1 ilustra una red de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación. La red 100 puede incluir una pluralidad de UE 102, así como una pluralidad de BS 104. Una BS 104 puede ser una estación que se comunica con los UE 102 y también se puede denominar estación transceptora base, nodo B, nodo B evolucionado (eNodoB) o nodo B de próxima generación (gNB), punto de acceso y similares.

[0014] Las BS 104 pueden incluir un nodo B evolucionado (eNodoB). Una BS 104 puede ser una estación que se comunica con los UE 102 y también se puede denominar estación transceptora base, nodo B, punto de acceso y similares.

[0015] Las BS 104 se comunican con los UE 102 como se indica mediante las señales de comunicación 106. Un UE 102 puede comunicarse con la BS 104 por medio de un enlace ascendente (UL) y un enlace descendente (DL). El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde la BS 104 al UE 102. El UL (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde el UE 102 a la BS 104. Las BS 104 también se pueden comunicar entre sí, directa o indirectamente, a través de conexiones alámbricas y/o inalámbricas, como se indica mediante señales de comunicación 108.

[0016] Los UE 102 se pueden dispersar por toda la red inalámbrica 100, como se muestra, y cada UE 102 puede ser fijo o móvil. El UE 102 también se puede denominar terminal, estación móvil, unidad de abonado, etc. El UE 102 puede ser un teléfono celular, un teléfono inteligente, un asistente digital personal, un módem inalámbrico, un ordenador portátil, una tableta electrónica, un dispositivo de IoT, un vehículo, un dispositivo médico, equipamiento industrial, un dispositivo ponible, equipamiento deportivo, un dispositivo implantable, etc. La red 100 es un ejemplo de una red a la que se aplican diversos aspectos de la divulgación.

[0017] Cada BS 104 puede proporcionar cobertura de comunicación a un área geográfica particular. En 3GPP, el término "célula" se puede referir a esta área de cobertura geográfica particular de una BS y/o un subsistema de BS que presta servicio al área de cobertura, dependiendo del contexto en el que se usa el término. A este respecto, una BS 104 puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una picocélula, una femtocélula y/u otros tipos de célula. Una macrocélula abarca, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de un radio de varios kilómetros) y puede permitir un acceso sin restricciones por parte de UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una picocélula puede cubrir, en general, un área geográfica relativamente más pequeña y puede permitir un acceso sin restricciones por parte de UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también puede cubrir, en general, un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una vivienda) y, además del acceso sin restricciones, también puede proporcionar un acceso restringido por parte de UE que tengan una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE de un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para usuarios de la vivienda y similares). Una BS para una macrocélula se puede denominar macro-BS. Una BS para una picocélula se puede denominar pico-BS. Una BS para una femtocélula se puede denominar femto-BS o BS doméstica.

[0018] En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, las BS 104a, 104b y 104c son ejemplos de macro-BS para las áreas de cobertura 110a, 110b y 110c, respectivamente. Las BS 104d y 104e son ejemplos de pico- y/o femto-BS para las áreas de cobertura 110d y 110e, respectivamente. Como se reconocerá, una BS 104 puede admitir una o múltiples células (por ejemplo, dos, tres, cuatro y similares).

[0019] La red 100 también puede incluir estaciones de retransmisión. Una estación de retransmisión es una estación que recibe una transmisión de datos y/u otra información desde una estación flujo arriba (por ejemplo, una BS, un UE o similares) y envía una transmisión de los datos y/o de otra información a una estación flujo abajo

(por ejemplo, otro UE, otra BS o similares). Una estación de retransmisión también puede ser un UE que retransmite transmisiones para otros UE. Una estación de retransmisión también se puede denominar BS de retransmisión, UE de retransmisión, retransmisor y similares.

[0020] La red 100 puede admitir un funcionamiento síncrono o asíncrono. En el funcionamiento síncrono, las BS 104 pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes BS 104 pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. En el funcionamiento asíncrono, las BS 104 pueden tener una temporización de tramas diferente, y las transmisiones desde diferentes BS 104 pueden no estar alineadas en el tiempo.

[0021] En algunas implementaciones, la red 100 utiliza multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) en el enlace descendente y multiplexación por división de frecuencia de portadora única (SC-FDM) en el UL. OFDM y SC-FDM dividen el ancho de banda de sistema en múltiples (K) subportadoras ortogonales, que también se denominan comúnmente tonos, intervalos *[bins]* o similares. Cada subportadora se puede modular con datos. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de frecuencia con OFDM y en el dominio de tiempo con SC-FDMA. La separación entre subportadoras contiguas puede ser fija, y el número total de subportadoras (K) puede depender del ancho de banda de sistema. Por ejemplo, K puede ser igual a 72, 180, 300, 600, 900 y 1200 para un ancho de banda de sistema correspondiente de 1,4, 3, 5, 10, 15 o 20 megahercios (MHz), respectivamente. El ancho de banda de sistema también se puede dividir en subbandas. Por ejemplo, una subbanda puede abarcar 1,08 MHz y puede haber 1, 2, 4, 8 o 16 subbandas para un ancho de banda de sistema correspondiente de 1,4, 3, 5, 10, 15 o 20 MHz, respectivamente.

[0022] En un modo de realización, las BS 104 pueden asignar o planificar recursos de transmisión (por ejemplo, en forma de bloques de recursos de tiempo-frecuencia) para transmisiones de DL y UL en la red 100. La comunicación puede realizarse en forma de tramas radioeléctricas. Cada trama radioeléctrica se puede dividir en una pluralidad de subtramas. En un modo FDD pueden producirse transmisiones de UL y DL simultáneas en diferentes bandas de frecuencia. En un modo TDD, las transmisiones de UL y DL se producen en diferentes períodos de tiempo usando la misma banda de frecuencia. Por ejemplo, un subconjunto de las subtramas en una trama radioeléctrica puede usarse para transmisiones de DL y otro subconjunto de las subtramas puede usarse para transmisiones de UL. Las subtramas de DL y de UL se pueden compartir entre las BS 104 y los UE 102, respectivamente.

[0023] Las subtramas de DL y las subtramas de UL se pueden dividir además en varias regiones. Por ejemplo, cada subtrama de DL o UL puede tener regiones predefinidas para transmisiones de señales de referencia, información de control y datos. Las señales de referencia son señales predeterminadas que facilitan las comunicaciones entre las BS 104 y los UE 102. Por ejemplo, una señal de referencia puede tener un patrón o estructura piloto particular, donde los tonos piloto pueden extenderse a través de un ancho de banda operativo o una banda de frecuencia, cada uno situado en un tiempo predefinido y una frecuencia predefinida. La información de control puede incluir asignaciones de recursos y controles de protocolo. Los datos pueden incluir datos de protocolo y/o datos operativos.

[0024] En un modo de realización, las BS 104 pueden transmitir señales de sincronización (por ejemplo, incluyendo una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS)) en la red 100 para facilitar la sincronización. Las BS 104 pueden difundir información de sistema asociada a la red 100 (por ejemplo, incluyendo un bloque de información maestro (MIB), información mínima restante de sistema (RMSI) y otra información de sistema (OSI)) para facilitar el acceso inicial a red.

[0025] En un modo de realización, un UE 102 que intenta acceder a la red 100 puede realizar una búsqueda inicial de células detectando una PSS de una BS 104. La PSS puede habilitar la sincronización de la temporización de períodos y puede indicar un valor de identidad de capa física. A continuación, el UE 102 puede detectar una SSS. La SSS puede habilitar la sincronización de tramas radioeléctricas y puede proporcionar un valor de identidad de célula, que se puede combinar con el valor de identidad de capa física para identificar la célula. La SSS también puede habilitar la detección de un modo de duplexación y una longitud de prefijo cíclico. Algunos sistemas, tales como los sistemas TDD, pueden transmitir una SSS pero no una PSS. Después de recibir la PSS y la SSS, el UE 102 puede recibir un MIB en un canal físico de radiodifusión (PBCH). El MIB puede incluir información de sistema para el acceso inicial a red e información de planificación para RMSI y/u OSI. Después de decodificar el MIB, el UE 102 puede RMSI y/u OSI. La RMSI y/o la OSI pueden incluir información de configuración de recursos radioeléctricos (RRC) relacionada con procedimientos de canal de acceso aleatorio (RACH), radiolocalización, canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH), canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH), control de potencia, SRS, canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) y canal físico compartido de enlace lateral (PSSCH). Por ejemplo, un UE 102 puede intercambiar señales y mensajes usando el RACH para el acceso inicial a red. Un UE 102 puede transmitir información de control de UL (por ejemplo, solicitudes de planificación, acuses de recibo y/o informes de calidad de canal) y datos de UL en el PUCCH y el PUSCH, respectivamente. Una BS 104 puede transmitir información de control de DL (por ejemplo, concesiones de UL y DL) y datos de DL en el PDCCH y el PDSCH, respectivamente. Los UE 102 pueden comunicarse entre sí en el PSSCH.

[0026] En un modo de realización, un UE 102 puede iniciar un acceso inicial a red o un procedimiento de acceso aleatorio transmitiendo un preámbulo de acceso aleatorio (por ejemplo, una señal física que incluye una secuencia predeterminada sin bits de datos). Cuando una BS 104 detecta el preámbulo de acceso aleatorio, la BS puede responder con una respuesta de acceso aleatorio (RAR). El UE 102 puede supervisar la RAR en una ventana de RAR (por ejemplo, una determinada duración de tiempo). El UE 102 puede configurar la ventana de RAR basándose en un tiempo de transmisión del acceso aleatorio. Al detectar la RAR, el UE 102 puede transmitir una solicitud de conexión a la BS 104 para establecer una conexión RRC con la BS 104. La BS 104 puede responder con una respuesta de conexión. En algunos modos de realización, el preámbulo de acceso aleatorio, la RAR, la solicitud de conexión y la respuesta de conexión pueden denominarse Msg 1, Msg 2, Msg 3 y Msg 4, respectivamente.

[0027] Después de completar el acceso inicial a red, el UE 102 y la BS 104 pueden entrar en una fase de funcionamiento normal, donde se pueden intercambiar datos operativos. La BS 104 puede asignar un identificador (ID) de UE al UE 102 para identificar el UE 102 en la red 100. El intercambio de datos entre la BS 104 y el UE 102 durante el funcionamiento normal puede basarse en el ID de UE asignado.

[0028] En un modo de realización, una BS 104 puede planificar comunicaciones de UL y/o DL con un UE 102 en unidades de ranuras, que pueden incluir recursos de tiempo-frecuencia que abarcan una pluralidad de subportadoras en frecuencia y una pluralidad de símbolos en el tiempo, como se describe con más detalle en el presente documento. La red 100 puede funcionar en múltiples bandas de frecuencia. La red 100 puede predefinir una numerología de transmisión predeterminada para cada banda de frecuencia. Una ranura en una banda de frecuencia particular puede definirse en unidades de símbolos (por ejemplo, símbolos OFDM) en base a una numerología de transmisión predeterminada correspondiente. Por ejemplo, una ranura puede tener una duración de 1 milisegundo (ms). Una numerología predeterminada puede indicar una ranura con una separación entre subportadoras de aproximadamente 15 kHz y aproximadamente 14 símbolos OFDM. Una transmisión de señales puede utilizar cualquier múltiplo entero de la separación entre tonos (por ejemplo, a aproximadamente 15 kHz, aproximadamente 30 kHz o aproximadamente 60 kHz). De forma alternativa, una numerología predeterminada puede indicar una ranura con una separación entre subportadoras de aproximadamente 30 kHz y 7 símbolos OFDM. Los mecanismos para señalar numerologías de transmisión se describen con mayor detalle en el presente documento.

[0029] La FIG. 2 ilustra una configuración de subtrama 200 de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación. La configuración 200 puede ser empleada por las BS 104 y los UE 102 para la transmisión. En la FIG. 2, los ejes x representan el tiempo en algunas unidades constantes y los ejes y representan la frecuencia en algunas unidades constantes. La configuración 200 muestra dos subtramas autónomas 210 y 220. Las subtramas 210 y 220 pueden configurarse para transmisiones de UL o transmisiones de DL. Como ejemplo, la subtrama 210 está configurada para transmisiones de UL y la subtrama 220 está configurada para transmisiones de DL. Por tanto, la subtrama 210 puede denominarse subtrama centrada en UL y la subtrama 220 puede denominarse subtrama centrada en DL. La subtrama 210 incluye una parte de control de DL 212 que porta el control de DL, una parte de datos de UL 214 que porta datos de UL y una parte de control de UL 216 que porta el control de UL. La subtrama 220 incluye una parte de control de DL 222 que porta el control de DL, una parte de datos de DL 224 que porta datos de DL y una parte de control de UL 226 que porta el control de UL. Como se muestra, la subtrama 210 incluye además una banda de seguridad 218 entre la parte de control de DL 212 y la parte de datos de UL 214. La subtrama 220 incluye además una banda de seguridad 228 entre la parte de datos de DL 224 y la parte de datos de UL 226. Las bandas de seguridad 218 y 228 permiten conmutar entre transmisión y recepción. Como se muestra, la configuración 200 permite operaciones TDD dinámicas.

