

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 870 915**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/12** (2009.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04L 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.09.2017 PCT/US2017/053161**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2018 WO18063956**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2017 E 17780287 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.04.2021 EP 3520531**

54 Título: **Canalización para transmisiones de enlace ascendente**

30 Prioridad:

**30.09.2016 US 201662402677 P**

**22.09.2017 US 201715712584**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.10.2021**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**AKKARAKARAN, SONY;**  
**LUO, TAO;**  
**ZHANG, XIAOXIA;**  
**FAN, ZHIFEI y**  
**MONTOJO, JUAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 870 915 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**

Canalización para transmisiones de enlace ascendente

5 Referencias cruzadas

La presente Solicitud de Patente reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente de EE. UU. n.º 15/712.584 de Akkarakaran *et al.*, titulada "*Channelization For Uplink Transmissions*", presentada el 22 de septiembre de 2017; y a la Solicitud de Patente Provisional de EE. UU. n.º 62/402.677 de Akkarakaran *et al.*, titulada "*Channelization For Uplink Transmissions*", presentada el 30 de septiembre de 2016; cada una de las cuales está asignada al cesionario del presente documento.

Antecedentes

15 Lo siguiente se refiere en general a la comunicación inalámbrica y, más específicamente, a la configuración de recursos para transmisiones de enlace ascendente.

Los sistemas de comunicaciones inalámbricas están ampliamente implantados para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación, tales como voz, vídeo, paquetes de datos, mensajería, radiodifusión, y así sucesivamente. Estos sistemas pueden ser capaces de soportar la comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, tiempo, frecuencia y potencia). Los ejemplos de tales 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 (OFDMA), (por ejemplo, un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE). Un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple puede incluir un número de estaciones base, cada una de las cuales soporta simultáneamente una comunicación para múltiples dispositivos de comunicación, que pueden ser conocidos, por lo demás, como equipos de usuario (UE).

En algunos ejemplos, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede incluir un número de estaciones base, cada una de las cuales soporta simultáneamente una comunicación para múltiples dispositivos de comunicación conocidos, por lo demás, como UE. En una red de LTE o LTE Avanzada (LTE-A), un conjunto de una o más estaciones base puede definir un eNodoB (eNB). En otros ejemplos (por ejemplo, en una nueva radio (NR) o red de 5G), un sistema de comunicación de acceso múltiple inalámbrico puede incluir un número de unidades de entrada de radio (RH) inteligentes en comunicación con varios controladores de nodo de acceso (ANC), en donde un conjunto de una o más RH, en comunicación con un ANC, define una estación base (por ejemplo, un eNB o gNB). Una estación base se puede comunicar con un conjunto de UE en canales de enlace descendente (por ejemplo, para transmisiones desde una estación base a un UE) y canales de enlace ascendente (por ejemplo, para transmisiones desde un UE a una estación base).

Una transmisión de enlace ascendente puede incluir datos, así como información de control (por ejemplo, un indicador de rango (RI), una señal de referencia de sondeo (SRS), etc.). En algunos sistemas de comunicaciones inalámbricas, los datos propiamente dichos se multiplexan junto con la información de control dentro de un intervalo de enlace ascendente de tal modo que un receptor debe descodificar una mayor parte o la totalidad del intervalo antes de ser capaz de descodificar la información de control.

La multiplexación y transmisión de datos de esta manera puede aumentar la latencia de descodificación o reducir de otro modo la eficiencia en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

El documento US 2014/003369 A1 describe métodos y aparatos de una estación base (BS) o un equipo de usuario (UE) que se comunican entre sí a través de uno o más haces direccionales. La BS envía, y el UE recibe, un avance de temporización (TA). La BS recibe información enviada por el UE a través de un haz de recepción de los uno o más haces direccionales de la BS y a través de una región de control de enlace ascendente (UL) de un canal de control de UL. La región de control de UL del canal de control de UL que se identifica a través del TA y el haz de recepción. Todavía existe la necesidad de disminuir la latencia de descodificación sin comprometer la eficiencia en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

La presente invención proporciona una solución de acuerdo con la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

La siguiente descripción aclara a modo de ejemplo algunos aspectos.

Se describen métodos, sistemas y aparatos para configurar y transmitir transmisiones de enlace ascendente. Un dispositivo, tal como un UE, puede transmitir un intervalo de enlace ascendente que tiene diferentes regiones de información o datos, de tal modo que ciertas regiones se transmiten antes que otras regiones. En algunos casos, como alternativa, un intervalo se puede denominar subtrama. Por ejemplo, un UE puede transmitir el intervalo de enlace ascendente de tal modo que una o más regiones (por ejemplo, una primera región de control) se transmitan antes que otras una o más regiones (por ejemplo, otra región de control, o una de datos). Asimismo, un receptor, tal como una estación base, que recibe el intervalo de enlace ascendente puede recibir una o más regiones (por ejemplo, la primera región de control) antes de otras una o más regiones (por ejemplo, la otra región de control o la región de datos). En algunos casos, la región de control transmitida y recibida primero contiene información de control crítica en el tiempo.

Transmitir un intervalo de enlace ascendente de esta manera puede facilitar la recepción y descodificación de información de control crítica en el tiempo antes de que se reciba y se descodifique todo el intervalo (o casi todo el intervalo), reduciendo de ese modo la latencia asociada con la descodificación y respondiendo a la información de control crítica en el tiempo.

5 Se describe un método de comunicación inalámbrica. El método puede incluir transmitir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde transmitir el intervalo de enlace ascendente comprende transmitir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y transmitir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente.

15 Se describe un aparato para comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir medios para transmitir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde transmitir el intervalo de enlace ascendente comprende transmitir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y transmitir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente.

25 Se describe otro aparato para comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir un procesador, memoria en comunicación electrónica con el procesador e instrucciones almacenadas en la memoria. Las instrucciones pueden ser operables para hacer que el procesador transmita un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde transmitir el intervalo de enlace ascendente comprende transmitir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y transmitir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente.

30 Se describe un medio legible por ordenador no transitorio para comunicación inalámbrica. El medio legible por ordenador no transitorio puede incluir instrucciones operables para hacer que un procesador transmita un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde transmitir el intervalo de enlace ascendente comprende transmitir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y transmitir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente.

35 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la porción posterior del intervalo de enlace ascendente comprende además una región de datos, incluyendo la región de datos unos terceros recursos de tiempo y unos terceros recursos de frecuencia.

45 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la transmisión del intervalo de enlace ascendente comprende además transmitir una totalidad de la primera región de control antes de transmitir una totalidad de la región de datos y una totalidad de la segunda región de control.

50 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la primera región de control, la segunda región de control y la región de datos se programan de forma independiente entre sí.

55 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la segunda región de control ocupa un subconjunto de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente y la región de datos ocupa una parte restante de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente.

60 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden cada recurso de frecuencia asignado del intervalo de enlace ascendente.

65 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden un subconjunto de los recursos de frecuencia asignados del intervalo de enlace ascendente.

En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la primera región de control, o la segunda región de control, o una combinación de las mismas, o ambas, abarcan cada recurso de tiempo del intervalo de enlace ascendente.

En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la primera región de control comprende información de control crítica en el tiempo.

5 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la información de control crítica en el tiempo comprende un acuse de recibo positivo (ACK), un acuse de recibo negativo (NACK), información de comunicación direccional, una indicación de calidad de canal (CQI), un indicador de matriz de precodificación (PMI), un RI, un indicador de información de programación (SI), una medición de intensidad de haz, una señal de referencia de sondeo (SRS) o una combinación de los mismos.

10 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la segunda región de control comprende información de control no crítica en el tiempo.

15 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la información de control no crítica en el tiempo comprende un ACK positivo, NACK, información de comunicación direccional, CQI, PMI, RI, SI, una medición de señal de haz, SRS, o una combinación de los mismos.

20 Algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para recibir una señalización de control que indica los primeros recursos de tiempo, los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de tiempo, los segundos recursos de frecuencia, o cualquier combinación de los mismos.

25 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la señalización de control indica al menos una de modulación de frecuencia primero o modulación de tiempo primero para la primera región de control, la segunda región de control o la región de datos.

30 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la señalización de control comprende señalización de canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) o señalización de control de recursos de radio (RRC).

En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, una ubicación de la primera región de control dentro del intervalo de enlace ascendente se puede basar al menos en parte en un tipo de información de control en la primera región de control.

35 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, una ubicación de la primera región de control dentro del intervalo de enlace ascendente se puede basar al menos en parte en una ubicación de una o más señales de referencia de desmodulación (DMRS) dentro del intervalo de enlace ascendente.

40 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, el intervalo de enlace ascendente comprende un primer espacio entre un primer extremo del intervalo de enlace ascendente y un primer extremo de la primera región de control, o un segundo espacio entre un segundo extremo del intervalo de enlace ascendente y un primer extremo de la segunda región de control, o ambos, en donde el primer espacio o el segundo espacio, o ambos, comprenden al menos un recurso de tiempo.

45 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, los recursos de tiempo comprenden símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) o símbolos de OFDM ensanchada por transformada de Fourier discreta (DFT-s-OFDM).

50 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, los recursos de frecuencia comprenden tonos de frecuencia.

55 Se describe un método de comunicación inalámbrica. El método puede incluir recibir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde recibir el intervalo de enlace ascendente comprende recibir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y recibir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente.

60 Se describe un aparato para comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir medios para recibir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde recibir el intervalo de enlace ascendente comprende recibir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y recibir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente.

65

- 5 Se describe otro aparato para comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir un procesador, memoria en comunicación electrónica con el procesador e instrucciones almacenadas en la memoria. Las instrucciones pueden ser operables para hacer que el procesador reciba un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde recibir el intervalo de enlace ascendente comprende recibir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y recibir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente.
- 10 Se describe un medio legible por ordenador no transitorio para comunicación inalámbrica. El medio legible por ordenador no transitorio puede incluir instrucciones operables para hacer que un procesador reciba un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la
- 15 segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde recibir el intervalo de enlace ascendente comprende recibir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y recibir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente.
- 20 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la porción posterior del intervalo de enlace ascendente comprende además una región de datos, incluyendo la región de datos unos terceros recursos de tiempo y unos terceros recursos de frecuencia.
- 25 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la transmisión del intervalo de enlace ascendente comprende además transmitir una totalidad de la primera región de control antes de transmitir una totalidad de la región de datos y una totalidad de la segunda región de control.
- 30 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la primera región de control, la segunda región de control y la región de datos se programan de forma independiente entre sí.
- 35 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la segunda región de control ocupa un subconjunto de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente y la región de datos ocupa una parte restante de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente.
- 40 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden cada recurso de frecuencia asignado del intervalo de enlace ascendente.
- 45 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden un subconjunto de los recursos de frecuencia asignados del intervalo de enlace ascendente.
- 50 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la primera región de control, o la segunda región de control, o una combinación de las mismas, o ambas, abarcan cada recurso de tiempo del intervalo de enlace ascendente.
- 55 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la primera región de control comprende información de control crítica en el tiempo.
- 60 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la información de control crítica en el tiempo comprende un ACK, un NACK, información de comunicación direccional, CQI, PMI, RI, SI, una medición de intensidad de haz, SRS, o una combinación de los mismos.
- 65 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la segunda región de control comprende información de control no crítica en el tiempo.
- En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la información de control no crítica en el tiempo comprende un ACK positivo, NACK, información de comunicación direccional, CQI, PMI, RI, SI, una medición de señal de haz, SRS, o una combinación de los mismos.
- Algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para transmitir una señalización de control que indica unos primeros recursos de tiempo, unos primeros recursos de frecuencia, unos segundos recursos de tiempo, unos segundos recursos de frecuencia, o cualquier combinación de los mismos.

En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la señalización de control indica al menos una de modulación de frecuencia primero o modulación de tiempo primero para la primera región de control, la segunda región de control o la región de datos.

5 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, la señalización de control comprende señalización de PDCCH o señalización de RRC.

10 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, una ubicación de la primera región de control dentro del intervalo de enlace ascendente se puede basar al menos en parte en un tipo de información de control en la primera región de control.

15 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, una ubicación de la primera región de control dentro del intervalo de enlace ascendente se puede basar al menos en parte en una ubicación de una o más señales de DMRS dentro del intervalo de enlace ascendente.

20 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, el intervalo de enlace ascendente comprende un primer espacio entre un primer extremo del intervalo de enlace ascendente y un primer extremo de la primera región de control, o un segundo espacio entre un segundo extremo del intervalo de enlace ascendente y un primer extremo de la segunda región de control, o ambos, en donde el primer espacio o el segundo espacio, o ambos, comprenden al menos un recurso de tiempo.

En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, los recursos de tiempo comprenden símbolos de OFDM o símbolos de DFT-s-OFDM.

25 En algunos ejemplos del método, aparato y medio legible por ordenador no transitorio descritos anteriormente, los recursos de frecuencia comprenden tonos de frecuencia.

Breve descripción de los dibujos

30 La figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema para comunicación inalámbrica que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

35 La figura 2 ilustra un ejemplo de un sistema para comunicación inalámbrica que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la figura 3 ilustra un ejemplo de un mensaje de comunicaciones inalámbricas desde un dispositivo que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

40 la figura 4 ilustra un ejemplo de un mensaje de comunicaciones inalámbricas desde un dispositivo que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la figura 5 ilustra un ejemplo de un mensaje de comunicaciones inalámbricas desde un dispositivo que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

45 la figura 6 ilustra un ejemplo de un mensaje de comunicaciones inalámbricas desde un dispositivo que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

50 la figura 7 muestra un diagrama de flujo de un sistema de comunicaciones inalámbricas que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

las figuras 8 a 10 muestran diagramas de bloques de un dispositivo que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

55 la figura 11 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye un UE que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

las figuras 12 a 14 muestran diagramas de bloques de un dispositivo que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

60 la figura 15 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye una estación base que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación; y

65 las figuras 16 a 19 ilustran métodos de canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

Descripción detallada

De acuerdo con aspectos de la presente divulgación, un UE puede transmitir un mensaje de enlace ascendente a una estación base de tal modo que ciertas regiones de información o datos dentro del mensaje de enlace ascendente se transmitan antes que otras regiones. La estación base que recibe el mensaje de enlace ascendente puede, de forma similar, recibir y/o descodificar las regiones que se transmitieron primero antes de recibir y/o descodificar las otras regiones.

En algunos ejemplos, un intervalo de enlace ascendente incluye una región que contiene información de control crítica en el tiempo y una región que contiene información de control no crítica en el tiempo. En algunos casos, el intervalo de enlace ascendente incluye además una región que contiene datos. El UE puede transmitir el mensaje de enlace ascendente de tal modo que la región de control crítica en el tiempo se transmita en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y la región de control no crítica en el tiempo (por ejemplo, y la región de datos) se transmita en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente.

En algunos ejemplos, el UE puede transmitir el mensaje de enlace ascendente de tal modo que se transmita una totalidad de la información de control crítica en el tiempo antes que una totalidad de la región de datos y/o una totalidad de la información de control no crítica en el tiempo. Específicamente, en algunos ejemplos, el UE puede transmitir el mensaje de enlace ascendente de tal modo que la última parte de la información de control crítica en el tiempo se transmita antes de que se transmita la última parte de los datos y/o la información de control no crítica en el tiempo. Un esquema de transmisión de este tipo puede tener lugar incluso cuando algunas partes de los datos o la información de control no crítica en el tiempo se transmiten antes que algunas partes de la información de control crítica en el tiempo (por ejemplo, de tal modo que la información de control de enlace ascendente pueda ser configurable en comparación con los datos). Una estación base que recibe el mensaje de enlace ascendente puede recibir y descodificar la información de control crítica en el tiempo antes de recibir y/o descodificar la información de control no crítica en el tiempo o los datos.