[0030] La FIG. 3 ilustra un procedimiento de transmisión de subtramas 300 de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación. El procedimiento 300 puede ser empleado por las BS 104 y los UE 102 para la transmisión. En la FIG. 3, el eje x representa el tiempo en algunas unidades constantes y el eje y representa la frecuencia en algunas unidades constantes. La configuración 300 ilustra las subtramas 210 y 220 en funcionamiento. Por ejemplo, una BS puede emplear la subtrama 210 para conceder a un UE la transmisión de UL. Como se muestra, la BS puede transmitir una concesión de UL en la parte de control de DL 212 y el UE puede transmitir datos de UL en la parte de datos de UL 214 y el control de UL en la parte de control de UL 216. La BS puede emplear la subtrama 220 para transmitir datos de DL al UE. Como se muestra, la BS puede transmitir una concesión de DL en la parte de control de DL 222 y datos de DL en la parte de datos de DL 224, donde el UE puede enviar un acuse de recibo al UE en la parte de control de UL 216. Por tanto, el procedimiento 300 puede permitir un funcionamiento modular y una baja latencia.

[0031] La FIG. 4 ilustra una configuración de subtrama 400 de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación. La configuración 400 puede ser empleada por las BS 104 y los UE 102 para la transmisión. En la FIG. 4, los ejes x representan el tiempo en algunas unidades constantes y los ejes y representan la frecuencia en algunas unidades constantes. La configuración 400 muestra una subtrama autónoma centrada en UL 410 y una subtrama autónoma centrada en DL 420. La subtrama 410 es similar a la subtrama 210, pero incluye una parte adicional 432. De forma similar, la subtrama 420 es similar a la subtrama 220, pero incluye una parte adicional 434.

Las partes adicionales 432 y 434 pueden usarse para transportar otras señales, que pueden incluir información o datos de control. Por tanto, la configuración 400 permite una compatibilidad con versiones posteriores.

[0032] La FIG. 5 ilustra una configuración de TDD 500 en una macrocélula de acuerdo con modos de realización de la divulgación. La configuración 500 puede ser empleada por las BS 104 y los UE 102 para la transmisión. En la FIG. 5, los ejes x representan el tiempo en algunas unidades constantes y los ejes y representan la frecuencia en algunas unidades constantes. Como se muestra, una BS y los UE pueden comunicarse a través de una pluralidad de subtramas centradas en UL 510 y subtramas centradas en DL 520. Las subtramas 510 pueden ser similares a las subtramas 210 y 410. Las subtramas 520 pueden ser similares a las subtramas 220 y 420. En un modo de realización, un grupo 550 de las subtramas 510 y 520 puede abarcar una duración de aproximadamente 2 milisegundos (ms). En un modo de realización, ambas subtramas 510 y 520 pueden transportar formas de onda OFDM. En un modo de realización, la subtrama 510 puede transportar opcionalmente formas de onda SC-FDM, que pueden proporcionar un mejor balance de enlace para los UE ubicados cerca o en los bordes de las macrocélulas.

[0033] En la configuración 500, la BS puede transmitir una señal de canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) en una parte de control de DL 222 de la subtrama 520 y una señal de canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) en una parte de datos de DL 224 de la subtrama 510. La señal PDSCH puede transportar datos de DL. La señal PDCCH puede transportar información de control de DL, por ejemplo, incluyendo concesiones de DL que indican configuraciones de transmisión para la señal PDSCH. Un UE puede transmitir una ráfaga común de UL en la parte de control de UL 226 de la subtrama 520. Las ráfagas comunes de UL pueden incluir información de control de UL, por ejemplo, incluidos informes de calidad de canal y/o solicitudes de planificación.

[0034] De manera similar, la BS puede transmitir un PDCCH en una parte de control de DL 212 de la subtrama 510. El UE puede transmitir datos de UL en la parte de datos de UL 214 de la subtrama 510 y una ráfaga común de UL en la parte de control de UL 216 de la subtrama 510. En un modo de realización, ambas subtramas 510 y 520 pueden transportar formas de onda OFDM. En un modo de realización, la subtrama 510 puede transportar opcionalmente formas de onda SC-FDM, que pueden proporcionar un mejor balance de enlace para los UE situados en los bordes de las macrocélulas. Los UE de borde de célula no pueden usar la ráfaga común de UL de transmisión para el PUSCH.

[0035] Las subtramas 210, 220, 410, 420, 510 y 520 se pueden dividir en ranuras y/o minirranuras para definir duraciones más cortas para la transmisión de UL y/o DL, como se describe con mayor detalle en el presente documento.

[0036] La FIG. 6 es un diagrama de bloques de un UE 600 ejemplar de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación. El UE 600 puede ser un UE 102 como se analizó anteriormente. Como se muestra, el UE 600 puede incluir un procesador 602, una memoria 604, un módulo de procesamiento de ranura/minirranura 608, un transceptor 610 que incluye un subsistema de módem 612 y una unidad de RF 614, y una antena 616. Estos elementos pueden estar en comunicación directa o indirecta entre sí, por ejemplo, por medio de uno o más buses.

[0037] Por ejemplo, el procesador 602 puede incluir una unidad central de procesamiento (CPU), un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), un controlador, un dispositivo de matriz de puertas programables *in situ* (FPGA), otro dispositivo de hardware, un dispositivo de firmware o cualquier combinación de los mismos configurada para realizar las operaciones descritas en el presente documento. El procesador 602 también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0038] La memoria 604 puede incluir una memoria caché (por ejemplo, una memoria caché del procesador 602), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una RAM magnetoresistiva (MRAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable (PROM), una memoria de solo lectura programable y borrrable (EPROM), una memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM), una memoria flash, un dispositivo de memoria de estado sólido, unidades de disco duro, otras formas de memoria volátil y no volátil o una combinación de diferentes tipos de memoria. En un modo de realización, la memoria 604 incluye un medio no transitorio legible por ordenador. La memoria 604 puede almacenar instrucciones 606. Las instrucciones 606 pueden incluir instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador 602, hacen que el procesador 602 realice las operaciones descritas en el presente documento con referencia a los UE 102 en relación con modos de realización de la presente divulgación. Las instrucciones 606 también se pueden denominar código. Los términos "instrucciones" y "código" se deben interpretar en un sentido amplio para incluir cualquier tipo de sentencia(s) legible(s) por ordenador. Por ejemplo, los términos "instrucciones" y "código" se pueden referir a uno o más programas, rutinas, subrutinas, funciones, procedimientos, etc. "Instrucciones" y "código" pueden incluir una única sentencia legible por ordenador o muchas sentencias legibles por ordenador.

[0039] El módulo de procesamiento de ranuras/minirranuras 608 puede implementarse por medio de hardware,

software o combinaciones de los mismos. Por ejemplo, el módulo de procesamiento de ranuras/minirranuras 608 puede implementarse como un procesador, circuito y/o instrucciones 606 almacenadas en la memoria 604 y ejecutadas por el procesador 602. El módulo de procesamiento de ranuras/minirranuras 608 se puede usar para diversos aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, el módulo de procesamiento de ranuras/minirranuras 608 está configurado para recibir información de configuración asociada a estructuras de ranura/minirranura y/o numerologías de transmisión y comunicarse con una BS (por ejemplo, las BS 104) basándose en la información de configuración recibida como se describe con mayor detalle en el presente documento.

[0040] Como se muestra, el transceptor 610 puede incluir el subsistema de módem 612 y la unidad de RF 614. El transceptor 610 puede estar configurado para comunicarse bidireccionalmente con otros dispositivos, tales como las BS 104. El subsistema de módem 612 puede estar configurado para modular y/o codificar los datos de la memoria 604 y/o del módulo de procesamiento de ranuras/minirranuras 608 de acuerdo con un esquema de modulación y codificación (MCS), por ejemplo, un esquema de codificación de comprobación de paridad de baja densidad (LDPC), un esquema de turbocodificación, un esquema de codificación convolucional, un esquema de conformación de haces digital, etc. La unidad de RF 614 puede estar configurada para procesar (por ejemplo, realizar una conversión de analógico a digital o una conversión de digital a analógico, etc.) datos modulados/codificados del subsistema de módem 612 (en transmisiones de salida) o de transmisiones que se originan desde otra fuente, tal como un UE 102 o una BS 104. Aunque se muestran como integrados juntos en el transceptor 610, el subsistema de módem 612 y la unidad de RF 614 pueden ser dispositivos separados que están acoplados entre sí en el UE 102 para permitir que el UE 102 se comuniquen con otros dispositivos.

[0041] La unidad de RF 614 puede proporcionar los datos modulados y/o procesados, por ejemplo paquetes de datos (o, más en general, mensajes de datos que pueden contener uno o más paquetes de datos y otra información), a la antena 616 para su transmisión a otro u otros dispositivos. La antena 616 puede recibir además mensajes de datos transmitidos desde otros dispositivos. Esto puede incluir, por ejemplo, la recepción de señales basadas en estructuras de ranura/minirranura de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación. La antena 616 puede proporcionar los mensajes de datos recibidos para su procesamiento y/o demodulación en el transceptor 610. Aunque la FIG. 6 ilustra la antena 616 como una única antena, la antena 616 puede incluir múltiples antenas de diseños similares o diferentes para mantener múltiples enlaces de transmisión. La unidad de RF 614 puede configurar la antena 616.

[0042] La FIG. 7 es un diagrama de bloques de un BS 700 ejemplar de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación. La BS 700 puede ser una BS 104 como la analizada anteriormente. Como se muestra, la BS 700 puede incluir un procesador 702, una memoria 704, un módulo de configuración de ranura/minirranura 708, un transceptor 710 que incluye un subsistema de módem 712 y una unidad de RF 714, y una antena 716. Estos elementos pueden estar en comunicación directa o indirecta entre sí, por ejemplo, por medio de uno o más buses.

[0043] El procesador 702 puede tener diversas características como un procesador de un tipo específico. Por ejemplo, estas pueden incluir una CPU, un DSP, un ASIC, un controlador, un dispositivo FPGA, otro dispositivo de hardware, un dispositivo de firmware o cualquier combinación de los mismos configurados para realizar las operaciones descritas en el presente documento. El procesador 702 también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0044] La memoria 704 puede incluir una memoria caché (por ejemplo, una memoria caché del procesador 702), RAM, MRAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, memoria flash, un dispositivo de memoria de estado sólido, una o más unidades de disco duro, matrices basadas en memristores, otras formas de memoria volátil y no volátil, o una combinación de diferentes tipos de memoria. En algunos modos de realización, la memoria 704 puede incluir un medio no transitorio legible por ordenador. La memoria 704 puede almacenar instrucciones 706. Las instrucciones 706 pueden incluir instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador 702, hacen que el procesador 702 realice operaciones descritas en el presente documento. Las instrucciones 706 también se pueden denominar código, lo que se puede interpretar de forma amplia para incluir cualquier tipo de sentencia(s) legible(s) por ordenador como se analizó anteriormente con respecto a la FIG. 6.

[0045] El módulo de configuración de ranuras/minirranuras 708 puede implementarse por medio de hardware, software o combinaciones de los mismos. Por ejemplo, el módulo de configuración de ranuras/minirranuras 708 puede implementarse como un procesador, circuito y/o instrucciones 706 almacenadas en la memoria 704 y ejecutadas por el procesador 702. El módulo de configuración de ranuras/minirranuras 708 se puede usar para diversos aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, el módulo de configuración de ranuras/minirranuras 708 puede configurar y señalar estructuras de ranura/minirranura y/o numerologías de transmisión, como se describe con mayor detalle en el presente documento.