Un intervalo de enlace ascendente que contiene regiones de control separadas (por ejemplo, con o sin una región de datos separada) se puede rellenar de acuerdo con un esquema de frecuencia primero. Por ejemplo, dentro de cada región del intervalo de enlace ascendente, los símbolos de modulación se pueden disponer a lo largo de los recursos de frecuencia y de tiempo de tal modo que un receptor que descodifica los símbolos de modulación puede descodificar una región particular de los recursos antes de tener que descodificar una mayor parte o la totalidad del intervalo. La disposición de los símbolos de modulación usando el esquema de frecuencia primero puede facilitar la descodificación temprana de datos dentro del intervalo o dentro de cada región.

Los aspectos de la divulgación se describen inicialmente en el contexto de un sistema de comunicaciones inalámbricas. Por ejemplo, se describen sistemas de comunicaciones inalámbricas que soportan la configuración y transmisión de un mensaje de enlace ascendente que contiene regiones de control y regiones de datos separadas. Los aspectos de la divulgación se ilustran y describen adicionalmente con referencia a diagramas de aparatos, diagramas de sistemas y diagramas de flujo que se relacionan con la canalización para transmisiones de enlace ascendente.

La figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 100 de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 incluye unas estaciones base 105, unos UE 115 y una red modular 130. En algunos ejemplos, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede ser una red de LTE (o LTE Avanzada). El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede soportar la configuración de un mensaje de enlace ascendente desde el UE 115 a la estación base 105 que contiene una o más regiones de control y una región de datos. De acuerdo con algunos aspectos, un UE 115 puede transmitir, y la estación base 105 puede recibir, un mensaje de enlace ascendente de tal modo que ciertas regiones dentro del mensaje de enlace ascendente (por ejemplo, una región que contiene información de control crítica en el tiempo) se reciben y se descodifican antes que otras regiones (por ejemplo, una región que contiene información de control no crítica en el tiempo).

Las estaciones base 105 se pueden comunicar de forma inalámbrica con los UE 115 a través de una o más antenas de estación base. Las estaciones base 105 descritas en el presente documento pueden incluir o pueden ser denominadas por los expertos en la materia como una estación transceptora base, una estación base de radio, un punto de acceso, un transceptor de radio, un NodoB, un eNodoB (eNB), un NodoB o giga-nodoB de próxima generación (cualquiera de los cuales se puede denominar gNB), un NodoB Doméstico, un eNodoB Doméstico o alguna otra terminología adecuada. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede incluir estaciones base 105 de diferentes tipos (por ejemplo, estaciones base de células macro o pequeñas). Los UE 115 descritos en el presente documento pueden ser capaces de comunicarse con diversos tipos de estaciones base 105 y equipo de red, incluyendo macro eNB, eNB de célula pequeña, gNB, estaciones base de retransmisión y similares.

Cada estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área de cobertura geográfica 110 respectiva. El área de cobertura geográfica 110 para una estación base 105 se puede dividir en sectores que constituyen solo una porción del área de cobertura geográfica 110, y cada sector puede estar asociado con una célula. Por ejemplo, cada estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una célula pequeña, una zona activa u otros tipos de células, o diversas combinaciones de las mismas. En algunos ejemplos, una estación base 105 puede ser móvil y, por lo tanto, proporcionar cobertura de comunicación para un área de

cobertura geográfica 110 en movimiento. En algunos ejemplos, diferentes áreas de cobertura geográfica 110 asociadas con diferentes tecnologías se pueden superponer, y las áreas de cobertura geográfica 110 superpuestas asociadas con diferentes tecnologías pueden ser soportadas por la misma estación base 105 o por diferentes estaciones base 105. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede incluir, por ejemplo, una red de LTE/LTE-A o de Nueva Radio (NR) heterogénea en la que diferentes tipos de estaciones base 105 proporcionan cobertura para diversas áreas de cobertura geográfica 110.

Los enlaces de comunicación 125 mostrados en el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 pueden incluir transmisiones de enlace ascendente desde un UE 115 a una estación base 105, o transmisiones de enlace descendente, desde una estación base 105 a un UE 115. Los UE 115 pueden estar dispersos por todo el sistema de comunicaciones inalámbricas 100, y cada UE 115 puede ser estacionario o móvil. Un UE 115 también se puede denominar estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, microteléfono, agente de usuario, cliente móvil, cliente o alguna otra terminología adecuada. Un UE 115 también puede ser un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo de mano, un ordenador de tipo tableta, un ordenador portátil, un teléfono inalámbrico, un dispositivo electrónico personal, un dispositivo de mano, un ordenador personal, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un dispositivo de Internet de las Cosas (IoT), un dispositivo de Internet de Todo (IoE), un dispositivo de comunicación de tipo máquina (MTC), un aparato, un automóvil o similar.

Las estaciones base 105 se pueden comunicar con la red medular 130 y entre sí. Por ejemplo, las estaciones base 105 pueden interactuar con la red medular 130 a través de los enlaces de retroceso 132 (por ejemplo, S1, etc.). Las estaciones base 105 se pueden comunicar entre sí a través de unos enlaces de retroceso 134 (por ejemplo, X2, etc.) o bien directa o bien indirectamente (por ejemplo, a través de la red medular 130). Las estaciones base 105 pueden realizar la configuración y programación de radio para la comunicación con los UE 115, o pueden funcionar bajo el control de un controlador de estación base (no mostrado). En algunos ejemplos, las estaciones base 105 pueden ser macrocélulas, células pequeñas, zonas activas o similares. Las estaciones base 105 también se pueden denominar eNodeB (eNB) 105.

En algunos casos, el sistema inalámbrico 100 puede utilizar bandas de espectro de radiofrecuencia tanto con licencia como sin licencia. Por ejemplo, el sistema inalámbrico 100 puede emplear tecnología de acceso de radio de LTE de Acceso Asistido por Licencia (LTE-LAA) o de LTE Sin Licencia (LTE U) o tecnología de NR en una banda sin licencia como la banda Industrial, Científica y Médica (ISM) de 5 GHz. Cuando funcionan en bandas de espectro de radiofrecuencia sin licencia, los dispositivos inalámbricos tales como las estaciones base 105 y los UE 115 pueden emplear procedimientos de escuchar antes de hablar (LBT) para asegurar que el canal esté despejado antes de transmitir datos. En algunos casos, las operaciones en bandas sin licencia se pueden basar en una configuración de agregación de portadoras (CA) junto con portadoras componentes (CC) que funcionan en una banda con licencia. Las operaciones en el espectro sin licencia pueden incluir transmisiones de enlace descendente, transmisiones de enlace ascendente o ambas. La duplexación en un espectro sin licencia se puede basar en la duplexación por división de frecuencia (FDD), la duplexación por división de tiempo (TDD) o una combinación de ambas.

El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede funcionar en una región de frecuencia ultra alta (UHF) usando bandas de frecuencia de 300 MHz a 3 GHz. Esta región también se puede conocer como banda de decímetros, debido a que las longitudes de onda van desde aproximadamente un decímetro hasta un metro de longitud. Las ondas de UHF se pueden propagar principalmente por la línea de visión y pueden ser bloqueadas por edificios y características del entorno. Sin embargo, las ondas pueden penetrar en las paredes lo suficiente como para prestar servicio a los UE 115 ubicados en interiores. La transmisión de ondas de UHF se caracteriza por unas antenas más pequeñas y un alcance más corto (por ejemplo, menos de 100 km) en comparación con la transmisión usando frecuencias más pequeñas (y ondas más largas) de la porción de alta frecuencia (HF) o de muy alta frecuencia (VHF) del espectro. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 también puede funcionar en una región de frecuencia súper alta (SHF) usando bandas de frecuencia de 3 GHz a 30 GHz, conocidas por lo demás como banda centimétrica. 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), también conocida como banda milimétrica. Los sistemas que usan esta región se pueden denominar sistemas de ondas milimétricas (mmW). Por lo tanto, las antenas de EHF pueden ser incluso más pequeñas y presentar una separación más pequeña que la de las antenas 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 un alcance más corto que las transmisiones de UHF. Las técnicas divulgadas en el presente documento se pueden emplear en transmisiones que usen una o más regiones de frecuencia diferentes.

El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede soportar comunicaciones de ondas milimétricas (mmW) entre los UE 115 y las estaciones base 105. Los dispositivos que funcionan en bandas de mmW, de SHF o de EHF pueden tener múltiples antenas para permitir la formación de haces. Es decir, una estación base 105 puede usar múltiples antenas o conjuntos de antenas para realizar operaciones de formación de haces para comunicaciones direccionales con un UE 115. La formación de haces (que también se puede denominar filtrado espacial o transmisión direccional)

es una técnica de procesamiento de señales que se puede usar en un transmisor (por ejemplo, una estación base 105) para conformar y/u orientar un haz de antena global en la dirección de un receptor de destino (por ejemplo, un UE 115). Esto se puede lograr combinando elementos en un conjunto de antenas de tal modo que las señales transmitidas a ángulos particulares experimenten una interferencia constructiva mientras que otras experimentan una interferencia destructiva. Por ejemplo, la estación base 105 puede tener un conjunto de antenas con un número de filas y columnas de puertos de antena que la estación base 105 puede usar para la formación de haces en su comunicación con el UE 115. Las señales se pueden transmitir varias veces en diferentes direcciones (por ejemplo, cada transmisión se puede someter a una formación de haces diferente). Un receptor de mmW (por ejemplo, un UE 115) puede probar múltiples haces (por ejemplo, subconjuntos de antenas) mientras recibe las señales de sincronización. Los sistemas inalámbricos de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) usan un esquema de transmisión entre un transmisor (por ejemplo, una estación base 105) y un receptor (por ejemplo, un UE 115), en donde tanto el transmisor como el receptor están equipados con múltiples antenas.

En algunos casos, las antenas de una estación base 105 o un UE 115 pueden estar ubicadas dentro de uno o más conjuntos de antenas, que pueden soportar una operación de formación de haces o de MIMO. Una o más antenas o conjuntos de antenas de estación base se pueden ubicar conjuntamente en un ensamblaje de antena, tal como una torre de antena. En algunos casos, las antenas o conjuntos de antenas asociados con una estación base 105 se pueden ubicar en diversas ubicaciones geográficas. Una estación base 105 puede usar múltiples antenas o conjuntos de antenas para realizar operaciones de formación de haces para comunicaciones direccionales con un UE 115.

Los sistemas inalámbricos de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) usan un esquema de transmisión entre un transmisor (por ejemplo, una estación base 105) y un receptor (por ejemplo, un UE 115), en donde tanto el transmisor como el receptor están equipados con múltiples antenas. Algunas porciones del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 pueden usar formación de haces. Por ejemplo, la estación base 105 puede tener un conjunto de antenas con un número de filas y columnas de puertos de antena que la estación base 105 puede usar para la formación de haces en su comunicación con el UE 115. Las señales se pueden transmitir varias veces en diferentes direcciones (por ejemplo, cada transmisión se puede someter a una formación de haces diferente). Un receptor de mmW (por ejemplo, un UE 115) puede probar múltiples haces (por ejemplo, subconjuntos de antenas) mientras recibe señales de sincronización (por ejemplo, u otras señales de referencia). Cada uno de estos haces se puede denominar haz de recepción en aspectos de la presente divulgación. En algunos casos, las antenas de una estación base 105 o un UE 115 pueden estar ubicadas dentro de uno o más conjuntos de antenas, que pueden soportar una operación de formación de haces o de MIMO. Una o más antenas o conjuntos de antenas de estación base se pueden ubicar conjuntamente en un ensamblaje de antena, tal como una torre de antena. En algunos casos, las antenas o conjuntos de antenas asociados con una estación base 105 se pueden ubicar en diversas ubicaciones geográficas. Una estación base 105 puede usar múltiples antenas o conjuntos de antenas para realizar operaciones de formación de haces para comunicaciones direccionales con un UE 115.

El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede soportar el uso de señales de referencia de enlace ascendente transmitidas desde un UE 115 a una estación base 105. Por ejemplo, una DMRS se puede transmitir en un mensaje de enlace ascendente y puede ser usada por una estación base 105 para la estimación de canal y para ayudar en la desmodulación de canales de enlace ascendente. En algunos ejemplos, una DMRS se puede correlacionar con uno o más saltos de un intervalo de enlace ascendente, en donde un salto se puede referir a un conjunto de símbolos de OFDM en los que se usan los mismos tonos de frecuencia (por ejemplo, subportadoras) para la transmisión; diferentes saltos pueden, en algunos casos, usar diferentes tonos de frecuencia. Por ejemplo, cada salto de un intervalo de enlace ascendente puede contener una transmisión de DMRS.

El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede soportar diferentes técnicas de modulación de señal para las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente (por ejemplo, basándose en las limitaciones de potencia de un UE 115). Por ejemplo, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede usar OFDM para transmisiones de enlace descendente y DFT-s-OFDM para transmisiones de enlace ascendente. En sistemas inalámbricos que funcionan en el espectro de mmW (por ejemplo, u otras bandas similares), se puede emplear OFDM para transmisiones de UL dependiendo de las limitaciones de potencia del UE.

En algunos casos, una transmisión de enlace ascendente configurada para DFT-s-OFDM puede contener información de control y datos entrelazados entre sí. Por ejemplo, un intervalo de enlace ascendente de un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) puede contener información de control de enlace ascendente (UCI) entrelazada con los datos propiamente dichos que se van a transmitir. En algunos casos, los datos y la información de control se entrelazan usando un esquema de tal modo que se descodifica una mayor parte o la totalidad del intervalo antes de que se descodifique la información de control. El procedimiento de entrelazado puede incluir, por ejemplo, rellenar primero un RI. En algunos casos, rellenar el RI incluye correlacionar símbolos de modulación dentro del intervalo, primero a lo largo de la dimensión del tiempo (por ejemplo, de una forma fila a fila desde la perspectiva de una cuadrícula de tiempo - frecuencia como se ilustra en la figura 3) y, entonces, correlacionar símbolos de modulación a lo largo de la dimensión de la frecuencia (por ejemplo, de una forma columna a columna desde la perspectiva de una cuadrícula de tiempo - frecuencia). Representando un intervalo como una cuadrícula de tiempo - frecuencia, este relleno de RI puede incluir comenzar en la parte inferior izquierda de la cuadrícula, avanzar hacia delante en la dimensión del tiempo a lo largo de un recurso de frecuencia particular (es decir, a lo largo de una fila particular),

avanzar a lo largo de la dimensión de la frecuencia (es decir, a otra fila), y avanzar entonces hacia atrás en la dimensión del tiempo con un recurso de frecuencia más alto que antes (por ejemplo, creando un patrón en zig-zag). Este tipo de correlación de recursos se puede denominar esquema de tiempo primero.

5 Una vez que se ha rellenado el RI, el CQI/PMI y los datos (por ejemplo, datos de canal compartido (SCH)) se pueden rellenar de una manera similar de una forma fila a fila, comenzando en la parte superior izquierda de la cuadrícula de tiempo - frecuencia y avanzando hacia delante en la dimensión del tiempo y hacia abajo en la dimensión de la frecuencia. Otra información de control, tal como los símbolos de ACK y/o de NACK, se puede rellenar de forma similar al RI. En los casos en los que un símbolo de ACK/NACK se superpone con un símbolo de SCH, el símbolo de  
 10 ACK/NACK puede reemplazar (por ejemplo, perforar) el símbolo de SCH. En algunos casos, los símbolos de ACK/NACK se pueden rellenar cerca de los símbolos de DMRS dentro del intervalo. Debido a que los símbolos de DMRS proporcionan una indicación de la calidad de canal para esos recursos de tiempo y de frecuencia particulares, los símbolos cerca de esos recursos de tiempo y de frecuencia se pueden recibir y descodificar con un nivel más alto de precisión que si los símbolos estuvieran más alejados en el tiempo o la frecuencia.

15 En algunos ejemplos, como se describe en la presente divulgación, en lugar de rellenar un intervalo de enlace ascendente de tal modo que toda o la mayor parte del intervalo se descodifique antes de que se puedan descodificar ciertos datos dentro del intervalo, un intervalo de enlace ascendente se puede dividir en regiones de datos, y configurarse de tal modo que un UE 115 transmite ciertas regiones antes que otras regiones. De esta manera, una  
 20 estación base 105 puede recibir y/o descodificar ciertas regiones (por ejemplo, sin tener que descodificar otra región o todo el intervalo). En algunos casos, un intervalo de enlace ascendente se puede dividir en dos o más regiones: una región de control crítica en el tiempo, una región de control no crítica en el tiempo y (por ejemplo, opcionalmente) una región de datos. La región de datos puede contener los datos propiamente dichos que se van a transmitir (por ejemplo, la cabida útil). En algunos casos alternativos, una transmisión de enlace ascendente puede contener una región de  
 25 control y una región de datos, solo una región de datos, etc. El uso de múltiples regiones de control se puede, en algunos casos, habilitar (por ejemplo, configurar) y/o deshabilitar usando señalización de control, como se describe más adelante.

30 La figura 2 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 200 para la canalización de transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 200 puede incluir un UE 115-a y una estación base 105-a, que pueden ser ejemplos del UE 115 y la estación base 105 descritos con referencia a la figura 1. La estación base 105-a y el UE 115-a pueden enviar y recibir mensajes a través de un enlace de comunicación 205, por ejemplo, usando un intervalo de enlace ascendente 210. El intervalo de  
 35 enlace ascendente 210 se puede dividir en regiones separadas que contienen información de control y datos. En algunos ejemplos, el intervalo de enlace ascendente 210 se divide en una región de control crítica en el tiempo 215, una región de datos 220 y una región de control no crítica en el tiempo 225. El tamaño y la ubicación de estas regiones dentro del intervalo de enlace ascendente 210 son solo para fines ilustrativos y, como se analiza a continuación, se pueden disponer y dimensionar de acuerdo con diversos aspectos de la divulgación. Además, en algunos casos, una o más de las regiones se pueden omitir para un intervalo de enlace ascendente 210 dado (por ejemplo, de tal modo  
 40 que el intervalo de enlace ascendente 210 puede contener en algunos casos una región de control crítica en el tiempo 215 y una región de control no crítica en el tiempo 225 pero no la región de datos 220).

45 La región de control crítica en el tiempo 215 puede contener información de control que es más sensible al tiempo que los propios datos u otra información de control menos sensible al tiempo. Por ejemplo, la información de realimentación con respecto a una transmisión previa (por ejemplo, información de control de ACK/NACK) se puede considerar crítica en el tiempo debido a que tal información puede ser usada por la estación base 105-a para emprender alguna otra acción que sea independiente del resto de la información en el intervalo de enlace ascendente 210. En algunos casos, la estación base 105-a puede recibir o descodificar la región de control crítica en el tiempo 215 antes de recibir o descodificar la parte restante del intervalo de enlace ascendente 210 (por ejemplo, que se puede denominar descodificación temprana). La descodificación anticipada de la información de control crítica en el tiempo dentro de la  
 50 región de control crítica en el tiempo 215 puede permitir que la estación base 105-a programe el UE 115-a con recursos basándose en la información de control crítica en el tiempo (por ejemplo, sin tener que esperar a descodificar la parte restante del intervalo de enlace ascendente 210). Aunque ACK/NACK se proporciona como un ejemplo de información de control crítica en el tiempo, se debería apreciar que se pueden considerar críticos en el tiempo otros tipos de  
 55 información de control. En algunos casos, se puede considerar crítica en el tiempo la información de control relacionada con la direccionalidad de la transmisión y la recepción de datos en el contexto de la formación de haces (por ejemplo, una medición de intensidad de haz en sistemas de comunicación de mmW). Otros ejemplos pueden incluir cualquier tipo de información de control que sería beneficioso descodificar antes de descodificar otros datos dentro del intervalo, o el propio intervalo. En algunos casos, RI, CQI, PMI, SRS o un SI se pueden considerar  
 60 información de control crítica en el tiempo.

65 La región de control no crítica en el tiempo 225 puede contener información de control que es menos sensible al tiempo que la información en la región de control crítica en el tiempo 215. Por ejemplo, la información de control no crítica en el tiempo puede incluir RI, CQI, PMI, SI, ACK/NACK o cualquier combinación de los mismos. Si un tipo particular de información de control se considera, o no, crítico en el tiempo, puede estar preconfigurado estáticamente, puede ser configurado semiestática o dinámicamente por la estación base 105-a o alguna otra entidad de red (por ejemplo, a

través de una señalización de control de enlace descendente), o puede ser determinado (por ejemplo, de forma autónoma) por el UE 115-a. Además, si la información de control se considera crítica en el tiempo puede cambiar a lo largo de toda la duración de una sesión de comunicación (por ejemplo, puede cambiar de un intervalo de enlace ascendente 210 al siguiente).

5 En algunos ejemplos, el UE 115-a puede entrelazar o rellenar de otro modo el intervalo de enlace ascendente 210 de tal modo que ciertas regiones, como se ha analizado anteriormente, se transmiten y se reciben antes que otras. Una región del intervalo de enlace ascendente 210 puede incluir recursos de tiempo y de frecuencia y se puede dividir en recursos de tiempo (por ejemplo, símbolos, tales como símbolos de OFDM o de DFT-s-OFDM) y recursos de frecuencia (por ejemplo, tonos de frecuencia o subportadoras). En cada región, los símbolos de modulación se pueden rellenar usando un esquema de frecuencia primero en lugar de un esquema de tiempo primero. El relleno de frecuencia primero se puede referir a cómo se ensanchan o se agrupan los símbolos de los datos a través de los recursos de tiempo y de frecuencia dentro del intervalo de enlace ascendente 210, lo que puede afectar al orden en el que se reciben o se descodifican estos símbolos. Por ejemplo, en un esquema de frecuencia primero, los símbolos se pueden disponer a lo largo de la dimensión de la frecuencia durante un incremento de tiempo dado antes de que se utilicen otros recursos de tiempo. El relleno de frecuencia primero puede agrupar ciertos tipos de información en regiones (por ejemplo, datos o información de control críticos en el tiempo) dentro del intervalo de enlace ascendente 210, y también puede disponer ciertos datos o información dentro de una región particular de acuerdo con un cierto orden (por ejemplo, datos más importantes o sensibles al tiempo hacia el comienzo de una región).

20 El relleno de frecuencia primero puede incluir rellenar una banda contigua de recursos de frecuencia (por ejemplo, sin omitir recurso de frecuencia alguno) con un tipo particular de información (por ejemplo, datos o información de control) dentro de un incremento de tiempo dado. En otros casos, los recursos de frecuencia para un incremento de tiempo dado se pueden rellenar en un patrón alternante con datos a partir de dos o más regiones. Por ejemplo, para un incremento de tiempo dado, un subconjunto de recursos de frecuencia se puede rellenar con información de control (por ejemplo, información de control crítica en el tiempo) y un subconjunto diferente de recursos de frecuencia se puede rellenar con datos.

30 Rellenar símbolos dentro de un intervalo de enlace ascendente usando un esquema de frecuencia primero puede afectar a la temporización con la que se transmiten, se reciben o se descodifican los símbolos o regiones de los datos. En algunos casos, el UE 115-a puede entrelazar datos e información de control en una o más regiones dentro del intervalo de enlace ascendente 210 de acuerdo con un patrón de frecuencia primero. Por ejemplo, los datos de control críticos en el tiempo se pueden entrelazar en la región de control crítica en el tiempo 215 de tal modo que se transmitan y se reciban (o se descodifiquen) antes de que se reciban otras regiones del intervalo de enlace ascendente 210. Por ejemplo, la región de control crítica en el tiempo 215 se puede transmitir en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente 210 y la región de datos 220 y la región de control no crítica en el tiempo 225 se pueden transmitir en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente 210. En algunos ejemplos, el UE 115-a puede transmitir el intervalo de enlace ascendente 210 de tal modo que se transmita una totalidad de la región de control crítica en el tiempo 215 antes que una totalidad de la región de datos 220 y/o una totalidad de la región de control no crítica en el tiempo 225. Específicamente, en algunos ejemplos, el UE 115-a puede transmitir el intervalo de enlace ascendente 210 de tal modo que la última parte de la región de control crítica en el tiempo 215 se transmita antes de que se transmita la última parte de la región de datos 220 y la última parte de la región de control no crítica en el tiempo 225. Esto puede tener lugar incluso cuando algunas partes de la región de datos 220 o la región de control no crítica en el tiempo 225 se transmiten antes de que se transmitan algunas partes de la región de control crítica en el tiempo 215.

45 De manera similar, los datos y la información de control no crítica (por ejemplo, en la región de datos 220 y la región de control no crítica en el tiempo 225, respectivamente) se pueden entrelazar en el intervalo de enlace ascendente 210 de una forma tal que se controle el orden de su transmisión y recepción. En algunos casos, la información de control crítica en el tiempo se puede transmitir y recibir antes que los datos y la información de control no crítica en el tiempo, lo que facilita la descodificación temprana de la información crítica en el tiempo.

50 La estación base 105-a puede señalar al UE 115-a, a través de una señalización de control de enlace descendente 230, un procedimiento o configuración para disponer datos e información de control dentro del intervalo de enlace ascendente 210. De esta manera, la estación base 105-a puede señalar al UE 115-a la ubicación de la región de control crítica en el tiempo 215, la región de datos 220 y/o la región de control no crítica en el tiempo 225 dentro del intervalo de enlace ascendente 210. Por ejemplo, la estación base 105-a puede indicar al UE 115-a si usar una correlación de frecuencia primero (por ejemplo, una modulación de frecuencia primero) o una correlación de tiempo primero (por ejemplo, una modulación de tiempo primero) para una región de control dada. En algunos casos, la asignación de información de control se puede señalar dinámicamente usando PDCCH, o semiestáticamente usando señalización de RRC. Adicionalmente o como alternativa, la ubicación de los datos o información de control dentro de un intervalo se puede configurar estáticamente.

60 En algunos ejemplos, la ubicación de una región de control o una región de datos se puede determinar basándose en el tipo de información de control que se transmite. Por ejemplo, la información de control de ACK/NACK o la información de control direccional se puede ubicar en una ubicación dentro del intervalo que está relativamente cerca de una señal de referencia (por ejemplo, DMRS).

En algunos casos, la región de control crítica en el tiempo 215 o la región de control no crítica en el tiempo 225 pueden ocupar todo el tramo de frecuencia de los recursos asignados del intervalo de enlace ascendente 210. En algunos otros casos, ambas regiones (la región de control crítica en el tiempo 215 y la región de control no crítica en el tiempo 225) pueden ocupar todo el tramo de frecuencia de los recursos asignados, lo que puede ser un ejemplo de un diseño de multiplexación por división de tiempo (TDM). Por ejemplo, el intervalo de enlace ascendente 210 puede incluir la región de control crítica en el tiempo 215, seguida de la región de datos 220, seguida de la región de control no crítica en el tiempo 225. Un escenario de este tipo puede facilitar la reducción de la tara de señalización, debido a que las regiones de control ocupan todo el tramo de frecuencia de los recursos de frecuencia asignados. En algunos casos, la región de control crítica en el tiempo 215 y la región de control no crítica en el tiempo 225 se pueden programar de forma independiente (por ejemplo, se pueden programar mediante concesiones de programación separadas o mediante campos separados dentro de una misma concesión de programación). En algunos casos, la región de datos 220 puede estar ausente. Por ejemplo, la región de control crítica en el tiempo 215 puede comprender un primer canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) para el UE 115-a y la región de control no crítica en el tiempo 225 puede comprender un segundo PUCCH para el UE 115-a (por ejemplo, de tal modo que el primer PUCCH y el segundo PUCCH se pueden multiplexar por división de tiempo dentro de un intervalo de enlace ascendente 210 dado).

En algunos otros casos, la región de control crítica en el tiempo 215 o la región de control no crítica en el tiempo 225 pueden ocupar, individual o conjuntamente, todo el lapso de tiempo del intervalo de enlace ascendente 210. Un escenario de este tipo puede ser un ejemplo de un diseño de multiplexación por división de frecuencia (FDM).

En algunos ejemplos, el intervalo de enlace ascendente 210 puede incluir uno o más espacios entre las regiones y/o entre las regiones y el comienzo y/o el final del intervalo de enlace ascendente 210. Por ejemplo, el intervalo de enlace ascendente 210 puede incluir un primer espacio entre el comienzo del intervalo de enlace ascendente 210 y el comienzo de la región de control crítica en el tiempo 215. Adicionalmente o como alternativa, el intervalo de enlace ascendente 210 puede incluir un segundo espacio entre el final del intervalo de enlace ascendente 210 y el final de la región de control no crítica en el tiempo 225. Cada uno de estos espacios puede incluir uno o más incrementos de recursos de tiempo (por ejemplo, uno o más períodos de símbolo de DFT-s-OFDM). Uno o ambos espacios se pueden rellenar con datos a partir de la región de datos 220. Tales espacios entre las regiones de control y los extremos del intervalo de enlace ascendente 210 pueden proteger las regiones de control de los transitorios de conmutación en la operación de duplexación por división de tiempo (TDD).

Además, en algunos casos, los tonos de frecuencia (o subportadoras) ocupados por la región de control crítica en el tiempo 215, o la región de control no crítica en el tiempo 225, o una combinación de las mismas, pueden ser un subconjunto de los recursos asignados para el intervalo de enlace ascendente 210, mientras que la parte restante de los recursos asignados puede ser ocupada por la región de datos 220. En algunos casos, la región de control crítica en el tiempo 215 y la región de control no crítica en el tiempo 225 se pueden correlacionar con lados separados de PUSCH (por ejemplo, con diferentes subconjuntos de recursos de frecuencia para la región de control crítica en el tiempo 215 y la región de control no crítica en el tiempo 225). Los símbolos de control se pueden beneficiar de una diversidad de frecuencia aumentada. En algunos otros casos, los subconjuntos pueden ser diferentes para diferentes símbolos de OFDM. Por ejemplo, en algunos casos, el número total de símbolos de modulación a rellenar puede no encajar en una cuadrícula  $M \times N$ , en donde  $M$  puede significar el número de tonos y  $N$  el número de símbolos rotados. En un escenario de este tipo, la región de control (por ejemplo, la región de control 215 crítica en el tiempo, la región de control no crítica en el tiempo 225 o una combinación de las mismas) puede tener menos tonos en el último símbolo de OFDM del intervalo de enlace ascendente 210.

En algunos casos, la correlación de frecuencia primero se puede implementar en los esquemas tanto de DFT-s-OFDM como de OFDM. DFT-s-OFDM puede usar un piloto para la estimación de canal (por ejemplo, DMRS), que puede abarcar los recursos de frecuencia asignados del intervalo de enlace ascendente 210. En algunos casos, con OFDMA pueden ser posibles unos patrones de DMRS con pilotos distribuidos a lo largo del tiempo y de la frecuencia.