[0046] Como se muestra, el transceptor 710 puede incluir el subsistema de módem 712 y la unidad de RF 714. El transceptor 710 puede estar configurado para comunicarse bidireccionalmente con otros dispositivos, tales como los UE 102 y/u otro elemento de red central. El subsistema de módem 712 puede estar configurado para modular

y/o codificar datos de acuerdo con un MCS, por ejemplo, un esquema de codificación LDPC, un esquema de turbocodificación, un esquema de codificación convolucional, un esquema de conformación de haces digital, etc. La unidad de RF 714 puede estar configurada para procesar (por ejemplo, realizar una conversión de analógico a digital o una conversión de digital a analógico, etc.) datos modulados/codificados del subsistema de módem 712 (en transmisiones de salida) o de transmisiones que se originan desde otra fuente, tal como un UE 102. Aunque se muestran como integrados juntos en el transceptor 710, el subsistema de módem 712 y la unidad de RF 714 pueden ser dispositivos separados que están acoplados entre sí en la BS 104 para permitir que la BS 104 se comunique con otros dispositivos.

[0047] La unidad de RF 714 puede proporcionar los datos modulados y/o procesados, por ejemplo paquetes de datos (o, más en general, mensajes de datos que pueden contener uno o más paquetes de datos y otra información), a la antena 716 para su transmisión a otro u otros dispositivos. Esto puede incluir, por ejemplo, la transmisión de información para completar la conexión a una red y la comunicación con un UE acampado 102 de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación. La antena 716 puede recibir además mensajes de datos transmitidos desde otros dispositivos y proporcionar los mensajes de datos recibidos para su procesamiento y/o demodulación en el transceptor 710. Aunque la FIG. 7 ilustra la antena 716 como una única antena, la antena 716 puede incluir múltiples antenas de diseños similares o diferentes para mantener múltiples enlaces de transmisión.

[0048] La FIG. 8 ilustra una subtrama autónoma 800 de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación. La subtrama 800 puede ser empleada por las BS 104 y 700 y los UE 102 y 600. En la FIG. 8, los ejes x representan el tiempo en algunas unidades constantes y los ejes y representan la frecuencia en algunas unidades constantes. La subtrama 800 puede ser similar a las subtramas 210, 220, 410, 420, 510 y 520. La subtrama 800 incluye una pluralidad de M ranuras 820. Cada ranura 820 incluye una pluralidad de K minirranuras 830. Cada minirranura 830 puede incluir 1, 2, 3 o 7 símbolos.

[0049] En un modo de realización, las numerologías para las ranuras 820 y/o las minirranuras 830 pueden ser escalables. Algunos ejemplos de numerologías pueden incluir un intervalo de tiempo de transmisión (TTI), una pluralidad de símbolos por ms, una separación entre tonos, una duración de parte de señal, una duración de símbolo, sobrecarga de prefijo cíclico (CP), un ancho de banda de portadora y una pluralidad de subportadoras activas (por ejemplo, tonos). La siguiente tabla muestra algunos ejemplos de numerologías escalables en diferentes escenarios, tal como en un área rural, una microcélula urbana (UMi), una macrocélula urbana (UMa) y un área interior:

Tabla 1: Numerologías escalables

	Rural (célula grande)	UMa y UMi	Célula pequeña	Espacio cerrado/onda milimétrica (28 GHz)
Múltiples SC	1	2	4	8
TTI (microsegundos)	500,00	500,00	250	125,00
Número de símbolos/1 milisegundo	14	28	56	112
Separación entre tonos (kHz)	15	30	60	120
Parte de señal (microsegundos)	66,67	33,33	16,67	8,33
Duración de símbolo (microsegundos)	71,4	35,7	17,9	8,9
Sobrecarga de CP (%)	6,67 %	6,67 %	6,67 %	6,67 %
Ancho de banda de portadora (MHz)	20	80/100	80	80/100
Número de subportadoras activas	1200	2400/3000	1200	600/900

[0050] En un modo de realización, la subtrama 800 puede incluir x número de símbolos OFDM 840 con un CP normal en una numerología de referencia (por ejemplo, separación entre tonos), donde x es un número entero positivo. La numerología de referencia puede estar predeterminada, por ejemplo definida en la especificación de una norma. Una BS puede señalar un parámetro y, donde y puede ser igual a x o (por ejemplo, $y = x$) o un factor de x (por ejemplo, $y = x/2$). Se puede definir una ranura 820 con una duración de y símbolos OFDM 840. Un número entero de ranuras 820 puede caber en la duración de la subtrama 800, por ejemplo, al menos para una separación entre tonos mayor o igual que la numerología de referencia. En un modo de realización, la estructura de una ranura 820 puede incluir una parte de control (por ejemplo, las partes de control de DL 212 y 222) al comienzo de la ranura 820. En otro modo de realización, la estructura de una ranura 820 puede incluir una parte de control (por ejemplo, las partes de UL 216 y 226) al final de la ranura 820. En otro modo de realización, la estructura de una ranura 820 puede incluir una parte de control (por ejemplo, las partes de control de DL 212 y 222) al comienzo de la ranura 820 y otra parte de control (por ejemplo, las partes de control de UL 216 y 226) al final de la ranura 820. Una ranura

820 puede representar una unidad de planificación.

[0051] Una minirranura 830 puede al menos admitir una transmisión más corta que y símbolos OFDM en la numerología usada para la transmisión. Una minirranura 830 puede incluir una parte de control al principio y/o al final de la minirranura 830. La minirranura 830 más pequeña es la unidad de planificación permitida más pequeña, que puede incluir 1, 2, 3 o 7 símbolos 840.

[0052] En un modo de realización, una red puede emplear diferentes separaciones entre tonos para diferentes señales de canal. Como ejemplo, una PSS, una SSS y una señal de PBCH pueden transmitirse con una separación entre tonos de 15 kHz. Una BS puede transmitir la PSS y la SSS y un UE puede sincronizarse con la BS basándose en la PSS y la SSS. Una BS puede transmitir información de control de transmisión (por ejemplo, concesiones de UL y DL) en un PDCCH y transmitir datos de DL en un PDSCH basándose en las concesiones de DL indicadas en el PDCCH. Un PDCCH puede transmitirse con una separación de 60 kHz. Un PDSCH puede transmitirse con una separación entre tonos de 30 kHz. Un UE puede transmitir datos de UL en base al UL a una BS en un PUSCH en base a concesiones de UL indicadas en un PDCCH y transmitir información de control de UL (por ejemplo, informes de canal, acuses de recibo y/o solicitudes de planificación) en un PUCCH. Un PUSCH puede transmitirse con una separación entre tonos de 30 kHz. Un PUCCH puede transmitirse con una separación entre tonos de 60 kHz. Cuando diferentes canales tienen diferentes numerologías y los canales se transmiten en una ranura 820 o una minirranura 830, la señalización de las estructuras de las ranuras 820, las minirranuras 830 y los diferentes canales son importantes para las comunicaciones entre las BS y los UE.

[0053] La FIG. 9 ilustra un procedimiento de señalización de ranuras/minirranuras 900 de acuerdo con modos de realización de la divulgación. El procedimiento 900 puede ser empleado por BS tales como las BS 104 y 700 y UE tales como los UE 102 y 600 en una red tal como la red 100. En la FIG. 9, los ejes x representan el tiempo en algunas unidades constantes y los ejes y representan la frecuencia en algunas unidades constantes. En el procedimiento 900, una BS puede señalar una estructura para una ranura 920 (por ejemplo, las ranuras 820) en un PBCH 910. Las comunicaciones pueden tener la forma de ranuras, que pueden incluir transmisiones de enlace ascendente y/o de enlace descendente. La planificación puede estar en unidades de ranuras. La red puede predefinir una numerología de transmisión de referencia para cada banda de frecuencia. Una ranura en una banda de frecuencia particular puede definirse en unidades de símbolos OFDM basándose en numerología de transmisión de referencia correspondiente.

[0054] La estructura de la ranura 920 puede ser utilizada por todos los canales. Por ejemplo, la BS puede indicar una numerología de referencia (por ejemplo, una separación entre tonos 922) de la ranura 920 y una duración 924 (por ejemplo, un número Y de símbolos) en la ranura 920. Sin embargo, la estructura de la ranura 920 puede desvincularse de una numerología de transmisión. Por ejemplo, la ranura 920 puede tener 7 símbolos con una separación entre tonos de 30 kHz. Las transmisiones de un PDCCH, un PDSCH, un PUSCH y/o un PUCCH pueden usar una numerología diferente, por ejemplo, una separación entre tonos de 60 kHz. Cabe destacar que la BS puede transmitir el PBCH de acuerdo con una numerología de referencia y puede abarcar una o más ranuras, que pueden ser iguales o diferentes a la ranura 920. La numerología de referencia y la duración (por ejemplo, número de ranuras) del PBCH 910 pueden estar predeterminadas y ser conocidas por los UE (por ejemplo, los UE 102). Por ejemplo, en una banda de 2 gigahercios (GHz), una BS puede transmitir el PBCH 910 en 7 símbolos con una separación entre tonos de 30 kHz. De forma alternativa, en una banda de 30 GHz, una BS puede transmitir el PBCH 910 en 14 símbolos con una separación entre tonos de 120 kHz.

[0055] La FIG. 10 ilustra un procedimiento de señalización de ranuras/minirranuras 1000 de acuerdo con modos de realización de la divulgación. El procedimiento 1000 puede ser empleado por BS tales como las BS 104 y 700 y UE tales como los UE 102 y 600 en una red tal como la red 100. En la FIG. 10, los ejes x representan el tiempo en algunas unidades constantes y los ejes y representan la frecuencia en algunas unidades constantes. En el procedimiento 1000, una BS puede señalar una estructura para una ranura 1020 (por ejemplo, las ranuras 820 y 920) en un PBCH 1010. El PBCH 1010 puede transmitirse de acuerdo con una numerología de referencia predeterminada conocida por los UE (por ejemplo, los UE 102). La estructura de la ranura 1020 se puede utilizar para la transmisión de control de DL. La estructura de la ranura 1020 puede definirse con una numerología de transmisión de control de DL (por ejemplo, una separación entre tonos 1022 y una duración 1024 en términos de número de símbolos), que puede ser igual o diferente de la numerología de referencia.

[0056] La BS puede señalar una estructura para una ranura 1040 en una concesión 1030. La concesión 1030 puede transmitirse de acuerdo con la numerología de la estructura de la ranura 1020. La estructura de la ranura 1040 puede usarse para una transmisión de señales de canal. La estructura de la ranura 1040 puede definirse con una numerología de transmisión de canal (por ejemplo, una separación entre tonos 1042 y una duración 1044 en términos de número de símbolos). La FIG. 11 es una tabla 1100 que ilustra ejemplos para definir numerologías para varios canales de acuerdo con modos de realización de la divulgación. La tabla 1100 muestra mecanismos de definición de numerología cuando se usa el procedimiento 1000. La columna 1110 muestra las cargas útiles de datos transportadas por los canales físicos enumerados en la columna 1130. La columna 1120 muestra la concesión o señalización que da lugar a la transmisión del canal físico en la columna 1130. La columna 1140 muestra los canales que definen la numerología de referencia de estructura de ranura para la transmisión de los

canales físicos enumerados en la columna 1130.

[0057] La FIG. 12 ilustra un procedimiento de señalización de ranuras/minirranuras 1200 de acuerdo con modos de realización de la divulgación. El procedimiento 1200 puede ser empleado por BS tales como las BS 104 y 700 y UE tales como los UE 102 y 600 en una red tal como la red 100. En la FIG. 12, los ejes x representan el tiempo en algunas unidades constantes y los ejes y representan la frecuencia en algunas unidades constantes. El procedimiento 1200 se puede usar para señalar numerologías como las mostradas en la tabla 1100. En algunos modos de realización, el procedimiento 1200 se puede usar junto con los procedimientos 900 y/o 1000.

[0058] En el procedimiento 1200, una BS puede transmitir una señal de PBCH 1210 de acuerdo con una numerología predeterminada conocida por los UE (por ejemplo, los UE 102 y 600) en la red. En un modo de realización, la numerología predeterminada puede definirse en una especificación para un protocolo de comunicación utilizado por la red. La especificación puede definir una numerología (por ejemplo, separación entre tonos) y una estructura de ranura (por ejemplo, número de símbolos) basadas en la numerología para cada banda de frecuencia. Por ejemplo, la especificación puede especificar una separación entre tonos de 30 kHz y una estructura de ranura con 7 símbolos OFDM en base a la separación entre tonos de 30 kHz. La BS puede transmitir señales de sincronización (por ejemplo, PSS y SSS) en una banda de frecuencia particular usando la numerología predeterminada definida para la banda de frecuencia particular.