En algunos casos, puede ser beneficioso ubicar la región de control crítica en el tiempo 215 cerca del piloto de DMRS. Además, la correlación de frecuencia primero puede permitir que se cambie la frecuencia de la región de control crítica en el tiempo 215, mientras se mantiene una ubicación en el tiempo más cerca del piloto de DMRS. En algunos otros casos, los tonos de frecuencia elegidos para el control (por ejemplo, la región de control crítica en el tiempo 215) se pueden elegir para ubicar los símbolos de modulación de control en las proximidades de los símbolos de DMRS.

La figura 3 ilustra un ejemplo de un mensaje de comunicaciones inalámbricas 300 que soporta la canalización de transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El mensaje de comunicaciones inalámbricas 300 puede contener un intervalo de enlace ascendente 305, que puede ser un ejemplo del intervalo de enlace ascendente 210 descrito con referencia a la figura 2. El intervalo de enlace ascendente 305 puede incluir recursos de tiempo y de frecuencia tales como uno o más incrementos de tiempo 310 (por ejemplo, símbolos de DFT-s-OFDM) y uno o más incrementos de frecuencia 315 (por ejemplo, tonos) y se puede representar como una cuadrícula de tiempo - frecuencia. Se debería entender que se pueden usar otros incrementos de tiempo y de frecuencia, dependiendo del tipo de intervalo o del tipo de sistema inalámbrico empleado.

El intervalo de enlace ascendente 305 se puede dividir en una región de control crítica en el tiempo 320 separada, una región de datos 330 y una región de control no crítica en el tiempo 325. Cada región puede ocupar uno o más recursos de frecuencia y de tiempo. La ubicación de cada región se puede referir a los recursos de tiempo y de frecuencia ocupados por la región dentro del intervalo de enlace ascendente 305. Asimismo, la ubicación de las regiones se puede denominar anterior o posterior dependiendo de su ubicación respectiva a lo largo de la dimensión del tiempo dentro del intervalo de enlace ascendente 305. Por ejemplo, se puede hacer referencia a la región de control crítica en el tiempo 320 como si estuviera en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente 305, y se puede hacer referencia a la región de control no crítica en el tiempo 325 como si estuviera en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente 305. También se puede hacer referencia a la región de datos 330 como si estuviera en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente 305 con respecto a la región de control crítica en el tiempo 320 debido a que al menos una porción de la región de datos 330 ocupa recursos de tiempo que son posteriores en el tiempo a los ocupados por la región de control crítica en el tiempo 320. En algunos casos, la región de control no crítica en el tiempo 325 puede ocupar un subconjunto de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente 305 y la región de datos 330 puede ocupar una parte restante de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente 305.

De acuerdo con aspectos de la divulgación, la ubicación de cada región se puede configurar de tal modo que ciertas regiones se transmitan y, entonces, se reciban (o se descodifiquen) en un orden particular, lo que puede facilitar la descodificación temprana de algunas regiones con respecto a otras regiones del intervalo de enlace ascendente 305 o el intervalo de enlace ascendente 305 en su conjunto. En algunos ejemplos, un UE 115 puede transmitir el intervalo de enlace ascendente 305 a una estación base 105. Transmitir el intervalo de enlace ascendente 305 puede incluir transmitir la región de control crítica en el tiempo 320 en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente 305 y transmitir la región de datos 330 y la región de control no crítica en el tiempo 325 en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente 305.

En algunos ejemplos, transmitir el intervalo de enlace ascendente 305 puede incluir transmitir una totalidad de la región de control crítica en el tiempo 320 antes de transmitir una totalidad de la región de datos 330 y una totalidad de la región de control no crítica en el tiempo 325. En tales ejemplos, el último incremento de tiempo 310 de la región de control crítica en el tiempo 320 se transmite antes de que se transmitan el último incremento de tiempo 310 de la región de control no crítica en el tiempo 325 y el último incremento de tiempo 310 de la región de datos 330. Aunque algunos de los datos a partir de la región de datos 330 se pueden transmitir antes de que se transmita el último incremento de tiempo 310 de la región de control crítica en el tiempo 320, una totalidad de la región de datos 330 se considera transmitida cuando se transmite el último incremento de tiempo 310 de la región de datos 330.

Una o más de las regiones del intervalo de enlace ascendente 305 se pueden modular en frecuencia primero, como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 2. De acuerdo con un patrón de entrelazado de frecuencia primero, los incrementos de frecuencia 315 dentro del primer incremento de tiempo 310 (por ejemplo, el incremento más cerca del origen de la cuadrícula de tiempo - frecuencia) de la región de control crítica en el tiempo 320 se pueden rellenar con información de control crítica en el tiempo antes de que los incrementos de frecuencia 315 dentro de un incremento de tiempo 310 posterior se rellenen con información de control crítica en el tiempo. También se puede usar un patrón de entrelazado de frecuencia primero similar para rellenar la región de datos 330 y la región de control no crítica en el tiempo 325. Rellenar las regiones del intervalo de enlace ascendente 305 de acuerdo con un patrón de frecuencia primero puede permitir que la región de control crítica en el tiempo 320 sea transmitida y recibida antes que la región de datos 330 y/o la región de control no crítica en el tiempo 325.

Asimismo, aunque las regiones separadas del intervalo de enlace ascendente 305 se muestran como no superpuestas, en algunos ejemplos, las una o más regiones se pueden superponer de tal modo que los recursos de tiempo o de frecuencia correspondientes a las regiones superpuestas se alternan de una manera o bien contigua o bien no contigua. Por ejemplo, dentro de la región de control crítica en el tiempo 320, algunos de los incrementos de frecuencia 315 se pueden rellenar con datos a partir de la región de datos 330. De esta manera, los incrementos de frecuencia 315 para la región de control crítica en el tiempo 320 no son contiguos, sino que, en su lugar, se alternan con los incrementos de frecuencia 315 rellenos con datos. El relleno no contiguo de los recursos de frecuencia (o de tiempo) también se puede aplicar a la región de control no crítica en el tiempo 325.

La figura 4 ilustra un ejemplo de un mensaje de comunicaciones inalámbricas 400 que soporta la canalización de transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El mensaje de comunicaciones inalámbricas 400 puede contener un intervalo de enlace ascendente 405, que puede ser un ejemplo del intervalo de enlace ascendente 210 o 305 descrito con referencia a las figuras 2 y 3. El intervalo de enlace ascendente 405 puede incluir recursos de tiempo y de frecuencia tales como uno o más incrementos de tiempo 410 (por ejemplo, símbolos de DFT-s-OFDM) y uno o más incrementos de frecuencia 415 (por ejemplo, subportadoras o tonos de frecuencia) y se puede representar como una cuadrícula de tiempo - frecuencia. Se debería entender que se pueden usar otros incrementos de tiempo y de frecuencia, dependiendo del tipo de intervalo o del tipo de sistema inalámbrico empleado.

El intervalo de enlace ascendente 405 se puede dividir en una región de control crítica en el tiempo 420, una región de datos 430 y una región de control no crítica en el tiempo 425. Como se muestra, la región de control crítica en el tiempo 420 y la región de control no crítica en el tiempo 425 ocupan conjuntamente todo el lapso de tiempo del intervalo

de enlace ascendente 405. Esta configuración puede ser un ejemplo de un diseño de FDM. En otros casos, una o ambas de la región de control crítica en el tiempo 420 o la región de control no crítica en el tiempo 425 pueden ocupar individualmente todo el lapso de tiempo del intervalo de enlace ascendente 405 (ubicado en recursos de frecuencia separados).

5 Como se ha analizado con referencia a la figura 3, una o más de las regiones del intervalo de enlace ascendente 405 se pueden superponer con otras una o más regiones. Por ejemplo, la región de control crítica en el tiempo 420 se puede superponer al menos parcialmente con la región de datos 430.

10 De acuerdo con aspectos de la presente divulgación, la ubicación de cada región se puede configurar de tal modo que ciertas regiones se transmitan y, entonces, se reciban (o se descodifiquen) en un orden particular, lo que puede facilitar la descodificación temprana de algunas regiones con respecto a otras regiones del intervalo de enlace ascendente 405 o el intervalo de enlace ascendente 405 en su conjunto. Por ejemplo, una o más de las regiones se pueden modular en frecuencia primero, como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 2 y 3. Los símbolos de modulación rellenos primero en frecuencia pueden permitir que la región de control crítica en el tiempo 420 sea transmitida y recibida antes que la región de datos 430 y/o la región de control no crítica en el tiempo 425.

La figura 5 ilustra un ejemplo de un mensaje de comunicaciones inalámbricas 500 que soporta la canalización de transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El mensaje de comunicaciones inalámbricas 500 puede contener un intervalo de enlace ascendente 505, que puede ser un ejemplo del intervalo de enlace ascendente 210, 305 o 405 descrito con referencia a las figuras 2 a 4. El intervalo de enlace ascendente 505 puede incluir recursos de tiempo y de frecuencia tales como uno o más incrementos de tiempo 510 (por ejemplo, símbolos de DFT-s-OFDM) y uno o más incrementos de frecuencia 515 (por ejemplo, subportadoras) y se puede representar como una cuadrícula de tiempo - frecuencia. Se debería entender que se pueden usar otros incrementos de tiempo y de frecuencia, dependiendo del tipo de intervalo o del tipo de sistema inalámbrico empleado.

El intervalo de enlace ascendente 505 se puede dividir en una región de control crítica en el tiempo 520, una región de datos 530 y una región de control no crítica en el tiempo 525. Como se muestra, la región de control crítica en el tiempo 520 y la región de control no crítica en el tiempo 525 pueden ocupar todo el tramo de frecuencia de los recursos asignados para el intervalo de enlace ascendente 505. Esta configuración puede ser un ejemplo de un diseño de TDM. En algunos casos, una de la región de control crítica en el tiempo 520 o la región de control no crítica en el tiempo 525 puede ocupar todo el tramo de frecuencia de los recursos asignados para el intervalo de enlace ascendente 505. Una configuración de enlace ascendente de este tipo puede facilitar la reducción de la tara de señalización, debido a que las regiones de control ocupan todo el tramo de frecuencia de los recursos asignados para el intervalo de enlace ascendente 505. Es decir, debido a que las regiones de control abarcan los recursos asignados, puede no ser necesaria una señalización adicional para indicar una ubicación de las regiones de control para el mensaje de comunicaciones inalámbricas 500.

La figura 6 ilustra un ejemplo de un mensaje de comunicaciones inalámbricas 600 que soporta la canalización de transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El mensaje de comunicaciones inalámbricas 600 puede contener un intervalo de enlace ascendente 605, que puede ser un ejemplo del intervalo de enlace ascendente 210, 305, 405 o 505 descrito con referencia a las figuras 2 a 5. El intervalo de enlace ascendente 605 puede incluir recursos de tiempo y de frecuencia tales como uno o más incrementos de tiempo 610 (por ejemplo, símbolos de DFT-s-OFDM) y uno o más incrementos de frecuencia 615 (por ejemplo, subportadoras) y se puede representar como una cuadrícula de tiempo - frecuencia. Se debería entender que se pueden usar otros incrementos de tiempo y de frecuencia, dependiendo del tipo de intervalo o del tipo de sistema inalámbrico empleado.

El intervalo de enlace ascendente 605 se puede dividir en una región de control crítica en el tiempo 620 separada, una región de datos 630 y una región de control no crítica en el tiempo 625. Cada región puede ocupar uno o más recursos de frecuencia y de tiempo. El intervalo de enlace ascendente 605 también puede incluir una región de DMRS 635 que incluye información de DMRS. La región de DMRS 635 puede ocupar un incremento de tiempo 610 (por ejemplo, un símbolo de OFDM) como se muestra o puede ocupar dos o más incrementos de tiempo 610 dentro del intervalo de enlace ascendente 605 (por ejemplo, un símbolo en cada intervalo del intervalo 605). Asimismo, como se muestra, la región de DMRS 635 puede abarcar la totalidad de los recursos de frecuencia asignados para el intervalo de enlace ascendente 605. En algunos ejemplos, la región de DMRS 635 abarca un subconjunto de los recursos de frecuencia asignados para el intervalo de enlace ascendente 605.

En algunos ejemplos, la ubicación de una región dentro del intervalo de enlace ascendente 605 se puede basar en la ubicación de la región de DMRS 635. Por ejemplo, la región de control crítica en el tiempo 620 puede estar ubicada cerca (por ejemplo, en el dominio de la frecuencia y/o del tiempo) de la región de DMRS 635. Agrupar la región de control crítica en el tiempo 620 cerca de la región de DMRS 635 puede mejorar la precisión de la descodificación de la información de control dentro de la región de control crítica en el tiempo 620 debido a que se pueden medir con precisión las propiedades de canal en y alrededor de la región de DMRS 635.

Además, el intervalo de enlace ascendente 605 puede incluir al menos un incremento de tiempo 610 de los datos al comienzo del intervalo de enlace ascendente 605 y al final del intervalo de enlace ascendente 605. Estas porciones

de la región de datos 630 se pueden denominar espacio entre las regiones de control, y el comienzo y el final del intervalo de enlace ascendente 605.

La figura 7 ilustra un ejemplo de un diagrama de flujo 700 entre un UE 115-b y una estación base 105-b que soporta la canalización de las transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El UE 115-b y la estación base 105-b pueden ser ejemplos de los dispositivos correspondientes descritos anteriormente con referencia a las figuras 1 y 2.

En la etapa 705, se puede establecer una conexión inalámbrica entre el UE 115-b y la estación base 105-b. En la etapa 710, la estación base 105-b puede transmitir, y el UE 115-b puede recibir, una señalización de control. La señalización de control puede incluir una señalización de PDCCH o de RRC. En algunos casos, la señalización de control puede indicar al menos una de entre la modulación de frecuencia primero o la modulación de tiempo primero para una o más regiones de control o regiones de datos de un intervalo de enlace ascendente. Aunque se ilustra como etapas separadas, la señalización de control se puede transmitir durante el establecimiento de la conexión en la etapa 705.

En la etapa 715, el UE 115-b puede configurar el intervalo de enlace ascendente para la transmisión. En algunos casos, el UE 115-b puede configurar el intervalo basándose en la señalización de control recibida en la etapa 710 y/o durante el establecimiento de la sesión en la etapa 705. Por ejemplo, el UE 115-b puede rellenar una o más regiones del intervalo de enlace ascendente de acuerdo con un patrón de frecuencia primero como se describe con referencia a las figuras 2 a 6.

En la etapa 720, el UE 115-b puede transmitir, y la estación base 105-b puede recibir, un intervalo de enlace ascendente que incluye una primera región de control y una segunda región de control (por ejemplo, y una región de datos), incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia, incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, e incluyendo la región de datos unos terceros recursos de tiempo y unos terceros recursos de frecuencia. En algunos casos, transmitir el intervalo de enlace ascendente incluye transmitir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y transmitir la región de datos y la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, transmitir el intervalo de enlace ascendente incluye transmitir una totalidad de la primera región de control antes de transmitir una totalidad de la región de datos y una totalidad de la segunda región de control.