[0059] El PBCH 1210 puede transportar señales de información de sistema. El PBCH 1210 puede incluir una carga útil que incluye un bloque de información maestro (MIB). El MIB puede incluir información de sistema para un acceso inicial a red. El MIB puede indicar una numerología de RMSI o una estructura para una ranura 1220 (por ejemplo, las ranuras 820, 920 y 1020), por ejemplo, incluyendo una separación entre tonos 1222 y una duración 1224 en términos de número de símbolos. El BS puede transmitir una RMSI 1230 usando la numerología de RMSI. La numerología de RMSI también se puede usar para transmisiones en un canal físico compartido de enlace descendente de nueva radio (NR-PDSCH) y en un canal físico de control de enlace descendente de nueva radio (NR-PDCCH). La numerología de RMSI puede ser la misma que la numerología predeterminada (por ejemplo, usada para transmitir el PBCH 1210) o puede ser diferente de la numerología predeterminada. La RMSI 1230 puede incluir configuraciones de canal de acceso aleatorio (RACH), por ejemplo, para que una BS y un UE intercambien Msg 2 y Msg 4 como se describió anteriormente con respecto a la FIG. 1.

[0060] En un modo de realización, Msg 2 y/o Msg 4 se transmiten usando la numerología de RMSI (por ejemplo, la estructura de la ranura 1220). En un modo de realización, después del acceso inicial a red, el UE puede configurarse con una o más partes de ancho de banda (por ejemplo, bandas de frecuencia). Cada parte de ancho de banda puede incluir una numerología (por ejemplo, que incluye una ranura), una cuadrícula de bloques de recursos físicos (PRB) para mapeo de índices, una numerología de conjunto de recursos de control (CORESET). Una cuadrícula PRB puede incluir una pluralidad de subportadoras en frecuencia y una pluralidad de símbolos en el tiempo. El CORESET puede indicar información de control de DL (DCI) (por ejemplo, transportada en un PDCCH o las partes de control de DL 212 y 222). La DCI puede indicar cuál de los BWP configurados puede usarse (por ejemplo, activar o desactivar) para transmisiones de datos de DL (por ejemplo, en un PDSCH o en las partes de datos de DL 224).

[0061] En un modo de realización, se puede usar una única numerología de DL para al menos transmisiones de RMSI, Msgs 2 y 4 y OSI. En un modo de realización, al menos para un acceso inicial a red, una RAR se transporta en el NR-PDSCH planificado por el NR-PDCCH. Por ejemplo, el NR-PDCCH puede transportar un CORESET que indica una planificación para la RAR, donde el CORESET puede indicarse en la configuración de la RACH. La configuración para el CORESET indicada en la configuración de RACH puede ser la misma que la configuración de CORESET indicada en el PBCH 1210 o diferente de la configuración de CORESET indicada en el PBCH 1210. En un modo de realización, para una única transmisión de RACH de Msg 1, una ventana de RAR correspondiente comienza desde el primer CORESET disponible después de una duración fija desde el final de la transmisión de Msg 1. La duración fija se puede definir en unidades de segundos y se puede aplicar a todas las ocasiones de RACH (por ejemplo, tentativas o intentos de acceso aleatorio). En un modo de realización, para una única transmisión de RACH de Msg 1, el tamaño o la duración de la ventana de RAR pueden ser los mismos para todas las ocasiones de RACH. El tamaño de RAR y/o el tiempo de inicio de RAR pueden indicarse en la RMSI. Una ventana de RAR puede acomodar o considerar el tiempo de procesamiento en un gNB (por ejemplo, las BS 104). Por ejemplo, el tamaño máximo de ventana de RAR puede depender del retardo de gNB en el peor de los casos después de una recepción de Msg 1 en el gNB. El retardo puede incluir retardo de procesamiento (por ejemplo, para procesar el Msg 1) y/o retardo de planificación (por ejemplo, para planificar el Msg 2) en el gNB. El tamaño mínimo de ventana de RAR puede depender de la duración del Msg 2, de la duración del CORESET o del retardo de planificación (por ejemplo, para planificar el Msg 2).

[0062] En un modo de realización, en un procedimiento de acceso aleatorio basado en contienda, la separación entre subportadoras (SCS) (por ejemplo, la separación entre tonos) para Msg 1 se configura en la configuración de RACH. La SCS para Msg 2 es la misma que la numerología para la RMSI. La SCS para Msg 3 se configura en la configuración de RACH por separado de la SCS para Msg 1. La SCS para Msg 4 es la misma que la SCS para Msg 2. En un procedimiento de acceso aleatorio libre de contienda para el traspaso, la SCS para Msg 1 y la SCS

para Msg 2 se proporcionan en el comando de traspaso.

[0063] En un modo de realización, hay un par de partes de ancho de banda de DL/UL activo inicial válido para un UE hasta que el UE se configura o reconfigura explícitamente con una o más partes de ancho de banda durante o después de que se establezca una conexión RRC (por ejemplo, los intercambios de Msg 3 y 4). La parte de ancho de banda de DL/UL activa inicial está confinada dentro del ancho de banda mínimo de UE para la banda de frecuencia dada. El soporte para la activación/desactivación de la parte de ancho de banda de DL y UL puede ser mediante una indicación explícita al menos en la DCI. El soporte para la activación/desactivación de la parte de ancho de banda de DL y UL puede ser por medio de un temporizador. Un temporizador puede permitir que un UE conmute la parte de ancho de banda de DL activa del UE hacia o desde una parte de ancho de banda por defecto. La parte de ancho de banda por defecto puede ser la parte de ancho de banda de DL activa inicial definida anteriormente.

[0064] La FIG. 13 es un diagrama de flujo de un procedimiento de señalización de estructuras de ranura/minirranura 1300 de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación. Las etapas del procedimiento 1300 pueden ser ejecutadas por un dispositivo informático (por ejemplo, un procesador, un circuito de procesamiento y/u otro componente adecuado) de un dispositivo de comunicación inalámbrica, tales como las BS 104 y 700. El procedimiento 1300 puede emplear mecanismos similares a los descritos con respecto a la red 100 y los procedimientos 900, 1000 y 1200. Como se ilustra, el procedimiento 1300 incluye una pluralidad de etapas enumeradas, pero los modos de realización del procedimiento 1300 pueden incluir etapas adicionales antes, después y entre las etapas enumeradas. En algunos modos de realización, una o más de las etapas enumeradas pueden omitirse o realizarse en un orden diferente.

[0065] En la etapa 1310, el procedimiento 1300 incluye transmitir una primera señal (por ejemplo, los PBCH 910, 1010 y 1210) de acuerdo con una numerología de referencia. La primera señal se puede configurar para indicar una primera numerología de una primera estructura de ranura (por ejemplo, las ranuras 920, 1020 y 1220). La primera numerología puede ser cualquiera de los parámetros mostrados en la Tabla 1.

[0066] En la etapa 1320, el procedimiento 1300 incluye transmitir una segunda señal de acuerdo con una segunda numerología y la primera estructura de ranura. Cuando se emplea el procedimiento 900, la segunda señal puede ser cualquier señal de canal. Cuando se emplea el procedimiento 1000, la segunda señal puede ser la concesión 1030. Cuando se emplea el procedimiento 1200, la segunda señal puede ser la RMSI, la señal NR-PDSCH y/o la señal NR-PDCCH.

[0067] En consecuencia, en algunos casos, un primer dispositivo de comunicación inalámbrica transmite una primera señal (por ejemplo, las señales PBCH 910, 1010 y 1210) de acuerdo con una primera numerología (por ejemplo, una estructura de ranura predeterminada) que incluye al menos una primera separación entre tonos (por ejemplo, una separación entre tonos predeterminada). La primera señal puede configurarse para indicar una segunda numerología (por ejemplo, estructuras de las ranuras 920, 1020 y 1220) que incluye al menos una segunda separación entre tonos (por ejemplo, la separación entre tonos 922, 1022 y 1222). El primer dispositivo de comunicación inalámbrica transmite una segunda señal de acuerdo con la segunda numerología. La segunda numerología puede ser independiente de la primera numerología (es decir, no relacionada, mixta y/o de diferente tamaño, forma y/o frecuencia).

[0068] La FIG. 14 es un diagrama de flujo de un procedimiento de recepción de señales 1400 basado en estructuras de ranura/minirranura de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación. Las etapas del procedimiento 1400 pueden ejecutarse por un dispositivo informático (por ejemplo, un procesador, un circuito de procesamiento y/u otro componente adecuado) de un dispositivo de comunicación inalámbrica, tal como los UE 102 y 600. El procedimiento 1400 puede emplear mecanismos similares a los descritos con respecto a la red 100 y los procedimientos 900, 1000 y 1200. Como se ilustra, el procedimiento 1400 incluye una pluralidad de etapas enumeradas, pero los modos de realización del procedimiento 1400 pueden incluir etapas adicionales antes, después y entre las etapas enumeradas. En algunos modos de realización, una o más de las etapas enumeradas pueden omitirse o realizarse en un orden diferente.

[0069] En la etapa 1410, el procedimiento 1400 incluye recibir una primera señal (por ejemplo, los PBCH 910 y 1010) de acuerdo con una numerología de referencia, donde la primera señal indica una primera numerología de una primera estructura de ranura (por ejemplo, las ranuras 920, 1020 y 1220). La primera numerología puede ser cualquiera de los parámetros mostrados en la Tabla 1.

[0070] En la etapa 1420, el procedimiento 1400 incluye recibir una segunda señal de acuerdo con una segunda numerología y la primera estructura de ranura. Cuando se emplea el procedimiento 900, la segunda señal puede ser cualquier señal de canal. Cuando se emplea el procedimiento 1000, la segunda señal puede ser la concesión 1030. Cuando se emplea el procedimiento 1200, la segunda señal puede ser la RMSI, la señal NR-PDSCH y/o la señal NR-PDCCH.

[0071] En consecuencia, en algunos casos, un primer dispositivo de comunicación inalámbrica recibe una

primera señal (por ejemplo, las señales PBCH 910, 1010 y 1210) de acuerdo con una primera numerología (por ejemplo, una estructura de ranura predeterminada) que incluye al menos una primera separación entre tonos (por ejemplo, una separación entre tonos predeterminada), donde la primera señal indica una segunda numerología (por ejemplo, las estructuras de las ranuras 920, 1020 y 1220) que incluye al menos una segunda separación entre tonos (por ejemplo, la separación entre tonos 922, 1022 y 1222). El primer dispositivo de comunicación inalámbrica recibe una segunda señal de acuerdo con la segunda numerología. La segunda numerología puede ser independiente de la primera numerología.

[0072] En un modo de realización, con referencia a los procedimientos 1300 y 1400, la segunda señal puede transportar una señal de canal (por ejemplo, en un PBCH, un PDCCH, un PDSCH, un NR-PDCCH o un NR-PDSCH). En un modo de realización, la segunda señal incluye una concesión de transmisión (por ejemplo, la concesión de transmisión 1030) que indica una tercera numerología. El primer dispositivo de comunicación inalámbrica puede comunicar una tercera señal con el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica de acuerdo con la tercera numerología.

[0073] En un modo de realización, con referencia a los procedimientos 1300 y 1400, la primera señal incluye primera información de sistema (por ejemplo, un MIB) y la segunda señal en los procedimientos 1300 y 1400 incluye segunda información de sistema (por ejemplo, RMSI u OSI). El primer dispositivo de comunicación inalámbrica puede comunicar, con el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica, un preámbulo de acceso aleatorio (por ejemplo, Msg 1 para un acceso inicial a red). En respuesta al preámbulo de acceso aleatorio, el primer dispositivo de comunicación inalámbrica puede comunicar, con el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica, una respuesta de acceso aleatorio (por ejemplo, Msg 2) de acuerdo con la segunda numerología. El primer dispositivo de comunicación inalámbrica puede comunicar, con el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica, una solicitud de conexión (por ejemplo, Msg 3). En respuesta a la solicitud de conexión, el primer dispositivo de comunicación inalámbrica puede comunicar, con el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica, una respuesta de conexión (por ejemplo, Msg 4) de acuerdo con la segunda numerología. Posteriormente, el primer dispositivo de comunicación inalámbrica puede comunicar, con el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica, una configuración que indica una o más numerologías (por ejemplo, para una o más partes de ancho de banda). El primer dispositivo de comunicación inalámbrica puede comunicar, con el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica, una selección que indica una de las una o más numerologías. El primer dispositivo de comunicación inalámbrica puede comunicar, con el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica, una tercera señal (por ejemplo, una señal de datos) de acuerdo con la numerología seleccionada o la parte de ancho de banda.

[0074] La información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y fragmentos de información que se pueden haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

[0075] Los diversos bloques y módulos ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de uso general, un DSP, un ASIC, una FPGA u otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o puertas discretas, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también 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 de DSP o cualquier otra configuración de ese tipo).