En algunos casos, la primera región de control, la segunda región de control, o ambas, abarcan cada recurso de frecuencia asignado del intervalo de enlace ascendente. Adicionalmente o como alternativa, la primera región de control, o la segunda región de control, o una combinación de las mismas, o ambas, abarcan cada recurso de tiempo del intervalo de enlace ascendente. Es decir, una combinación de alguna porción (o la totalidad) de la primera región de control con alguna porción (o la totalidad) de la segunda región de control puede abarcar cada recurso de tiempo del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, tanto la primera región de control como la segunda región de control pueden abarcar cada recurso de tiempo del intervalo de enlace ascendente (por ejemplo, de tal modo que estas ocupen diferentes recursos de frecuencia). En algunos de tales ejemplos, los recursos de frecuencia de la primera región de control se pueden descodificar antes y/o con una fiabilidad más alta que los recursos de frecuencia de la segunda región de control. La primera región de control puede incluir información de control crítica en el tiempo, que puede incluir un ACK, un NACK, información de comunicación direccional, un CQI, un PMI, un RI, un SI, una medición de haz, una SRS o una combinación de los mismos. La segunda región de control puede incluir información de control no crítica en el tiempo, que puede incluir un ACK, un NACK, información de comunicación direccional, un CQI, un PMI, un RI, un SI, una medición de haz, una SRS o una combinación de los mismos.

En algunos ejemplos, el intervalo de enlace ascendente puede incluir un primer espacio entre un primer extremo del intervalo de enlace ascendente y un primer extremo de la primera región de control, o un segundo espacio entre un segundo extremo del intervalo de enlace ascendente y un primer extremo de la segunda región de control, o ambos, en donde el primer espacio o el segundo espacio, o ambos, comprenden al menos un recurso de tiempo.

La figura 8 muestra un diagrama de bloques 800 de un dispositivo inalámbrico 805 que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 805 puede ser un ejemplo de aspectos de un UE 115 como se describe con referencia a la figura 1. El dispositivo inalámbrico 805 puede incluir un receptor 810, el gestor de canalización de UE 815 y el transmisor 820. El dispositivo inalámbrico 805 también puede incluir un procesador. Estos componentes pueden, cada uno de ellos, estar en comunicación entre sí (por ejemplo, a través de uno o más buses).

El gestor de canalización de UE 815 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementa en software ejecutado por un procesador, las funciones del gestor de canalización de UE 815 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes pueden ser ejecutadas por un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistores,

componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente divulgación.

El gestor de canalización de UE 815 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes pueden estar ubicados físicamente en diversas posiciones, incluyendo estar distribuidos de tal modo que porciones de las funciones sean implementadas en diferentes ubicaciones físicas por uno o más dispositivos físicos. En algunos ejemplos, el gestor de canalización de UE 815 puede ser un componente separado y distinto de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En otros ejemplos, el gestor de canalización de UE 815 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes se pueden combinar con otros uno o más componentes de hardware, incluyendo, pero sin limitarse a, un receptor, un transmisor, un transceptor, otros uno o más componentes descritos en la presente divulgación, o una combinación de los mismos de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

El receptor 810 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada con diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la canalización para transmisiones de enlace ascendente, etc.). La información se puede pasar a otros componentes del dispositivo. El receptor 810 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1135 descrito con referencia a la figura 11. El receptor 810 puede recibir una señalización de control que indica unos primeros recursos de tiempo, unos primeros recursos de frecuencia, unos segundos recursos de tiempo, unos segundos recursos de frecuencia o cualquier combinación de los mismos.

El gestor de canalización de UE 815 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor de canalización de UE 1115 descrito con referencia a la figura 11. El gestor de canalización del UE 815 puede transmitir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde transmitir el intervalo de enlace ascendente comprende transmitir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y transmitir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente.

El transmisor 820 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 820 se puede ubicar conjuntamente con un receptor 810 en un módulo de transceptor. Por ejemplo, el transmisor 820 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1135 descrito con referencia a la figura 11. El transmisor 820 puede incluir una única antena, o este puede incluir un conjunto de antenas.

La figura 9 muestra un diagrama de bloques 900 de un dispositivo inalámbrico 905 que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 905 puede ser un ejemplo de aspectos de un dispositivo inalámbrico 805 o un UE 115 como se describe con referencia a las figuras 1 y 8. El dispositivo inalámbrico 905 puede incluir un receptor 910, el gestor de canalización de UE 915 y el transmisor 920. El dispositivo inalámbrico 905 también puede incluir un procesador. Estos componentes pueden, cada uno de ellos, estar en comunicación entre sí (por ejemplo, a través de uno o más buses).

El receptor 910 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada con diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la canalización para transmisiones de enlace ascendente, etc.). La información se puede pasar a otros componentes del dispositivo. El receptor 910 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1135 descrito con referencia a la figura 11.

El gestor de canalización de UE 915 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor de canalización de UE 815 descrito con referencia a la figura 8 o el gestor de canalización de UE 1115 descrito con referencia a la figura 11. El gestor de canalización de UE 915 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementa en software ejecutado por un procesador, las funciones del gestor de canalización de UE 915 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes pueden ser ejecutadas por un procesador de propósito general, un DSP, un ASIC, un FPGA u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistores, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente divulgación. El gestor de canalización de UE 915 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes pueden estar ubicados físicamente en diversas posiciones, incluyendo estar distribuidos de tal modo que porciones de las funciones sean implementadas en diferentes ubicaciones físicas por uno o más dispositivos físicos. En algunos ejemplos, el gestor de canalización de UE 915 puede ser un componente separado y distinto de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En otros ejemplos, el gestor de canalización de UE 915 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes se pueden combinar con otros uno o más componentes de hardware, incluyendo, pero sin limitarse a, un receptor, un transmisor o un transceptor de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

El gestor de canalización de UE 915 también puede incluir el componente de intervalo de enlace ascendente 925. El componente de intervalo de enlace ascendente 925 puede transmitir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control

unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde transmitir el intervalo de enlace ascendente comprende transmitir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y transmitir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, los recursos de frecuencia incluyen tonos de frecuencia. En algunos casos, la porción posterior del intervalo de enlace ascendente comprende además una región de datos, incluyendo la región de datos unos terceros recursos de tiempo y unos terceros recursos de frecuencia. En algunos casos, la primera región de control, la segunda región de control y la región de datos se programan de forma independiente entre sí.

En algunos casos, la segunda región de control ocupa un subconjunto de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente y la región de datos ocupa una parte restante de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden cada recurso de frecuencia asignado del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden un subconjunto de los recursos de frecuencia asignados del intervalo de enlace ascendente.

En algunos casos, la primera región de control, o la segunda región de control, o una combinación de las mismas, o ambas, pueden abarcar cada recurso de tiempo del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, la primera región de control incluye información de control crítica en el tiempo. En algunos casos, la información de control crítica en el tiempo incluye un ACK positivo, un NACK, información de comunicación direccional, CQI, PMI, RI, SI, SRS, una medición de intensidad de haz o una combinación de los mismos. En algunos casos, la segunda región de control incluye información de control no crítica en el tiempo. En algunos casos, la información de control no crítica en el tiempo incluye un ACK positivo, un NACK, información de comunicación direccional, CQI, PMI, RI, SI, SRS, una medición de intensidad de haz o una combinación de los mismos.

En algunos casos, transmitir el intervalo de enlace ascendente incluye además transmitir una totalidad de la primera región de control antes de transmitir una totalidad de la región de datos y una totalidad de la segunda región de control. En algunos casos, la señalización de control incluye señalización de PDCCH o señalización de RRC. En algunos casos, una ubicación de la primera región de control dentro del intervalo de enlace ascendente se basa en un tipo de información de control en la primera región de control. En algunos casos, una ubicación de la primera región de control dentro del intervalo de enlace ascendente se basa en una ubicación de uno o más DMRS dentro del intervalo de enlace ascendente.

En algunos casos, el intervalo de enlace ascendente incluye un primer espacio entre un primer extremo del intervalo de enlace ascendente y un primer extremo de la primera región de control, o un segundo espacio entre un segundo extremo del intervalo de enlace ascendente y un primer extremo de la segunda región de control, o ambos, en donde el primer espacio o el segundo espacio, o ambos, incluyen al menos un recurso de tiempo. En algunos casos, los recursos de tiempo incluyen símbolos de OFDM o símbolos de DFT-s-OFDM. En algunos casos, la señalización de control indica al menos una de modulación de frecuencia primero o modulación de tiempo primero para la primera región de control, la segunda región de control o la región de datos.

El transmisor 920 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 920 se puede ubicar conjuntamente con un receptor 910 en un módulo de transceptor. Por ejemplo, el transmisor 920 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1135 descrito con referencia a la figura 11. El transmisor 920 puede incluir una única antena, o este puede incluir un conjunto de antenas.

La figura 10 muestra un diagrama de bloques 1000 de un gestor de canalización de UE 1015 que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El gestor de canalización de UE 1015 puede ser un ejemplo de aspectos de un gestor de canalización de UE 815, un gestor de canalización de UE 915 o un gestor de canalización de UE 1115 descrito con referencia a las figuras 8, 9 y 11, respectivamente. El gestor de canalización de UE 1015 puede incluir el componente de intervalo de enlace ascendente 1020. Este módulo se puede comunicar, directa o indirectamente, con otros componentes del dispositivo inalámbrico (por ejemplo, a través de uno o más buses).

El componente de intervalo de enlace ascendente 1020 puede transmitir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde transmitir el intervalo de enlace ascendente comprende transmitir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y transmitir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, los recursos de frecuencia incluyen tonos de frecuencia. En algunos casos, la porción posterior del intervalo de enlace ascendente comprende además una región de datos, incluyendo la región de datos unos terceros recursos de tiempo y unos terceros recursos de frecuencia. En algunos casos, la primera región de control, la segunda región de control y la región de datos se programan de forma independiente entre sí.

En algunos casos, la segunda región de control ocupa un subconjunto de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente y la región de datos ocupa una parte restante de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente.

En algunos casos, los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden cada recurso de frecuencia asignado del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden un subconjunto de los recursos de frecuencia asignados del intervalo de enlace ascendente.

5 En algunos casos, la primera región de control, o la segunda región de control, o una combinación de las mismas, o ambas, pueden abarcar cada recurso de tiempo del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, la primera región de control incluye información de control crítica en el tiempo. En algunos casos, la información de control crítica en el tiempo incluye un ACK positivo, un NACK, información de comunicación direccional, CQI, PMI, RI, SI, SRS, una medición de intensidad de haz o una combinación de los mismos. En algunos casos, la segunda región de control incluye información de control no crítica en el tiempo. En algunos casos, la información de control no crítica en el tiempo incluye un ACK positivo, un NACK, información de comunicación direccional, CQI, PMI, RI, SI, SRS, una medición de intensidad de haz o una combinación de los mismos.

15 En algunos casos, transmitir el intervalo de enlace ascendente incluye además transmitir una totalidad de la primera región de control antes de transmitir una totalidad de la región de datos y una totalidad de la segunda región de control. En algunos casos, la señalización de control incluye señalización de PDCCH o señalización de RRC. En algunos casos, una ubicación de la primera región de control dentro del intervalo de enlace ascendente se basa en un tipo de información de control en la primera región de control. En algunos casos, una ubicación de la primera región de control dentro del intervalo de enlace ascendente se basa en una ubicación de uno o más DMRS dentro del intervalo de enlace ascendente.

25 En algunos casos, el intervalo de enlace ascendente incluye un primer espacio entre un primer extremo del intervalo de enlace ascendente y un primer extremo de la primera región de control, o un segundo espacio entre un segundo extremo del intervalo de enlace ascendente y un primer extremo de la segunda región de control, o ambos, en donde el primer espacio o el segundo espacio, o ambos, incluyen al menos un recurso de tiempo. En algunos casos, los recursos de tiempo incluyen símbolos de OFDM o símbolos de DFT-s-OFDM. En algunos casos, la señalización de control indica al menos una de modulación de frecuencia primero o modulación de tiempo primero para la primera región de control, la segunda región de control o la región de datos.

30 la figura 11 muestra un diagrama de un sistema 1100 que incluye un dispositivo 1105 que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 1105 puede ser un ejemplo de, o incluye, los componentes del dispositivo inalámbrico 805, el dispositivo inalámbrico 905 o un UE 115 como se ha descrito anteriormente, por ejemplo, con referencia a las figuras 1, 8 y 9. El dispositivo 1105 puede incluir componentes para comunicaciones de voz y datos bidireccionales, incluyendo componentes para transmitir y recibir comunicaciones, incluyendo el gestor de canalización de UE 1115, el procesador 1120, la memoria 1125, el software 1130, el transceptor 1135, la antena 1140 y el controlador de E/S 1145. Estos componentes se pueden comunicar electrónicamente a través de uno o más buses (por ejemplo, el bus 1110). El dispositivo 1105 se puede comunicar de forma inalámbrica con una o más estaciones base 105.

40 El procesador 1120 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente (por ejemplo, un procesador de propósito general, un DSP, una unidad central de procesamiento (CPU), un microcontrolador, un ASIC, una FPGA, un dispositivo lógico programable, una puerta discreta o un componente lógico de transistor, un componente de hardware discreto, o cualquier combinación de los mismos). En algunos casos, el procesador 1120 se puede configurar para hacer funcionar una matriz de memoria usando un controlador de memoria. En otros casos, se puede integrar un controlador de memoria en el procesador 1120. El procesador 1120 se puede configurar para ejecutar instrucciones legibles por ordenador almacenadas en la memoria 1125 para realizar diversas funciones (por ejemplo, funciones o tareas que soportan la canalización para transmisiones de enlace ascendente).

50 La memoria 1125 puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM) y memoria de solo lectura (ROM). La memoria 1125 puede almacenar el software 1130 ejecutable por ordenador y legible por ordenador, que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que el procesador realice diversas funciones descritas en el presente documento. En algunos casos, la memoria 1125 puede contener, entre otras cosas, un sistema básico de entrada/salida (BIOS) que puede controlar el funcionamiento de hardware y/o software básico, tal como la interacción con dispositivos o componentes periféricos.

60 El software 1130 puede incluir código para implementar aspectos de la presente divulgación, incluyendo código para soportar la canalización para transmisiones de enlace ascendente. El software 1130 se puede almacenar en un medio legible por ordenador no transitorio tal como memoria de sistema u otra memoria. En algunos casos, el software 1130 puede no ser ejecutable directamente por el procesador, pero puede hacer que un ordenador (por ejemplo, cuando se compila y se ejecuta) realice funciones descritas en el presente documento.

65 El transceptor 1135 se puede comunicar bidireccionalmente, a través de una o más antenas 1140, enlaces cableados o inalámbricos como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el transceptor 1135 puede representar un transceptor inalámbrico y se puede comunicar bidireccionalmente con otro transceptor inalámbrico. El transceptor 1135 también puede incluir un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas para su

transmisión, y desmodular los paquetes recibidos desde las antenas.

En algunos casos, el dispositivo inalámbrico puede incluir una única antena 1140. Sin embargo, en algunos casos, el dispositivo puede tener más de una antena 1140, que puede ser capaz de transmitir o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas.

El controlador de E/S 1145 puede gestionar señales de entrada y de salida para el dispositivo 1105. El controlador de E/S 1145 también puede gestionar periféricos no integrados en el dispositivo 1105. En algunos casos, el controlador de E/S 1145 puede representar una conexión física o un puerto a un periférico externo. En algunos casos, el controlador de E/S 1145 puede utilizar un sistema operativo tal como iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX® u otro sistema operativo conocido.

La figura 12 muestra un diagrama de bloques 1200 de un dispositivo inalámbrico 1205 que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 1205 puede ser un ejemplo de aspectos de una estación base 105 como se describe con referencia a la figura 1. El dispositivo inalámbrico 1205 puede incluir el receptor 1210, el gestor de canalización de estación base 1215 y el transmisor 1220. El dispositivo inalámbrico 1205 también puede incluir un procesador. Estos componentes pueden, cada uno de ellos, estar en comunicación entre sí (por ejemplo, a través de uno o más buses).