[0076] Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir a través de, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Otros ejemplos e implementaciones están dentro del alcance de la divulgación y de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, como consecuencia de la naturaleza del software, las funciones descritas anteriormente se pueden implementar usando software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, cableado o combinaciones de cualquiera de estos. Las características que implementan funciones también pueden estar físicamente ubicadas en diversas posiciones, lo que incluye estar distribuidas de modo que partes de las funciones se implementan en diferentes ubicaciones físicas. Además, como se usa en el presente documento, incluidas las reivindicaciones, "o" como se usa en una lista de elementos (por ejemplo, una lista de elementos precedidos por una expresión tal como "al menos uno/a de" o "uno/a o más de") indica una lista inclusiva de modo que, por ejemplo, una lista de [al menos uno/a de A, B o C] significa A o B o C o AB o AC o BC o ABC (es decir, A y B y C).

[0077] La invención está limitada solamente por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:

5 transmitir (1310), mediante un primer dispositivo de comunicación inalámbrica, una primera señal de acuerdo con una primera numerología que define una primera ranura que incluye un primer número de símbolos en base a una primera separación entre tonos, donde la primera señal indica una segunda numerología que define una segunda ranura que incluye un segundo número de símbolos en base a una segunda separación entre tonos; y
10 transmitir (1320), mediante el primer dispositivo de comunicación inalámbrica, una segunda señal de acuerdo con la segunda numerología durante una minirranura en la segunda ranura que incluye un tercer número de símbolos menor que el segundo número de símbolos en la segunda ranura.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la transmisión (1310) de la primera señal incluye la transmisión de una señal de canal físico de radiodifusión, PBCH.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la transmisión (1310) de la primera señal incluye la transmisión de primera información de sistema asociada a una red, y en el que la transmisión de la segunda
20 señal incluye la transmisión de segunda información de sistema asociada a la red.
4. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende además:

25 recibir, mediante el primer dispositivo de comunicación inalámbrica desde un segundo dispositivo de comunicación inalámbrica, una solicitud de acceso inicial a red; y

30 transmitir, mediante el primer dispositivo de comunicación inalámbrica al segundo dispositivo de comunicación inalámbrica en respuesta a la solicitud, una respuesta de acuerdo con la segunda numerología.
5. El procedimiento de la reivindicación 4, que comprende además:

35 transmitir, mediante el primer dispositivo de comunicación inalámbrica a un segundo dispositivo de comunicación inalámbrica, una configuración que indica una o más terceras numerologías;

40 transmitir, mediante el primer dispositivo de comunicación inalámbrica al segundo dispositivo de comunicación inalámbrica, una tercera señal que indica una selección de una de las una o más terceras numerologías; y

45 comunicarse, mediante el primer dispositivo de comunicación inalámbrica, con el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica en base a la selección.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera y la segunda ranura tienen una duración de 1 milisegundo y están alineadas en el tiempo.
7. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:

50 recibir (1410), mediante un segundo dispositivo de comunicación inalámbrica, una primera señal de acuerdo con una primera numerología que define una primera ranura que incluye un primer número de símbolos en base a una primera separación entre tonos, donde la primera señal indica una segunda numerología que define una segunda ranura que incluye un segundo número de símbolos en base a una segunda separación entre tonos; y

55 recibir (1420), mediante el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica, una segunda señal de acuerdo con la segunda numerología durante una minirranura en la segunda ranura que incluye un tercer número de símbolos menor que el segundo número de símbolos en la segunda ranura.
8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la recepción (1410) de la primera señal incluye la recepción de una señal de canal físico de radiodifusión, PBCH.
9. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la recepción (1410) de la primera señal incluye la recepción de primera información de sistema asociada a una red, y en el que la recepción de la segunda señal incluye la recepción de segunda información de sistema asociada a la red.
10. El procedimiento de la reivindicación 9, que comprende además:

transmitir, mediante el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica a un primer dispositivo de comunicación inalámbrica, una solicitud de acceso inicial a red; y

5 recibir, mediante el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica desde el primer dispositivo de comunicación inalámbrica en respuesta a la solicitud, una respuesta de acuerdo con la segunda numerología.

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

10 recibir, mediante el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica desde un primer dispositivo de comunicación inalámbrica, una configuración que indica una o más terceras numerologías;

15 recibir, mediante el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica desde el primer dispositivo de comunicación inalámbrica, una tercera señal que indica una selección de una de las una o más terceras numerologías; y

comunicarse, mediante el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica, con el primer dispositivo de comunicación inalámbrica en base a la selección.

20 12. Un aparato que comprende:

medios adaptados para transmitir una primera señal de acuerdo con una primera numerología que define una primera ranura que incluye un primer número de símbolos en base a una primera separación entre tonos, donde la primera señal indica una segunda numerología que define una segunda ranura que incluye un segundo número de símbolos en base a una segunda separación entre tonos; y

medios adaptados para transmitir una segunda señal de acuerdo con la segunda numerología durante una minirranura en la segunda ranura que incluye un tercer número de símbolos menor que el segundo número de símbolos en la segunda ranura.

30 13. Un aparato que comprende:

medios adaptados para recibir una primera señal de acuerdo con una primera numerología que define una primera ranura que incluye un primer número de símbolos en base a una primera separación entre tonos, donde la primera señal indica una segunda numerología que define una segunda ranura que incluye un segundo número de símbolos en base a una segunda separación entre tonos; y

medios adaptados para recibir una segunda señal de acuerdo con la segunda numerología durante una minirranura en la segunda ranura que incluye un tercer número de símbolos menor que el segundo número de símbolos en la segunda ranura.

14. Un medio informático legible por ordenador que tiene almacenado código en el mismo, que cuando es ejecutado por un primer dispositivo de comunicación inalámbrica hace que el primer dispositivo de comunicación inalámbrica realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 y que cuando es ejecutado por un segundo dispositivo de comunicación inalámbrica hace que el segundo dispositivo de comunicación inalámbrica realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11.