El receptor 1210 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada con diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la canalización para transmisiones de enlace ascendente, etc.). La información se puede pasar a otros componentes del dispositivo. El receptor 1210 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1535 descrito con referencia a la figura 15. El gestor de canalización de estación base 1215 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementa en software ejecutado por un procesador, las funciones del gestor de canalización de estación base 1215 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes pueden ser ejecutadas por un procesador de propósito general, un DSP, un ASIC, un FPGA u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistores, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente divulgación. El gestor de canalización de estación base 1215 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes pueden estar ubicados físicamente en diversas posiciones, incluyendo estar distribuidos de tal modo que porciones de las funciones sean implementadas en diferentes ubicaciones físicas por uno o más dispositivos físicos. En algunos ejemplos, el gestor de canalización de estación base 1215 puede ser un componente separado y distinto de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En otros ejemplos, el gestor de canalización de estación base 1215 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes se pueden combinar con otros uno o más componentes de hardware, incluyendo, pero sin limitarse a, un receptor, un transmisor o un transceptor de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

El gestor de canalización de estación base 1215 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor de canalización de estación base 1515 descrito con referencia a la figura 15. El gestor de canalización de estación base 1215 puede recibir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde recibir el intervalo de enlace ascendente comprende recibir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y recibir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente.

El transmisor 1220 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 1220 se puede ubicar conjuntamente con un receptor 1210 en un módulo de transceptor. Por ejemplo, el transmisor 1220 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1535 descrito con referencia a la figura 15. El transmisor 1220 puede incluir una única antena, o este puede incluir un conjunto de antenas. El transmisor 1220 puede transmitir una señalización de control que indica unos primeros recursos de tiempo, unos primeros recursos de frecuencia, unos segundos recursos de tiempo, unos segundos recursos de frecuencia o cualquier combinación de los mismos.

La figura 13 muestra un diagrama de bloques 1300 de un dispositivo inalámbrico 1305 que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 1305 puede ser un ejemplo de aspectos de un dispositivo inalámbrico 1205 o una estación base 105 como se describe con referencia a las figuras 1 y 12. El dispositivo inalámbrico 1305 puede incluir el receptor 1310, el gestor de canalización de estación base 1315 y el transmisor 1320. El dispositivo inalámbrico 1305 también puede incluir un procesador. Estos componentes pueden, cada uno de ellos, estar en comunicación entre sí (por ejemplo, a través de uno o más buses).

El receptor 1310 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada con diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la canalización para transmisiones de enlace ascendente, etc.). La información se puede pasar a otros componentes del

dispositivo. El receptor 1310 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1535 descrito con referencia a la figura 15.

5 El gestor de canalización de estación base 1315 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor de canalización de estación base 1515 descrito con referencia a la figura 15. El gestor de canalización de estación base 1315 también puede incluir un componente de intervalo de enlace ascendente 1325.

10 El componente de intervalo de enlace ascendente 1325 puede recibir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde recibir el intervalo de enlace ascendente comprende recibir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y recibir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, los recursos de frecuencia incluyen tonos de frecuencia. En algunos casos, la porción posterior del intervalo de enlace ascendente comprende además una región de datos, incluyendo la región de datos unos terceros recursos de tiempo y unos terceros recursos de frecuencia. En algunos casos, la primera región de control, la segunda región de control y la región de datos se programan de forma independiente entre sí.

20 En algunos casos, la segunda región de control ocupa un subconjunto de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente y la región de datos ocupa una parte restante de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden cada recurso de frecuencia asignado del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden un subconjunto de los recursos de frecuencia asignados del intervalo de enlace ascendente.

25 En algunos casos, la primera región de control, o la segunda región de control, o una combinación de las mismas, o ambas, pueden abarcar cada recurso de tiempo del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, la primera región de control incluye información de control crítica en el tiempo. En algunos casos, la información de control crítica en el tiempo incluye un ACK positivo, un NACK, información de comunicación direccional, CQI, PMI, RI, SI, SRS, una medición de intensidad de haz o una combinación de los mismos. En algunos casos, la segunda región de control incluye información de control no crítica en el tiempo. En algunos casos, la información de control no crítica en el tiempo incluye un ACK positivo, un NACK, información de comunicación direccional, CQI, PMI, RI, SI, SRS, una medición de intensidad de haz o una combinación de los mismos.

30 En algunos casos, transmitir el intervalo de enlace ascendente incluye además transmitir una totalidad de la primera región de control antes de transmitir una totalidad de la región de datos y una totalidad de la segunda región de control. En algunos casos, la señalización de control incluye señalización de PDCCH o señalización de RRC. En algunos casos, una ubicación de la primera región de control dentro del intervalo de enlace ascendente se basa en un tipo de información de control en la primera región de control. En algunos casos, una ubicación de la primera región de control dentro del intervalo de enlace ascendente se basa en una ubicación de uno o más DMRS dentro del intervalo de enlace ascendente.

40 En algunos casos, el intervalo de enlace ascendente incluye un primer espacio entre un primer extremo del intervalo de enlace ascendente y un primer extremo de la primera región de control, o un segundo espacio entre un segundo extremo del intervalo de enlace ascendente y un primer extremo de la segunda región de control, o ambos, en donde el primer espacio o el segundo espacio, o ambos, incluyen al menos un recurso de tiempo. En algunos casos, los recursos de tiempo incluyen símbolos de OFDM o símbolos de DFT-s-OFDM. En algunos casos, la señalización de control indica al menos una de modulación de frecuencia primero o modulación de tiempo primero para la primera región de control, la segunda región de control o la región de datos.

50 El transmisor 1320 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 1320 se puede ubicar conjuntamente con un receptor 1310 en un módulo de transceptor. Por ejemplo, el transmisor 1320 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1535 descrito con referencia a la figura 15. El transmisor 1320 puede incluir una única antena, o este puede incluir un conjunto de antenas.

55 La figura 14 muestra un diagrama de bloques 1400 de un gestor de canalización de estación base 1415 que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El gestor de canalización de estación base 1415 puede ser un ejemplo de aspectos de un gestor de canalización de estación base 1215, un gestor de canalización de estación base 1315 o un gestor de canalización de estación base 1515 descrito con referencia a las figuras 12, 13 y 15. El gestor de canalización de estación base 1415 puede incluir el componente de intervalo de enlace ascendente 1420. Este módulo se puede comunicar, directa o indirectamente, con otros uno o más componentes del dispositivo inalámbrico (por ejemplo, a través de uno o más buses).

60 El componente de intervalo de enlace ascendente 1420 puede recibir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control

unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde recibir el intervalo de enlace ascendente comprende recibir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y recibir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, los recursos de frecuencia incluyen tonos de frecuencia. En algunos casos, la porción posterior del intervalo de enlace ascendente comprende además una región de datos, incluyendo la región de datos unos terceros recursos de tiempo y unos terceros recursos de frecuencia. En algunos casos, la primera región de control, la segunda región de control y la región de datos se programan de forma independiente entre sí.

En algunos casos, la segunda región de control ocupa un subconjunto de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente y la región de datos ocupa una parte restante de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden cada recurso de frecuencia asignado del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden un subconjunto de los recursos de frecuencia asignados del intervalo de enlace ascendente.

En algunos casos, la primera región de control, o la segunda región de control, o una combinación de las mismas, o ambas, pueden abarcar cada recurso de tiempo del intervalo de enlace ascendente. En algunos casos, la primera región de control incluye información de control crítica en el tiempo. En algunos casos, la información de control crítica en el tiempo incluye un ACK positivo, un NACK, información de comunicación direccional, CQI, PMI, RI, SI, SRS, una medición de intensidad de haz o una combinación de los mismos. En algunos casos, la segunda región de control incluye información de control no crítica en el tiempo. En algunos casos, la información de control no crítica en el tiempo incluye un ACK positivo, un NACK, información de comunicación direccional, CQI, PMI, RI, SI, SRS, una medición de intensidad de haz o una combinación de los mismos.

En algunos casos, recibir el intervalo de enlace ascendente incluye además recibir una totalidad de la primera región de control antes de recibir una totalidad de la región de datos y una totalidad de la segunda región de control. En algunos casos, la señalización de control incluye señalización de PDCCH o señalización de RRC. En algunos casos, una ubicación de la primera región de control dentro del intervalo de enlace ascendente se basa en un tipo de información de control en la primera región de control. En algunos casos, una ubicación de la primera región de control dentro del intervalo de enlace ascendente se basa en una ubicación de uno o más DMRS dentro del intervalo de enlace ascendente.

En algunos casos, el intervalo de enlace ascendente incluye un primer espacio entre un primer extremo del intervalo de enlace ascendente y un primer extremo de la primera región de control, o un segundo espacio entre un segundo extremo del intervalo de enlace ascendente y un primer extremo de la segunda región de control, o ambos, en donde el primer espacio o el segundo espacio, o ambos, incluyen al menos un recurso de tiempo. En algunos casos, los recursos de tiempo incluyen símbolos de OFDM o símbolos de DFT-s-OFDM. En algunos casos, la señalización de control indica al menos una de modulación de frecuencia primero o modulación de tiempo primero para la primera región de control, la segunda región de control o la región de datos.

La figura 15 muestra un diagrama de un sistema 1500 que incluye un dispositivo 1505 que soporta la canalización para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 1505 puede ser un ejemplo de, o incluir, los componentes de la estación base 105 como se ha descrito anteriormente, por ejemplo, con referencia a la figura 1. El dispositivo 1505 puede incluir componentes para comunicaciones de voz y datos bidireccionales, incluyendo componentes para transmitir y recibir comunicaciones, incluyendo el gestor de canalización de estación base 1515, el procesador 1520, la memoria 1525, el software 1530, el transceptor 1535, la antena 1540, el gestor de comunicaciones de red 1545 y el gestor de comunicaciones de estación base 1550. Estos componentes se pueden comunicar electrónicamente a través de uno o más buses (por ejemplo, el bus 1510). El dispositivo 1505 se puede comunicar de forma inalámbrica con uno o más UE 115.

El gestor de canalización de estación base 1515 se puede implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementa en software ejecutado por un procesador, las funciones del gestor de canalización de estación base 1515 pueden ser ejecutadas por un procesador de propósito general, un DSP, un ASIC, un FPGA u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistores, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente divulgación. El gestor de canalización de estación base 1515 puede estar ubicado físicamente en diversas posiciones, incluyendo estar distribuido de tal modo que porciones de las funciones sean implementadas en diferentes ubicaciones físicas por uno o más dispositivos físicos. En algunos ejemplos, el gestor de canalización de estación base 1515 puede ser un componente separado y distinto de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En otros ejemplos, el gestor de canalización de estación base 1515 se puede combinar con otros uno o más componentes de hardware, incluyendo, pero sin limitarse a, un receptor, un transmisor o un transceptor de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

El procesador 1520 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente (por ejemplo, un procesador de propósito general, un DSP, una CPU, un microcontrolador, un ASIC, una FPGA, un dispositivo lógico programable, una puerta discreta o un componente lógico de transistor, un componente de hardware discreto, o cualquier combinación de los

5 mismos). En algunos casos, el procesador 1520 se puede configurar para hacer funcionar una matriz de memoria usando un controlador de memoria. En otros casos, se puede integrar un controlador de memoria en el procesador 1520. El procesador 1520 se puede configurar para ejecutar instrucciones legibles por ordenador almacenadas en una memoria para realizar diversas funciones (por ejemplo, funciones o tareas que soportan la canalización para transmisiones de enlace ascendente).

10 La memoria 1525 puede incluir RAM y ROM. La memoria 1525 puede almacenar el software 1530 ejecutable por ordenador y legible por ordenador, que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que el procesador realice diversas funciones descritas en el presente documento. En algunos casos, la memoria 1525 puede contener, entre otras cosas, un BIOS que puede controlar el funcionamiento de hardware y/o software básico, tal como la interacción con dispositivos o componentes periféricos.

15 El software 1530 puede incluir código para implementar aspectos de la presente divulgación, incluyendo código para soportar la canalización para transmisiones de enlace ascendente. El software 1530 se puede almacenar en un medio legible por ordenador no transitorio tal como memoria de sistema u otra memoria. En algunos casos, el software 1530 puede no ser ejecutable directamente por el procesador, pero puede hacer que un ordenador (por ejemplo, cuando se compila y se ejecuta) realice funciones descritas en el presente documento.

20 El transceptor 1535 se puede comunicar bidireccionalmente, a través de una o más antenas, enlaces cableados o inalámbricos como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el transceptor 1535 puede representar un transceptor inalámbrico y se puede comunicar bidireccionalmente con otro transceptor inalámbrico. El transceptor 1535 también puede incluir un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas para su transmisión, y desmodular los paquetes recibidos desde las antenas.

25 En algunos casos, el dispositivo inalámbrico puede incluir una única antena 1540. Sin embargo, en algunos casos, el dispositivo puede tener más de una antena 1540, que puede ser capaz de transmitir o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas.

30 El gestor de comunicaciones de red 1545 puede gestionar las comunicaciones con la red medular 130 (por ejemplo, a través de uno o más enlaces de retroceso cableados). Por ejemplo, el gestor de comunicaciones de red 1545 puede gestionar la transferencia de comunicaciones de datos para dispositivos de cliente, tales como uno o más UE 115.

35 El gestor de comunicaciones de estación base 1550 puede gestionar las comunicaciones con las estaciones 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 gestor de comunicaciones de estación base 1550 puede coordinar la programación para las transmisiones a los UE 115 para diversas técnicas de mitigación de interferencias tales como formación de haces o transmisión conjunta. En algunos ejemplos, el gestor de comunicaciones de estación base 1550 puede proporcionar una interfaz X2 dentro de una red de comunicación inalámbrica de LTE/LTE-A para proporcionar comunicación entre las estaciones base 105.

40 El gestor de comunicaciones de red 1545 y el gestor de comunicaciones de estación base 1550 se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementa en software ejecutado por un procesador, las funciones del gestor de comunicaciones de red 1545 y el gestor de comunicaciones de estación base 1550 pueden ser ejecutadas por un procesador de propósito general, un controlador, un DSP, un ASIC, un FPGA u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistores, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente divulgación. El gestor de comunicaciones de red 1545 y el gestor de comunicaciones de estación base 1550 pueden estar ubicados físicamente en diversas posiciones, incluyendo estar distribuidos de tal modo que porciones de las funciones sean implementadas en diferentes ubicaciones físicas por uno o más dispositivos físicos. En algunos ejemplos, el gestor de comunicaciones de red 1545 y el gestor de comunicaciones de estación base 1550 pueden ser un componente separado y distinto de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En otros ejemplos, cada uno del gestor de comunicaciones de red 1545 y el gestor de comunicaciones de estación base 1550 se pueden combinar con otros uno o más componentes de hardware, incluyendo, pero sin limitarse a, un receptor, un transmisor o un transceptor de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

55 La figura 16 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método 1600 para la canalización de transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del método 1600 pueden ser implementadas por un UE 115 o sus componentes como se describe en el presente documento. Por ejemplo, las operaciones del método 1600 pueden ser realizadas por un gestor de canalización de UE como se describe con referencia a las figuras 8 a 11. 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. Adicionalmente o como alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

65 En el bloque 1605, el UE 115 puede transmitir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo

5 y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde transmitir el intervalo de enlace ascendente comprende transmitir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y transmitir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 1605 se pueden realizar de acuerdo con los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 7. En ciertos ejemplos, los aspectos de las operaciones del bloque 1605 pueden ser realizados por un componente de intervalo de enlace ascendente como se describe con referencia a las figuras 8 a 11.

10 La figura 17 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método 1700 para la canalización de transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del método 1700 pueden ser implementadas por un UE 115 o sus componentes como se describe en el presente documento. Por ejemplo, las operaciones del método 1700 pueden ser realizadas por un gestor de canalización de UE como se describe con referencia a las figuras 8 a 11. 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. Adicionalmente o como alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

20 En el bloque 1705, el UE 115 puede recibir una señalización de control que indica unos primeros recursos de tiempo, unos primeros recursos de frecuencia, unos segundos recursos de tiempo, unos segundos recursos de frecuencia o cualquier combinación de los mismos. Las operaciones del bloque 1705 se pueden realizar de acuerdo con los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 7. En ciertos ejemplos, los aspectos de las operaciones del bloque 1705 pueden ser realizados por un receptor como se describe con referencia a las figuras 8 a 11.

25 En el bloque 1710, el UE 115 puede transmitir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde transmitir el intervalo de enlace ascendente comprende transmitir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y transmitir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 1710 se pueden realizar de acuerdo con los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 7. En ciertos ejemplos, los aspectos de las operaciones del bloque 1710 pueden ser realizados por un componente de intervalo de enlace ascendente como se describe con referencia a las figuras 8 a 11.

35 La figura 18 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método 1800 para la canalización de transmisiones de enlace ascendente 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 como se describe en el presente documento. Por ejemplo, las operaciones del método 1800 pueden ser realizadas por un gestor de canalización de estación base como se describe con referencia a las figuras 12 a 15. En algunos ejemplos, una estación base 105 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. Adicionalmente o como alternativa, la estación base 105 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

45 En el bloque 1805, la estación base 105 puede recibir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde recibir el intervalo de enlace ascendente comprende recibir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y recibir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 1805 se pueden realizar de acuerdo con los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 7. En ciertos ejemplos, los aspectos de las operaciones del bloque 1805 pueden ser realizados por un componente de intervalo de enlace ascendente como se describe con referencia a las figuras 12 a 15.

55 La figura 19 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método 1900 para la canalización de transmisiones de enlace ascendente 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 como se describe en el presente documento. Por ejemplo, las operaciones del método 1900 pueden ser realizadas por un gestor de canalización de estación base como se describe con referencia a las figuras 12 a 15. En algunos ejemplos, una estación base 105 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. Adicionalmente o como alternativa, la estación base 105 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

65 En el bloque 1905, la estación base 105 puede transmitir una señalización de control que indica unos primeros recursos de tiempo, unos primeros recursos de frecuencia, unos segundos recursos de tiempo, unos segundos recursos de frecuencia o cualquier combinación de los mismos. Las operaciones del bloque 1905 se pueden realizar de acuerdo con los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 7. En ciertos ejemplos, los aspectos de las operaciones del bloque 1905 pueden ser realizados por un transmisor como se describe con referencia a las figuras 12 a 15.

En el bloque 1910, la estación base 105 puede recibir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde recibir el intervalo de enlace ascendente comprende recibir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y recibir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 1910 se pueden realizar de acuerdo con los métodos descritos con referencia a las figuras 1 a 7. En ciertos ejemplos, los aspectos de las operaciones del bloque 1910 pueden ser realizados por un componente de intervalo de enlace ascendente como se describe con referencia a las figuras 12 a 15.

Se debería hacer notar que los métodos descritos anteriormente describen implementaciones posibles, y que las operaciones y las etapas se pueden reorganizar o modificar de otro modo, y que son posibles otras implementaciones. Además, se pueden combinar aspectos a partir de dos o más de los métodos 1600, 1700, 1800 y 1900 descritos con referencia a las figuras 16, 17, 18 y 19.

Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo indistintamente. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como CDMA2000, Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRA), etc. CDMA2000 cubre las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las Ediciones de IS-2000 se pueden denominar comúnmente CDMA2000 1X, etc. IS-856 (TIA-856) se conoce comúnmente como CDMA2000 1xEV-DO, Datos por Paquetes a Alta Velocidad (HRPD), etc. UTRA incluye CDMA de Banda Ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. Un sistema de TDMA puede implementar una tecnología de radio como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM).

Un sistema de OFDMA puede implementar una tecnología de radio como Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), UTRA Evolucionado (E-UTRA), 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) (Wi-Fi), 802.16 de IEEE (WiMAX), 802.20 de IEEE, Flash-OFDM, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). LTE y LTE-A de 3GPP son versiones de UMTS que usan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de la organización denominada "Proyecto de Asociación de la 3ª Generación" (3GPP). CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto de Asociación de la 3ª Generación 2" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para los sistemas y las tecnologías de radio mencionados anteriormente, así como para otros sistemas y tecnologías de radio. Aunque los aspectos de un sistema de LTE se pueden describir con fines de ejemplo, y la terminología de LTE se puede usar en gran parte de la descripción, las técnicas descritas en el presente documento son aplicables más allá de las aplicaciones de LTE.

En las redes de LTE/LTE-A, incluyendo tales redes descritas en el presente documento, el término eNB se puede usar generalmente para describir las estaciones base. El sistema o sistemas de comunicaciones inalámbricas descritos en el presente documento pueden incluir una red de LTE/LTE-A heterogénea en la que diferentes tipos de eNB proporcionan cobertura para diversas regiones geográficas. Por ejemplo, cada eNB o estación base puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una célula pequeña u otros tipos de célula. El término "célula" se puede usar para describir una estación base, una portadora o portadora 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 materia como una estación transceptora base, una estación base de radio, un punto de acceso, un transceptor de radio, un NodoB, un eNB, un NodoB Doméstico, un eNodoB Doméstico o alguna otra terminología adecuada. El área de cobertura geográfica para una estación base se puede dividir en sectores que constituyen solo una porción del área de cobertura. El sistema o sistemas de comunicaciones inalámbricas descritos en el presente documento pueden incluir estaciones base de diferentes tipos (por ejemplo, estaciones base de células macro o pequeñas). Los UE descritos en el presente documento pueden ser capaces de comunicarse con diversos tipos de estaciones base y equipo de red, incluyendo macro eNB, eNB de célula pequeña, estaciones base de retransmisión y similares. Puede haber áreas de cobertura geográfica superpuestas para diferentes tecnologías.

Una macrocélula generalmente cubre un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, varios kilómetros de radio) y puede permitir un acceso sin restricciones por los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una célula pequeña es una estación base de potencia más baja, en comparación con una macrocélula, que puede funcionar en las mismas o diferentes bandas de frecuencia (por ejemplo, con licencia, sin licencia, una combinación de con licencia y sin licencia, etc.) que las macrocélulas. Las células pequeñas pueden incluir picocélulas, femtocélulas y microcélulas, de acuerdo con diversos ejemplos. Una picocélula, por ejemplo, puede cubrir un área geográfica pequeña y puede permitir un acceso sin restricciones por los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también puede cubrir un área geográfica pequeña (por ejemplo, un hogar) y puede proporcionar acceso restringido por los UE que tienen una asociación con la femtocélula (por ejemplo, unos UE en un grupo de abonados cerrado (CSG), unos UE para los usuarios en el hogar, y similares). Un eNB para una macrocélula se puede denominar

macro eNB. Un eNB para una célula pequeña se puede denominar eNB de célula pequeña, pico eNB, femto eNB, gNB o eNB doméstico. Un eNB puede soportar una o múltiples (por ejemplo, dos, tres, cuatro y similares) células (por ejemplo, portadoras componentes). Un UE puede ser capaz de comunicarse con diversos tipos de estaciones base y equipo de red, incluyendo macro eNB, eNB de célula pequeña, estaciones base de retransmisión y similares.

El sistema o sistemas de comunicaciones inalámbricas descritos en el presente documento pueden soportar un funcionamiento síncrono o asíncrono. Para un funcionamiento síncrono, las estaciones base pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes estaciones base se pueden alinear aproximadamente en el tiempo. Para un funcionamiento asíncrono, las estaciones base pueden tener una temporización de tramas diferente, y las transmisiones desde diferentes estaciones base no se pueden alinear en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para operaciones o bien síncronas o bien asíncronas.

Las transmisiones de enlace descendente descritas en el presente documento también se pueden denominar transmisiones de enlace directo, mientras que las transmisiones de enlace ascendente también se pueden denominar transmisiones de enlace inverso. Cada enlace de comunicación descrito en el presente documento, incluyendo, por ejemplo, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 y 200 de las figuras 1 y 2 pueden incluir una o más portadoras, en donde cada portadora puede ser una señal compuesta por múltiples subportadoras (por ejemplo, señales de forma de onda de diferentes frecuencias).

La descripción expuesta en el presente documento, en relación con los dibujos adjuntos, describe configuraciones de ejemplo y no representa todos los ejemplos que se pueden implementar o que están dentro del alcance de las reivindicaciones. El término "ilustrativo" usado en el presente documento significa "que sirve como un ejemplo, caso o ilustración" y no "preferido" o "ventajoso con respecto a otros ejemplos". La descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, estructuras y dispositivos bien conocidas se muestran en forma de diagrama de bloques para evitar la obstaculización de los conceptos de los ejemplos descritos.

En las figuras adjuntas, componentes o 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, en la especificación, solo se usa la primera etiqueta de referencia, la descripción es aplicable a uno cualquiera de los componentes similares que tengan la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda etiqueta de referencia.

La información y las señales descritas en el presente documento se pueden representar usando cualquiera de una diversidad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y segmentos a los que puede hacerse referencia de principio a fin de la descripción anterior pueden representarse por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, partículas o campos ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

Los diversos bloques y módulos ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el presente documento se pueden implementar o ejecutar con un procesador de propósito general, un DSP, un ASIC, una FPGA u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistores, 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, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones pueden almacenarse o transmitirse como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Otros ejemplos e implementaciones están dentro del alcance de la divulgación y las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, debido a la naturaleza del software, las funciones descritas anteriormente se pueden implementar usando software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, cableado físico o combinaciones de cualquiera de estos. Las características que implementan funciones también pueden estar ubicadas físicamente en diversas posiciones, incluyendo la distribución de tal modo que porciones de las funciones se implementen en diferentes ubicaciones físicas. Como se usa en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, la expresión "y/o", cuando se usa en una lista de dos o más elementos, significa que se puede emplear por sí mismo uno cualquiera de los elementos enumerados, o que se puede emplear cualquier combinación de dos o más de los elementos enumerados. Por ejemplo, si se describe que una composición contiene los componentes A, B y/o C, la composición puede contener A solo; B solo; C solo; A y B en combinación; A y C en combinación; B y C en combinación; o A, B y C en combinación. Asimismo, como se usa en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, "o" como se usa en una lista de elementos (por ejemplo, una lista de elementos

precedida por una expresión tal como "al menos uno de" o "uno o más de") indica una lista inclusiva de tal modo que, por ejemplo, una expresión que se refiera a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo miembros individuales. Como un ejemplo, "al menos uno de: A, B o C" pretende cubrir A, B, C, A-B, A-C, B-C y A-B-C, así como cualquier combinación con múltiplos del mismo elemento (por ejemplo, A-A, A-A-A, A-A-B, A-A-C, A-B-B, A-C-C, B-B, B-B-B, B-B-C, C-C y C-C-C o cualquier otra forma de ordenar A, B y C). Asimismo, como se usa en el presente documento, la expresión "basándose en" no se deberá interpretar como una referencia a un conjunto cerrado de condiciones. Por ejemplo, una etapa ilustrativa que se describe como "basándose en la condición A" se puede basar tanto en una condición A como en una condición B sin apartarse del alcance de la presente divulgación. En otras palabras, como se usa en el presente documento, la expresión "basándose en" se interpretará de la misma manera que la expresión "basándose al menos en parte en".

Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático no transitorios como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite 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 por un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios legibles por ordenador no transitorios pueden comprender RAM, ROM, memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM), disco compacto (CD) ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio no transitorio que se pueda usar para portar o almacenar medios de código de programa deseados en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder por un ordenador de propósito general o especial, o un procesador de propósito general o de propósito especial. Asimismo, cualquier conexión se denomina, apropiadamente, medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces se incluyen en la definición de medio el cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas. Disco, como se usa en el presente documento, incluye CD, disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray donde los discos magnéticos normalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que los discos ópticos reproducen datos ópticamente con láseres. Se incluyen también combinaciones de lo anterior dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

La descripción en el presente documento se proporciona para posibilitar que un experto en la materia realice o use la divulgación. Diversas modificaciones a la divulgación serán inmediatamente evidentes a los expertos en la materia, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. Por lo tanto, la divulgación no se limita a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le debe otorgar el alcance más amplio de acuerdo con los principios y características novedosas que se divulgan en el presente documento.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para comunicación inalámbrica, que comprende: transmitir un intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) que comprende una primera región de control (215, 315, 415, 515) y una segunda región de control (225, 325, 425, 525), incluyendo la primera región de control (215, 315, 415, 515) unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control (225, 325, 425, 525) unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde la primera región de control (215, 315, 415, 515) comprende información de control crítica en el tiempo, en donde la segunda región de control (225, 325, 425, 525) comprende información de control no crítica en el tiempo y en donde transmitir el intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) comprende transmitir la primera región de control (215, 315, 415, 515) en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) y transmitir la segunda región de control (225, 325, 425, 525) en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605).
2. El método de la reivindicación 1, en donde la porción posterior del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) comprende además una región de datos (220, 330, 430, 530, 630), incluyendo la región de datos (220, 330, 430, 530, 630) unos terceros recursos de tiempo y unos terceros recursos de frecuencia; en particular, en donde transmitir el intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) comprende además transmitir una totalidad de la primera región de control (215, 315, 415, 515) antes de transmitir una totalidad de la región de datos (220, 330, 430, 530, 630) y una totalidad de la segunda región de control (225, 325, 425, 525); o en particular, en donde la primera región de control (215, 315, 415, 515), la segunda región de control (225, 325, 425, 525) y la región de datos (220, 330, 430, 530, 630) se programan de forma independiente entre sí; o en particular, en donde la segunda región de control (225, 325, 425, 525) ocupa un subconjunto de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) y la región de datos (220, 330, 430, 530, 630) ocupa una parte restante de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605).
3. El método de la reivindicación 1, en donde los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden cada recurso de frecuencia asignado del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605); o en donde los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden un subconjunto de los recursos de frecuencia asignados del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605); o en donde la primera región de control (215, 315, 415, 515), o la segunda región de control (225, 325, 425, 525), o una combinación de las mismas, o ambas, abarcan cada recurso de tiempo del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605).
4. El método de la reivindicación 1, en donde la información de control crítica en el tiempo comprende un acuse de recibo positivo, ACK, un acuse de recibo negativo, NACK, información de comunicación direccional, una indicación de calidad de canal, CQI, un indicador de matriz de precodificación, PMI, un indicador de rango, RI, un indicador de información de programación, SI, una señal de referencia de sondeo, SRS, una medición de intensidad de haz o una combinación de los mismos.
5. El método de la reivindicación 1, en donde la información de control no crítica en el tiempo comprende un acuse de recibo positivo, ACK, un acuse de recibo negativo, NACK, información de comunicación direccional, una indicación de calidad de canal, CQI, un indicador de matriz de precodificación, PMI, un indicador de rango, RI, un indicador de información de programación, SI, una señal de referencia de sondeo, SRS, una medición de intensidad de haz o una combinación de los mismos.
6. El método de la reivindicación 1, que comprende además: recibir una señalización de control que indica los primeros recursos de tiempo, los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de tiempo, los segundos recursos de frecuencia o cualquier combinación de los mismos; en particular, en donde la señalización de control indica al menos una de modulación de frecuencia primero o modulación de tiempo primero para la primera región de control (215, 315, 415, 515) o la segunda región de control (225, 325, 425, 525); o en particular, en donde la señalización de control comprende señalización de canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, o señalización de control de recursos de radio, RRC.
7. El método de la reivindicación 1, en donde una ubicación de la primera región de control (215, 315, 415, 515) dentro del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) se basa al menos en parte en un tipo de información de control en la primera región de control (215, 315, 415, 515), una ubicación de una o más señales de referencia de desmodulación (DMRS) dentro del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605), o una combinación de los mismos; o en donde el intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) comprende un primer espacio entre un primer extremo del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) y un primer extremo de la primera región de control (215, 315, 415, 515), o un segundo espacio entre un segundo extremo del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) y un primer extremo de la segunda región de control (225, 325, 425, 525), o ambos, y en donde el primer espacio o el segundo espacio, o ambos, comprenden al menos un recurso de tiempo; o en donde los primeros y los segundos recursos de tiempo comprenden símbolos de multiplexación por división de

frecuencia ortogonal, OFDM, o símbolos de OFDM ensanchada por transformada de Fourier discreta, DFT-s-OFDM.