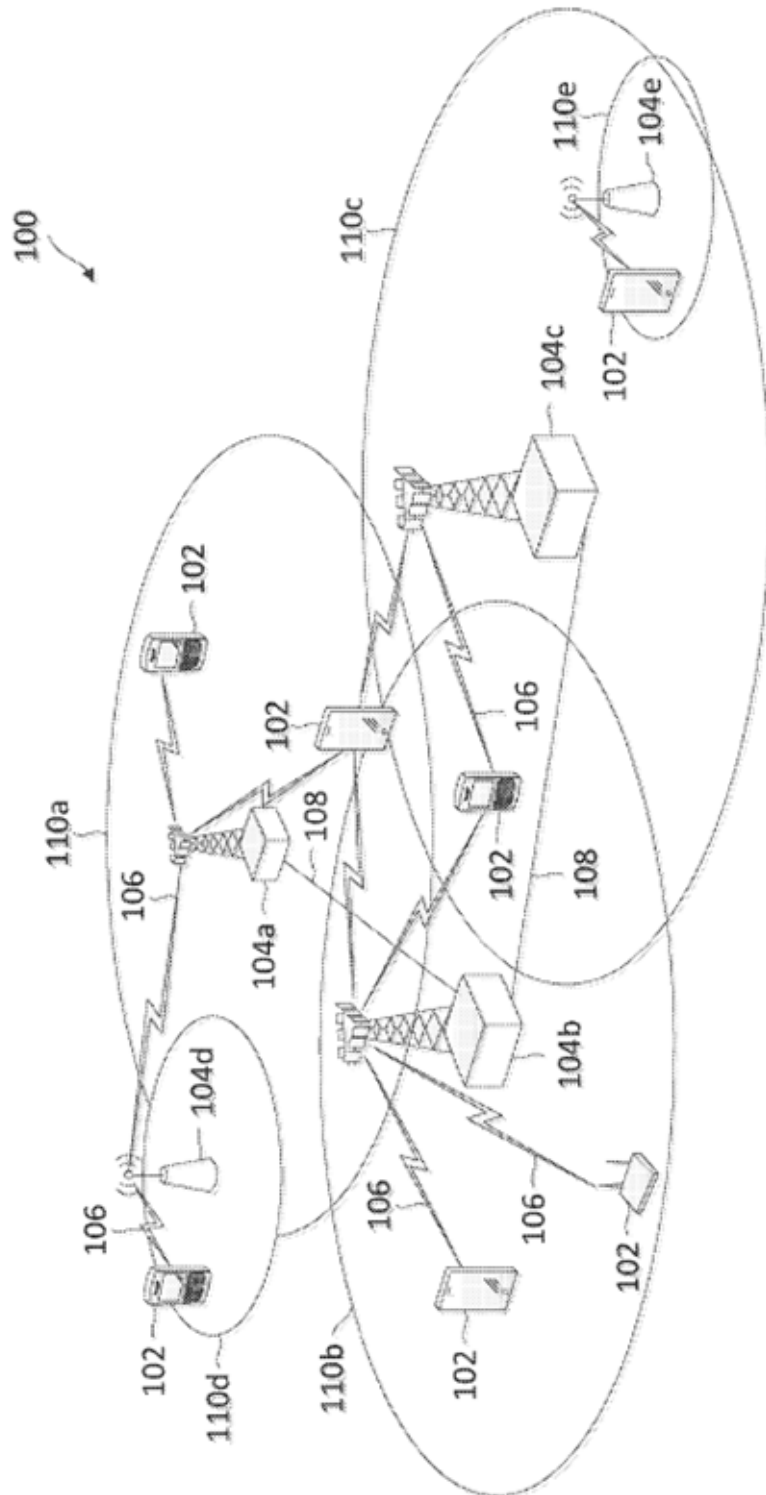


FIG. 1

200

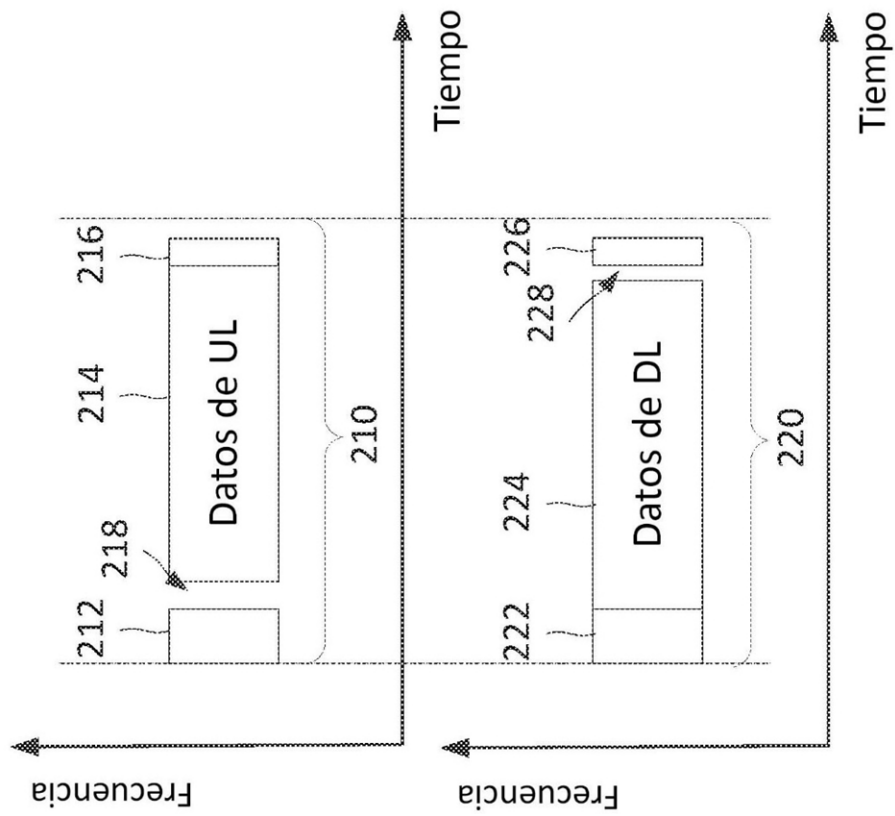


FIG. 2

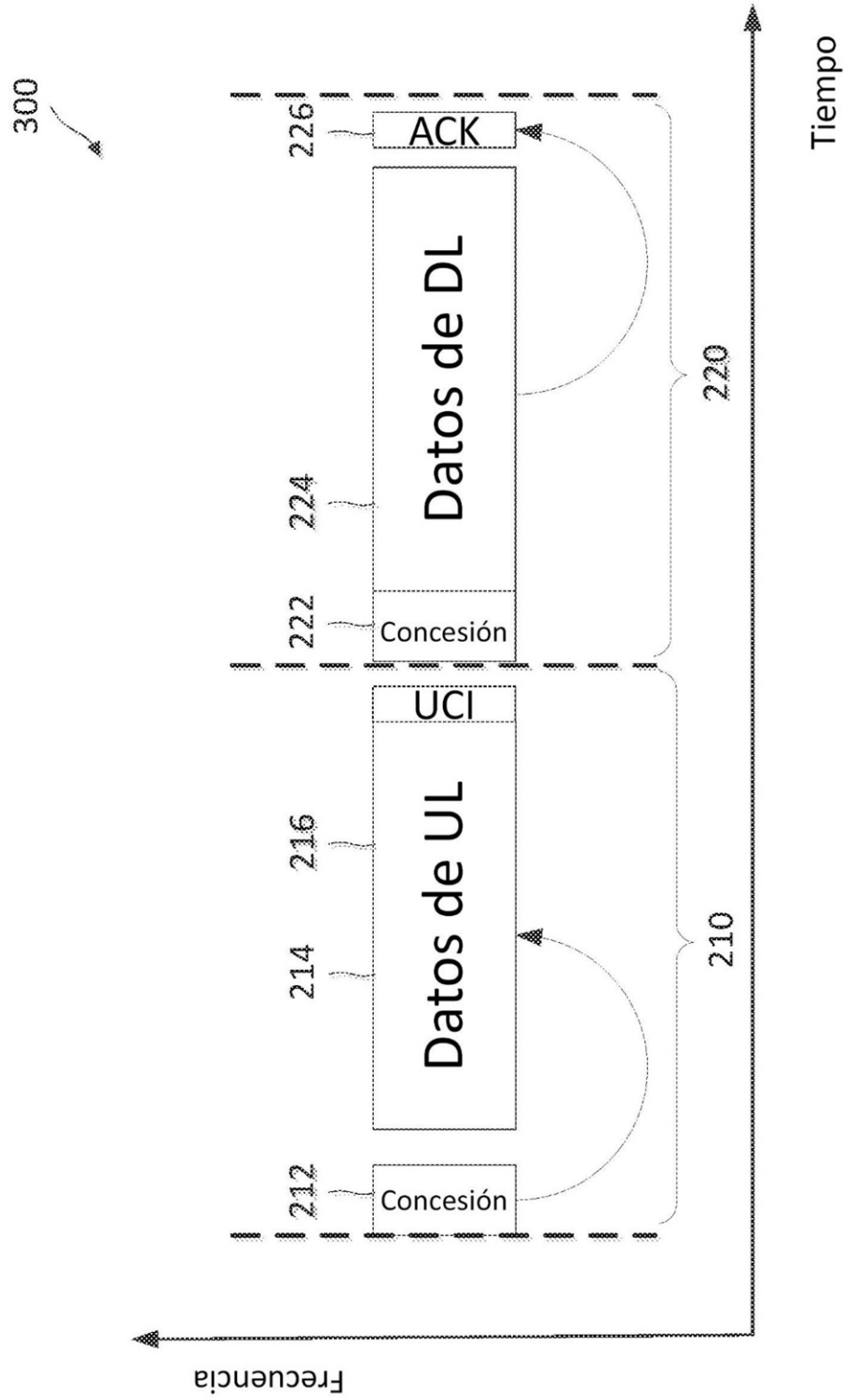


FIG. 3

400

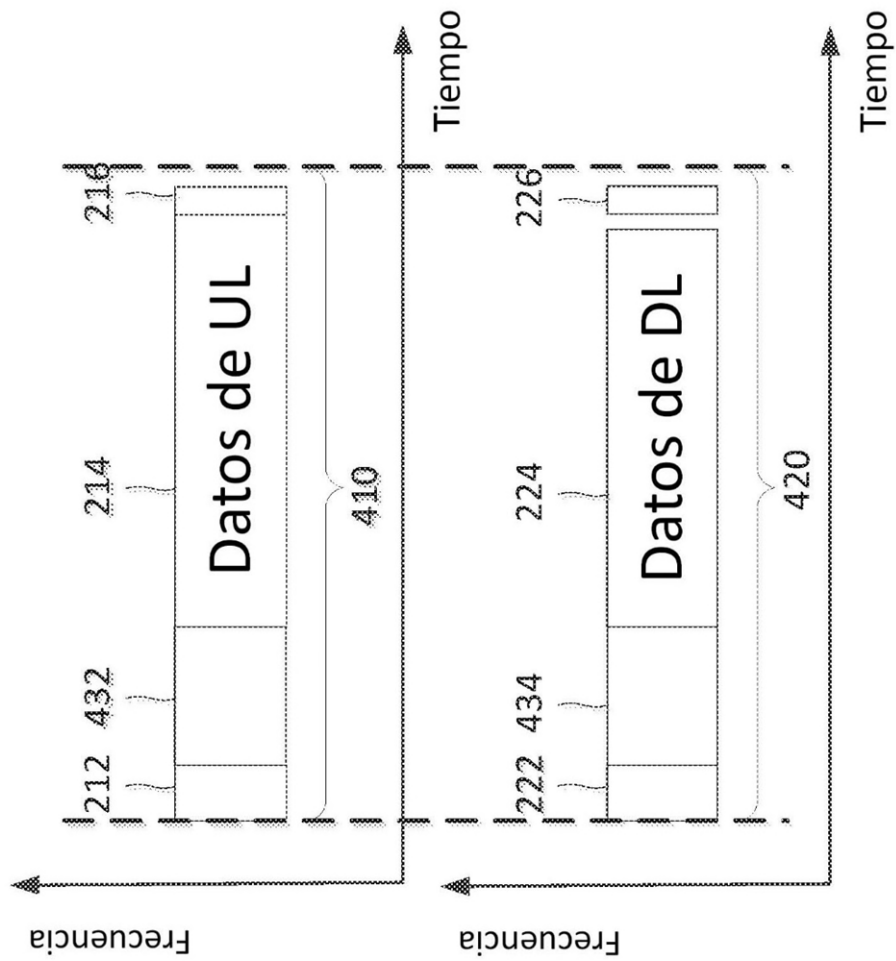
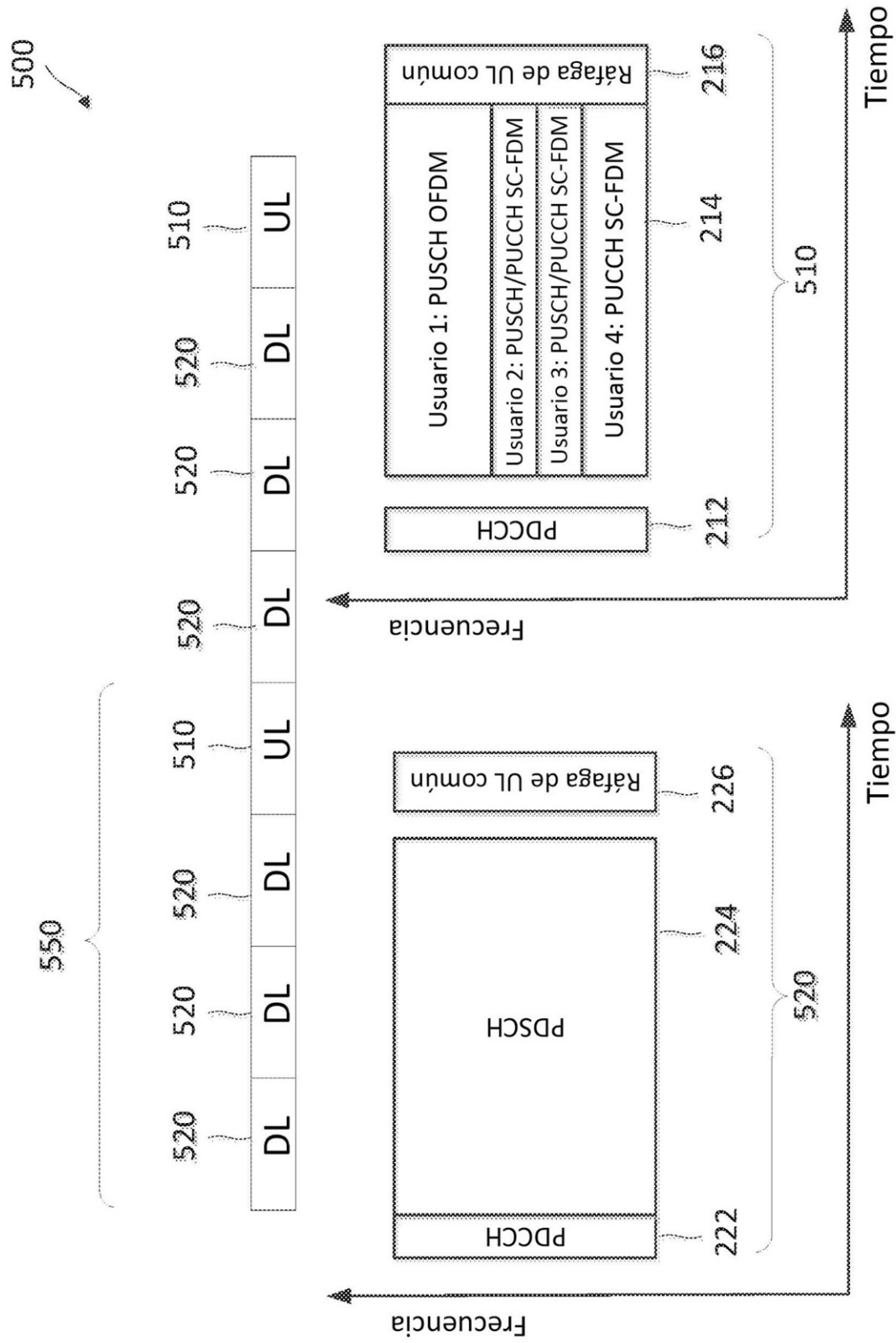


FIG. 4



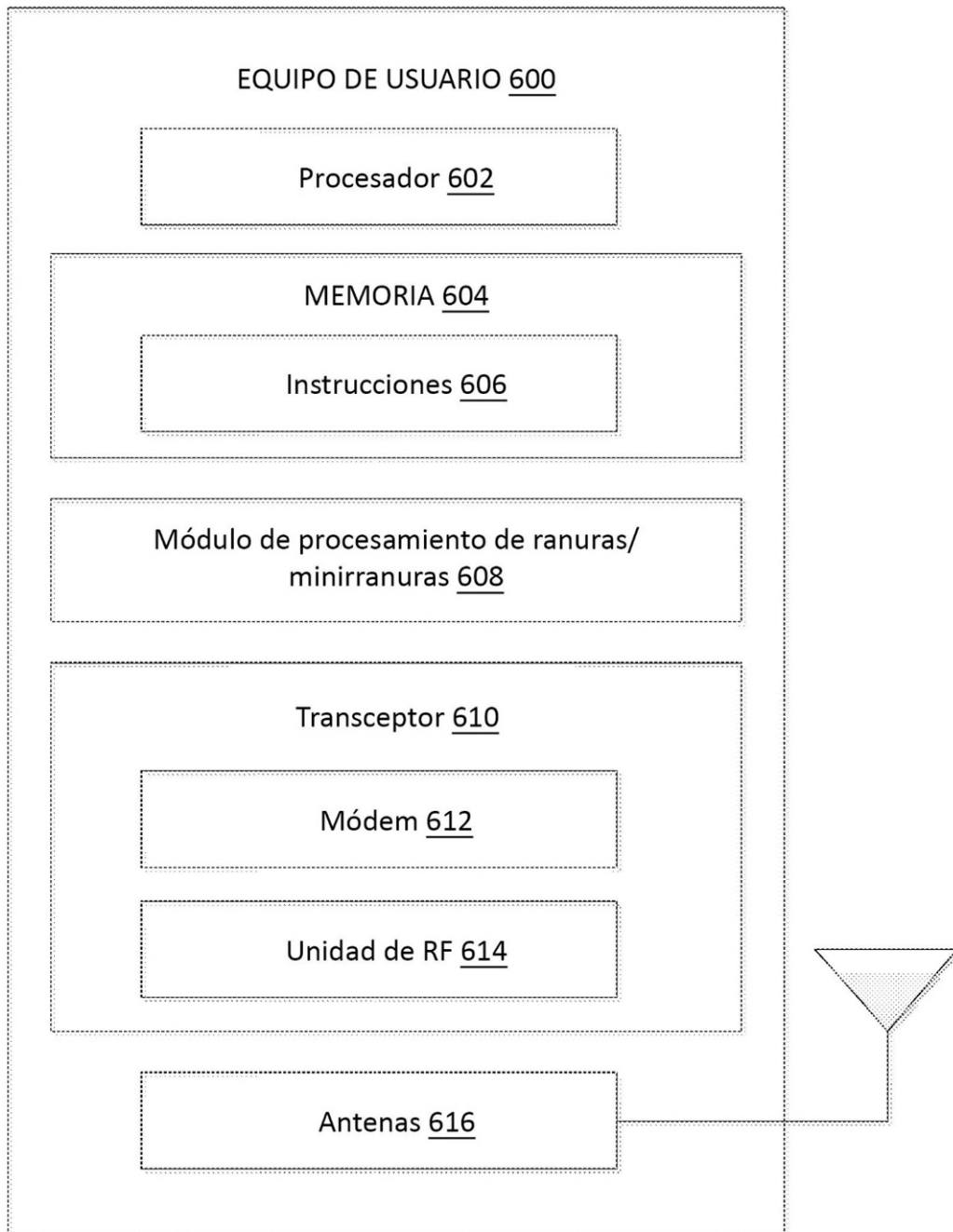


FIG. 6

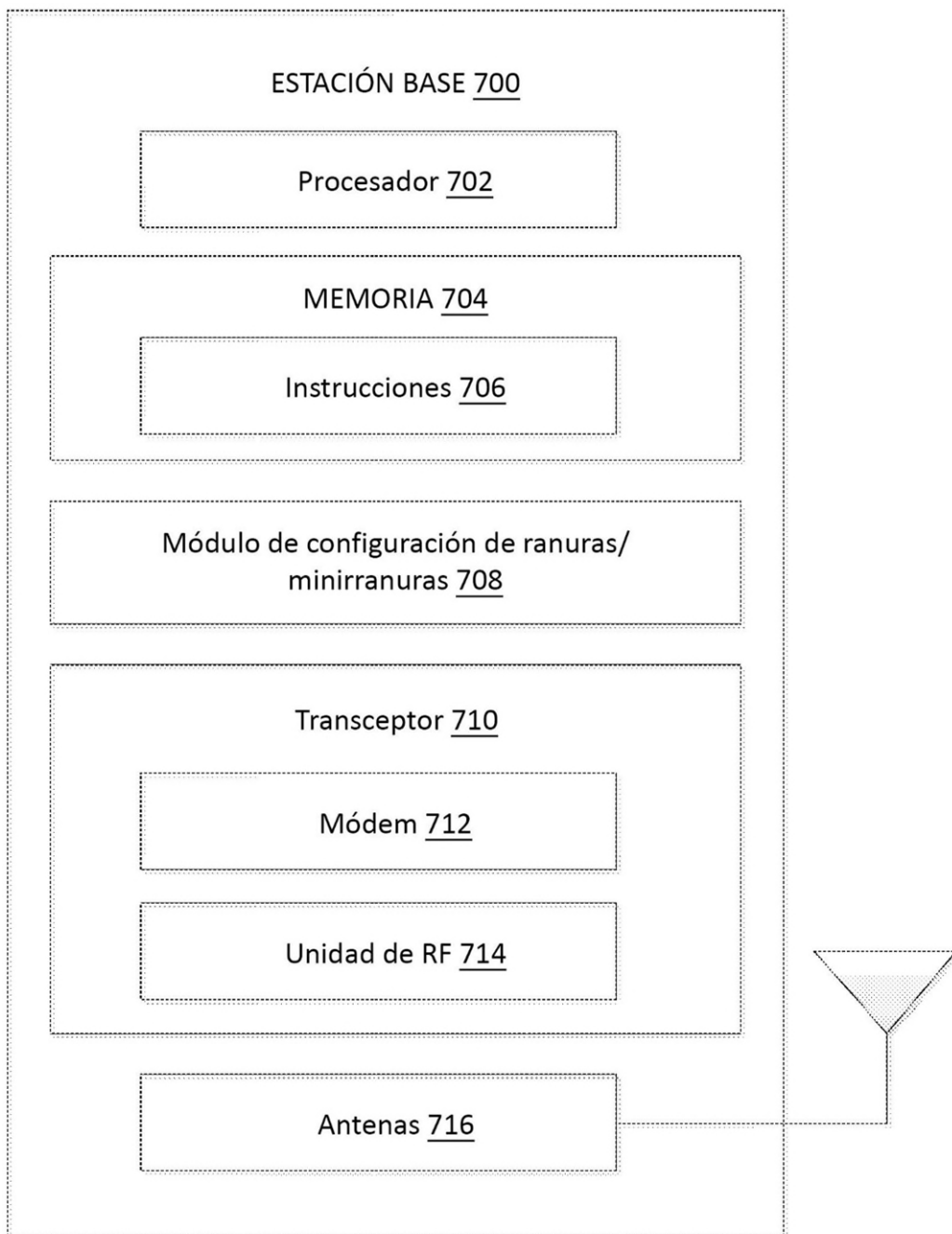


FIG. 7

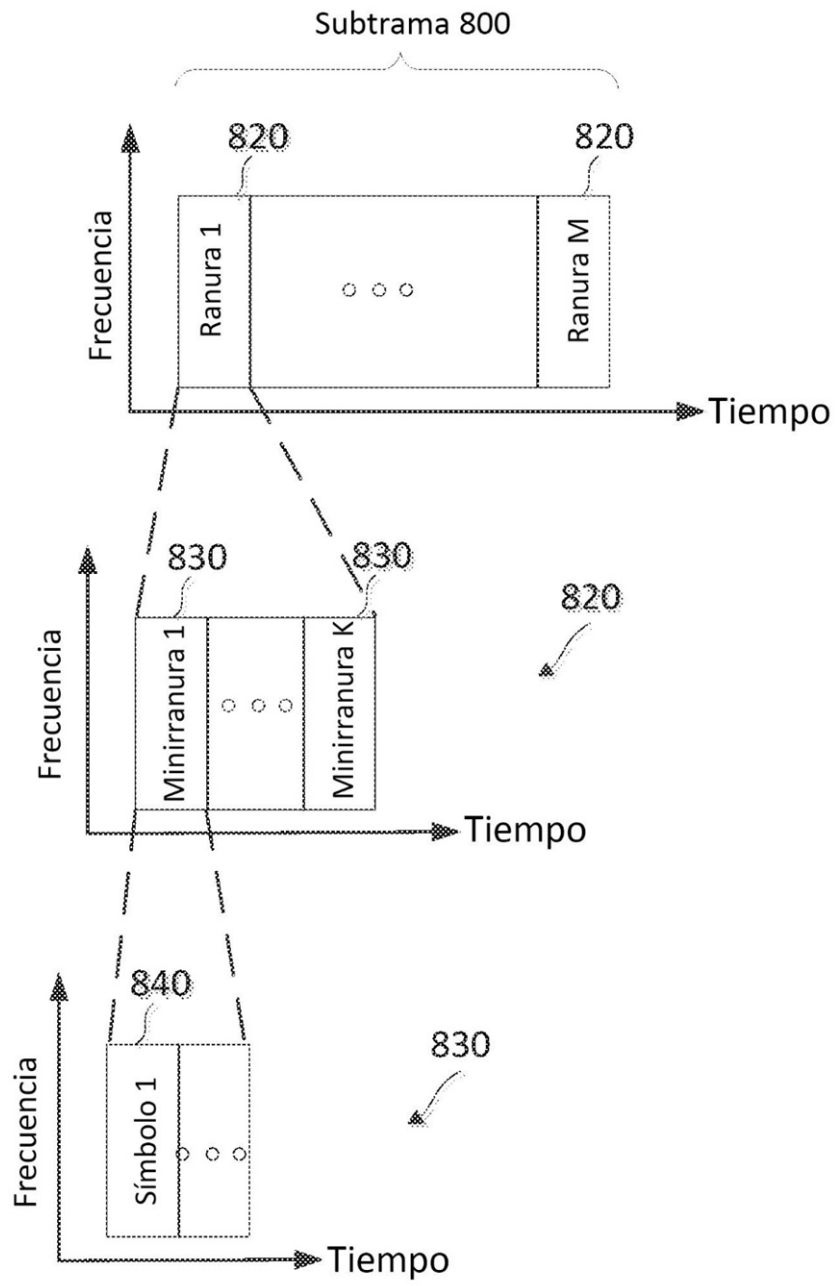


FIG. 8

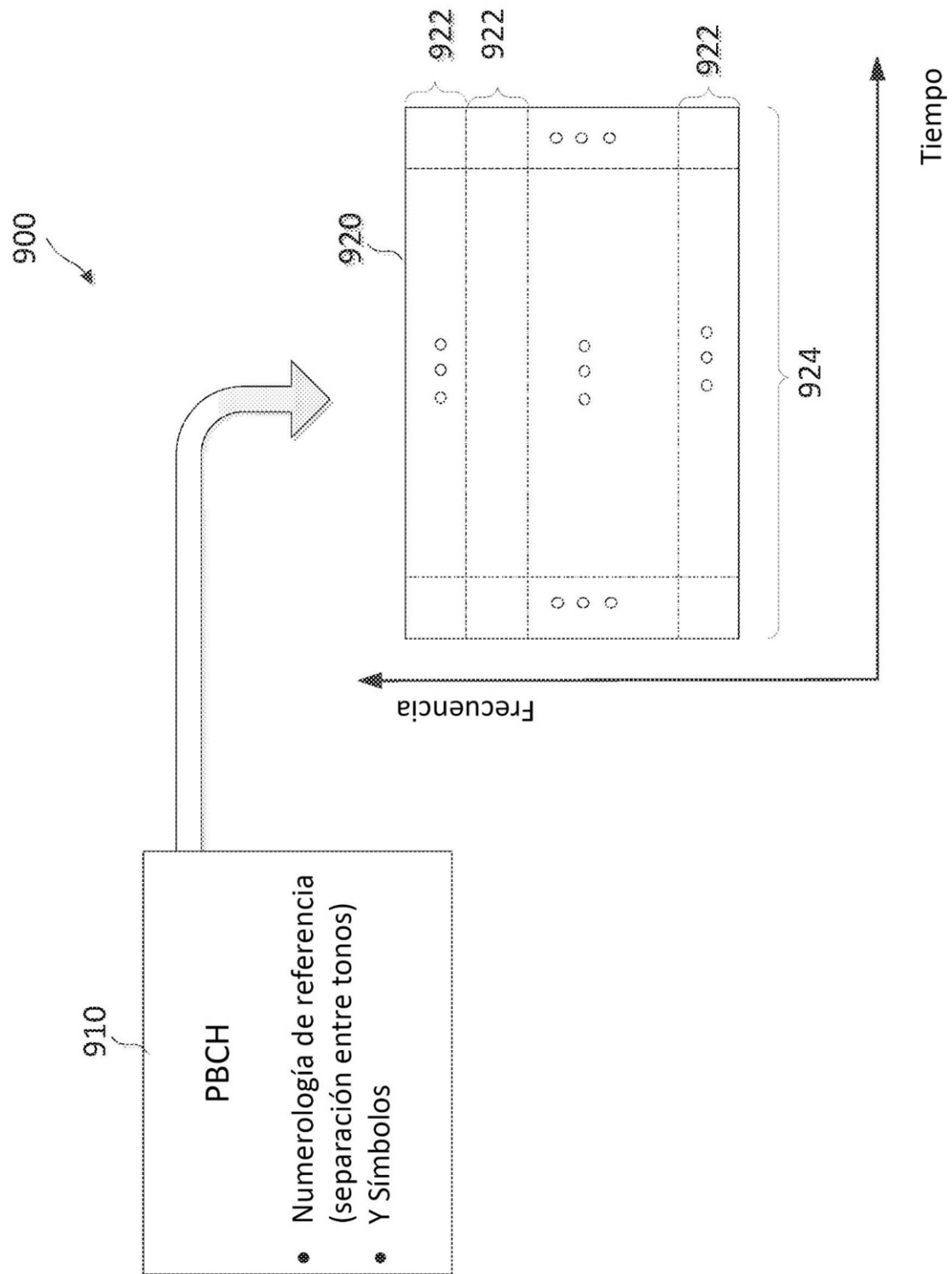


FIG. 9

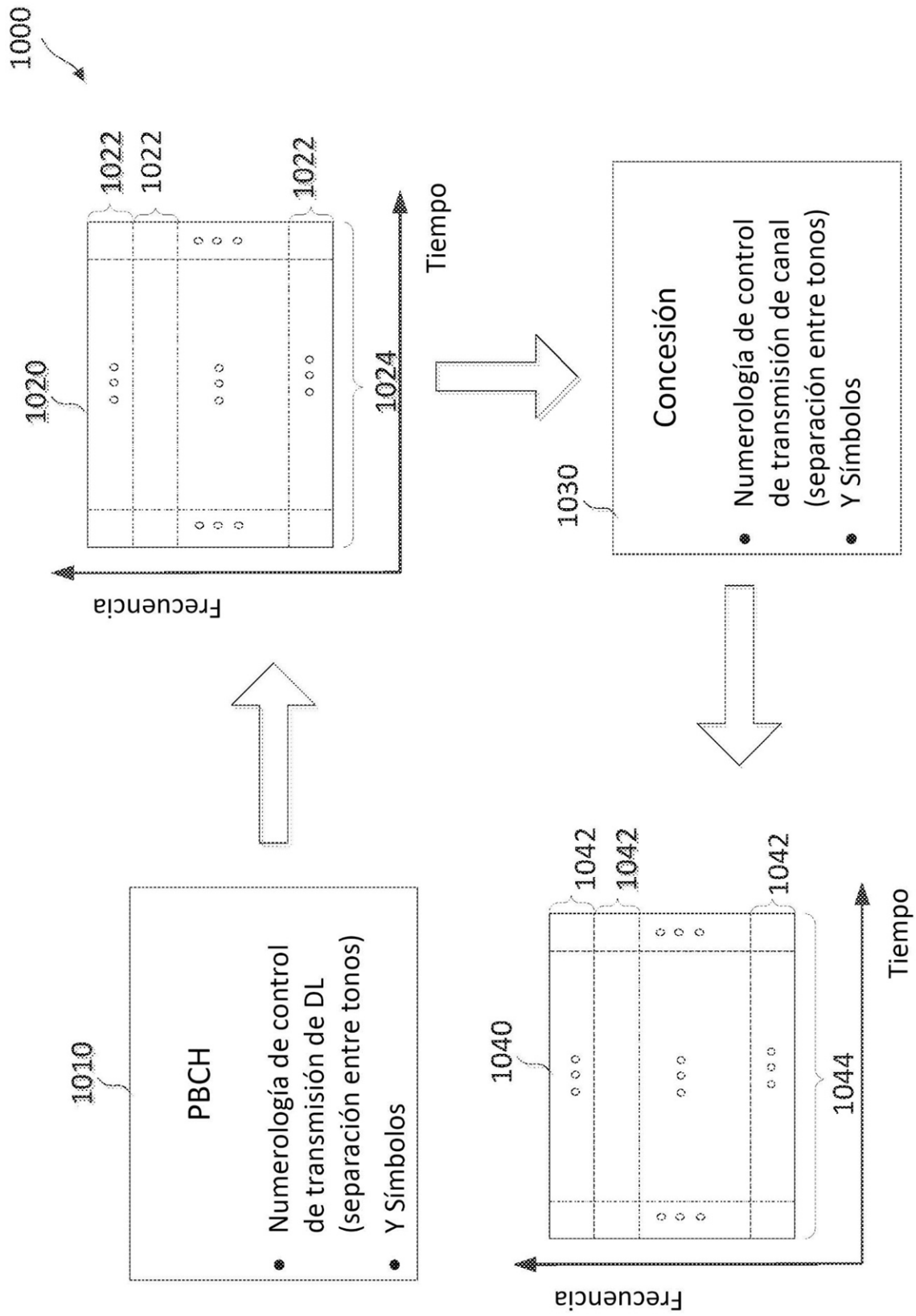


FIG. 10

1100

1110		1120	1130	1140
Carga útil de transmisión		Concesión/ señalización	Canal PHY	Numerología de referencia para definir ranura
DL	MIB	PSS/SSS	PBCH	SSS o PSS o PBCH
	SIB	PDCCH	PDSCH	PDCCH o PDSCH
	RAR	PDCCH	PDSCH	PDCCH o PDSCH
	Datos de DL de unificación	PDCCH	PDSCH	PDCCH o PDSCH
UL	ACK/NAK de UL	PDCCH	PUCCH	PDSCH o PDCCH o PUCCH
	CSI de UL	Semiestática	PUCCH	PUCCH
	SRS de UL	Semiestática	SRS	SRS
	SR de UL	Semiestática	PUCCH	PUCCH
	Datos de UL de unificación	PDCCH	PUSCH	PDCCH o PUSCH
	RACH de UL	Semiestática	PRACH	PRACH o SSS o PSS
SL	datos	Preámbulo	PSSCH	Preámbulo o PSSCH

FIG. 11

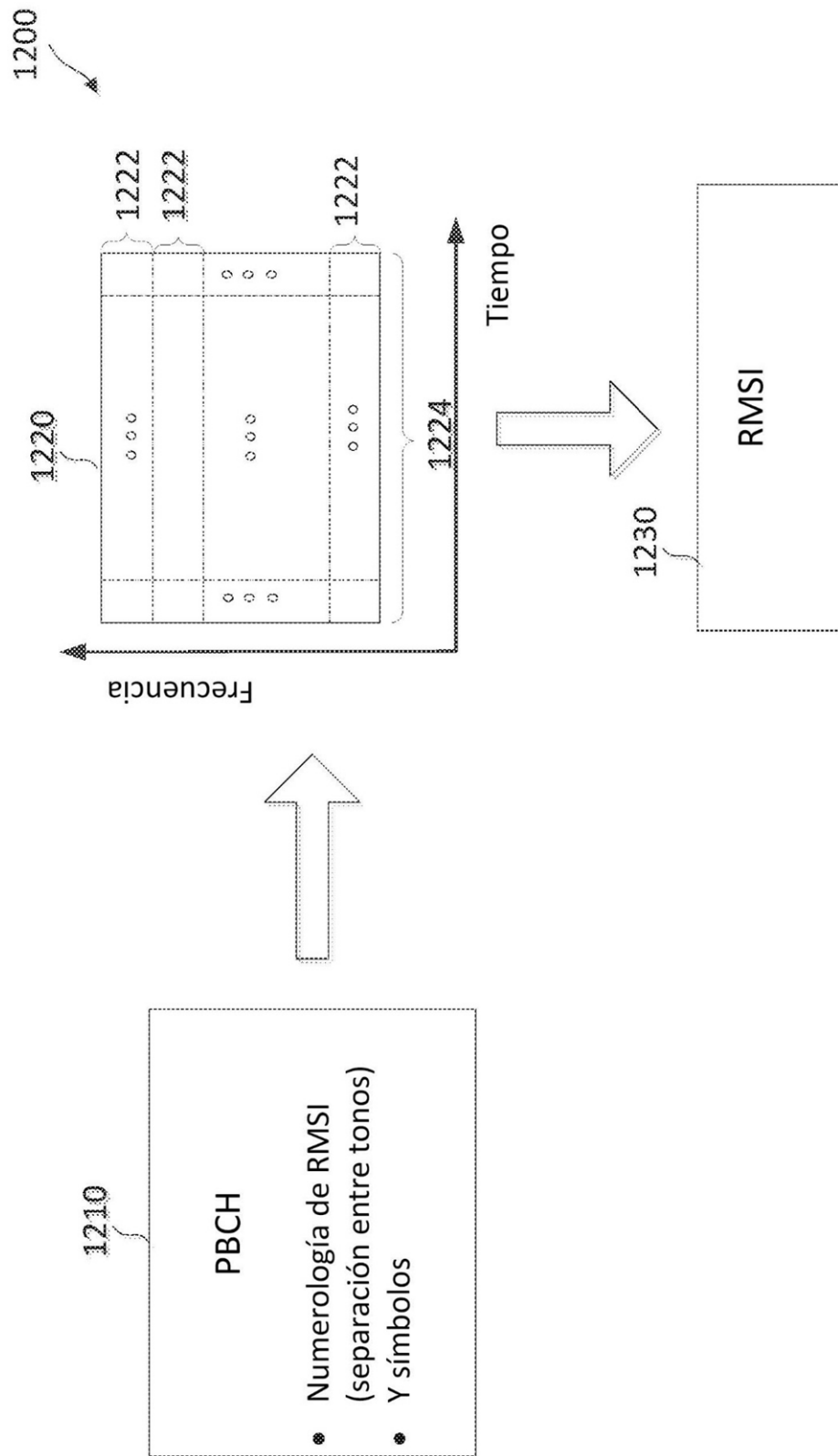


FIG. 12

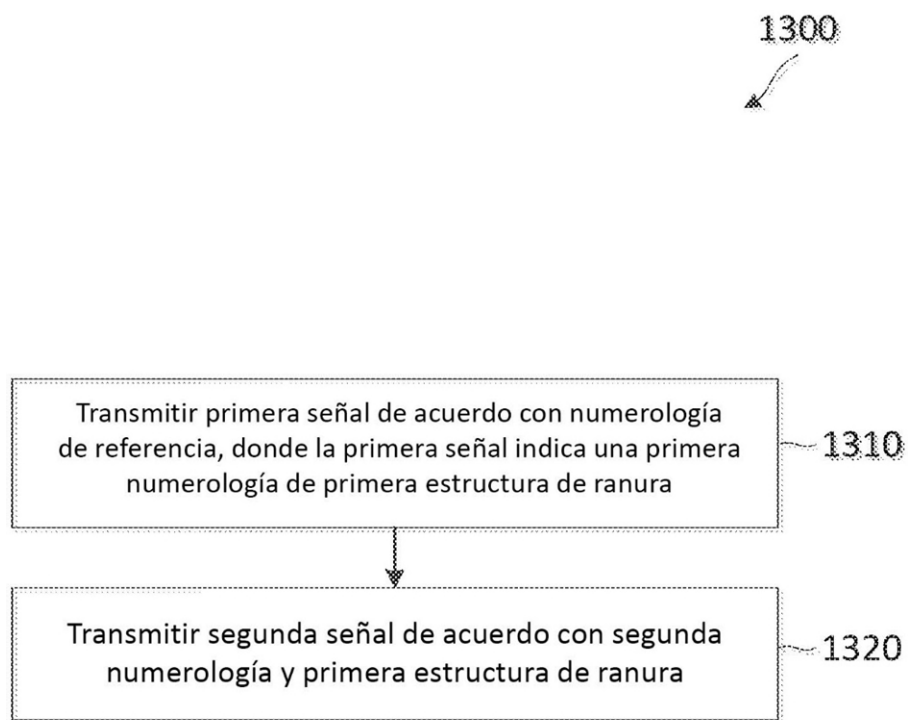


FIG. 13

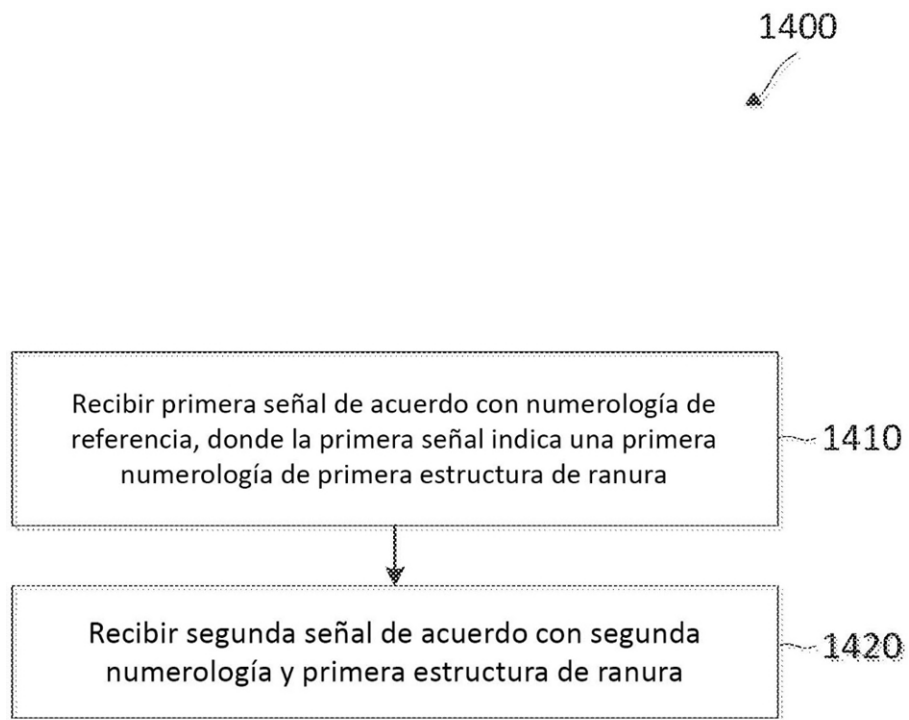


FIG. 14