8. Un método para comunicación inalámbrica, que comprende: recibir un intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) que comprende una primera región de control (215, 315, 415, 515) y una segunda región de control (225, 325, 425, 525), incluyendo la primera región de control (215, 315, 415, 515) unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control (225, 325, 425, 525) unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde la primera región de control (215, 315, 415, 515) comprende información de control crítica en el tiempo, en donde la segunda región de control (225, 325, 425, 525) comprende información de control no crítica en el tiempo y en donde recibir el intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) comprende recibir la primera región de control (215, 315, 415, 515) en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) y recibir la segunda región de control (225, 325, 425, 525) en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605).
9. El método de la reivindicación 8, en donde la porción posterior del intervalo de enlace ascendente comprende además una región de datos (220, 330, 430, 530, 630), incluyendo la región de datos (220, 330, 430, 530, 630) unos terceros recursos de tiempo y unos terceros recursos de frecuencia; en particular, en donde recibir el intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) comprende además recibir una totalidad de la primera región de control (215, 315, 415, 515) antes de recibir una totalidad de la región de datos y una totalidad de la segunda región de control (225, 325, 425, 525); o en particular, en donde la segunda región de control (225, 325, 425, 525) ocupa un subconjunto de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) y la región de datos (220, 330, 430, 530, 630) ocupa una parte restante de la porción posterior del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605); o en particular, en donde la primera región de control (215, 315, 415, 515), la segunda región de control (225, 325, 425, 525) y la región de datos (220, 330, 430, 530, 630) se programan de forma independiente entre sí.
10. El método de la reivindicación 8, en donde los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden cada recurso de frecuencia asignado del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605); o en donde los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de frecuencia, o ambos, comprenden un subconjunto de los recursos de frecuencia asignados del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605); o en donde la primera región de control (215, 315, 415, 515), o la segunda región de control (225, 325, 425, 525), o una combinación de las mismas, o ambas, abarcan cada recurso de tiempo del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605).
11. El método de la reivindicación 8, que comprende además: transmitir una señalización de control que indica los primeros recursos de tiempo, los primeros recursos de frecuencia, los segundos recursos de tiempo, los segundos recursos de frecuencia o cualquier combinación de los mismos; en particular, en donde la señalización de control indica al menos una de modulación de frecuencia primero o modulación de tiempo primero para la primera región de control (215, 315, 415, 515), la segunda región de control (225, 325, 425, 525) o la región de datos (220, 330, 430, 530, 630).
12. El método de la reivindicación 8, en donde una ubicación de la primera región de control (215, 315, 415, 515) dentro del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) se basa al menos en parte en un tipo de información de control en la primera región de control (215, 315, 415, 515), una ubicación de una o más señales de referencia de desmodulación, DMRS, dentro del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605), o alguna combinación de los mismos; o en donde el intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) comprende un primer espacio entre un primer extremo del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) y un primer extremo de la primera región de control (215, 315, 415, 515), o un segundo espacio entre un segundo extremo del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) y un primer extremo de la segunda región de control (225, 325, 425, 525), o ambos, y en donde el primer espacio o el segundo espacio, o ambos, comprenden al menos un recurso de tiempo.
13. Un aparato (800, 900) para comunicación inalámbrica, que comprende: medios para transmitir un intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) que comprende una primera región de control (215, 315, 415, 515) y una segunda región de control (225, 325, 425, 525), incluyendo la primera región de control (215, 315, 415, 515) unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control (225, 325, 425, 525) unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde la primera región de control (215, 315, 415, 515) comprende información de control crítica en el tiempo, en donde la segunda región de control (225, 325, 425, 525) comprende información de control no crítica en el tiempo y en donde transmitir el intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) comprende transmitir la primera región de control (215, 315, 415, 515) en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) y transmitir la segunda región de control (225, 325, 425, 525) en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605).
14. Un aparato (105) para comunicación inalámbrica, que comprende: medios para recibir un intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) que comprende una primera región

- 5 de control (215, 315, 415, 515) y una segunda región de control (225, 325, 425, 525), incluyendo la primera región de control (215, 315, 415, 515) unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control (225, 325, 425, 525) unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde la primera región de control (215, 315, 415, 515) comprende información de control crítica en el tiempo, en donde la segunda región de control (225, 325, 425, 525) comprende información de control no crítica en el tiempo y en donde recibir el intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) comprende recibir la primera región de control (215, 315, 415, 515) en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605) y recibir la segunda región de control (225, 325, 425, 525) en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente (210, 305, 405, 505, 605).
- 10 15. Programa informático que comprende instrucciones ejecutables por ordenador para realizar las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 cuando se ejecuta en un ordenador.

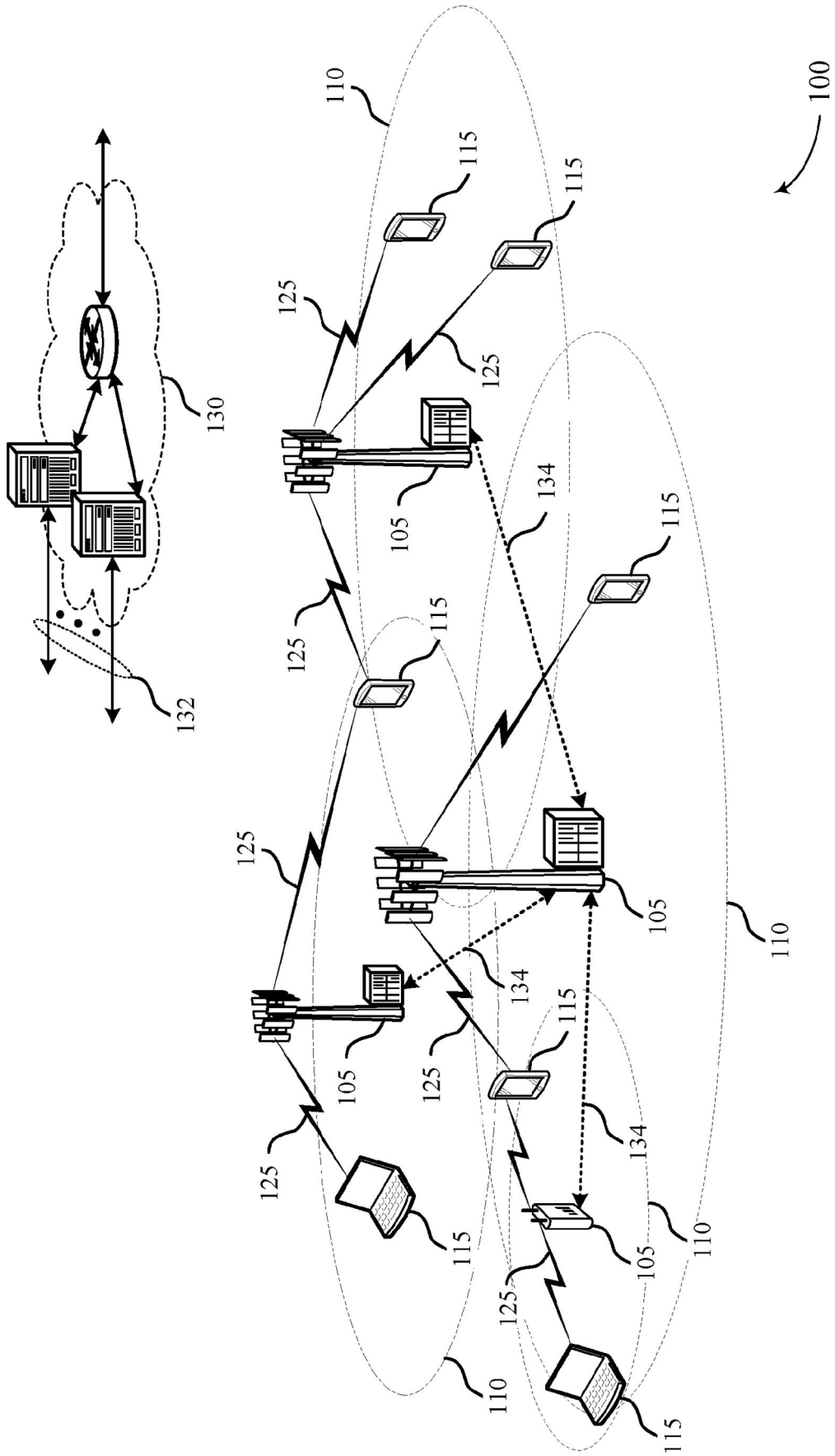


FIG. 1

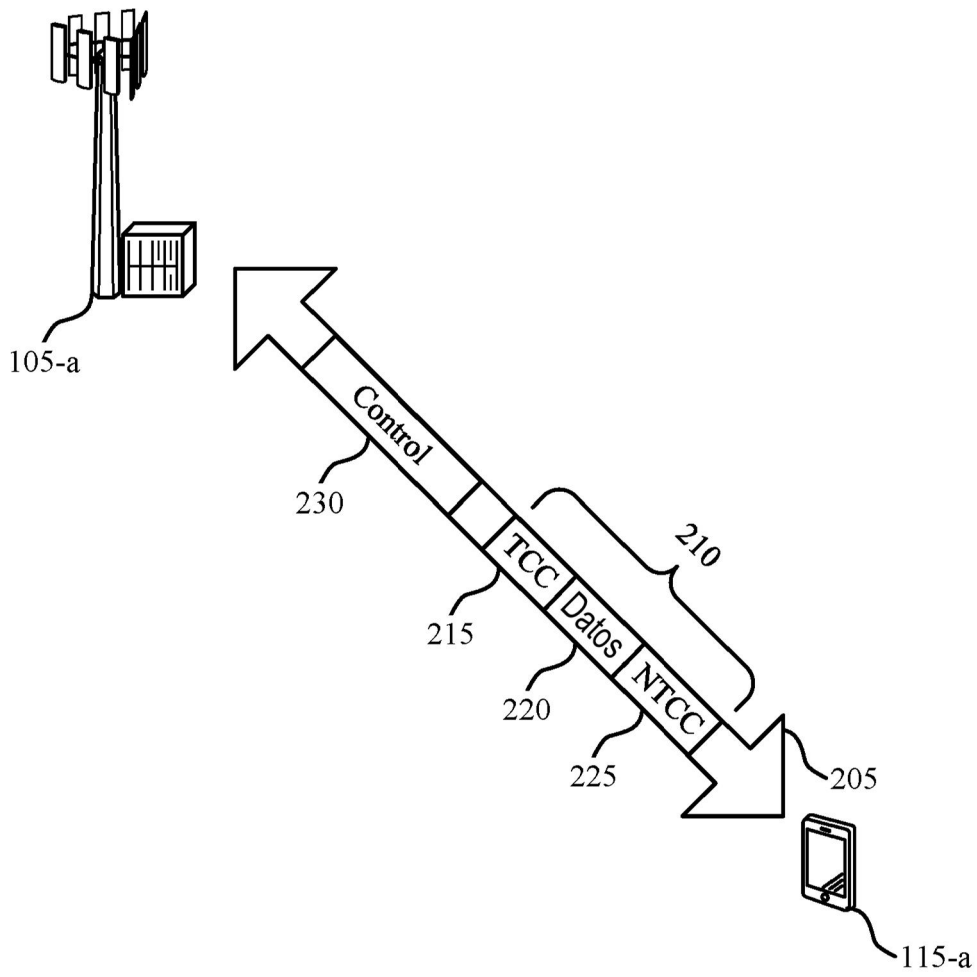
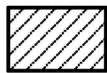
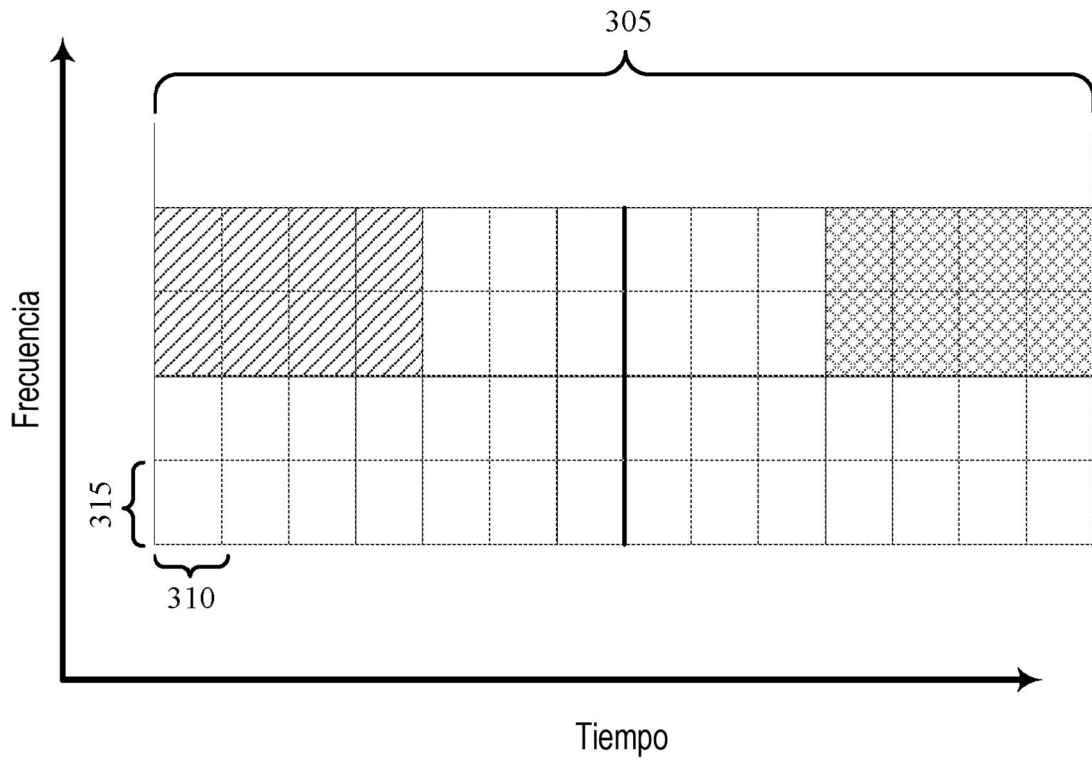
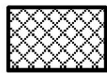


FIG. 2

200



Control Crítico en el Tiempo 320



Control No Crítico en el Tiempo 325



Datos 330

300

FIG. 3

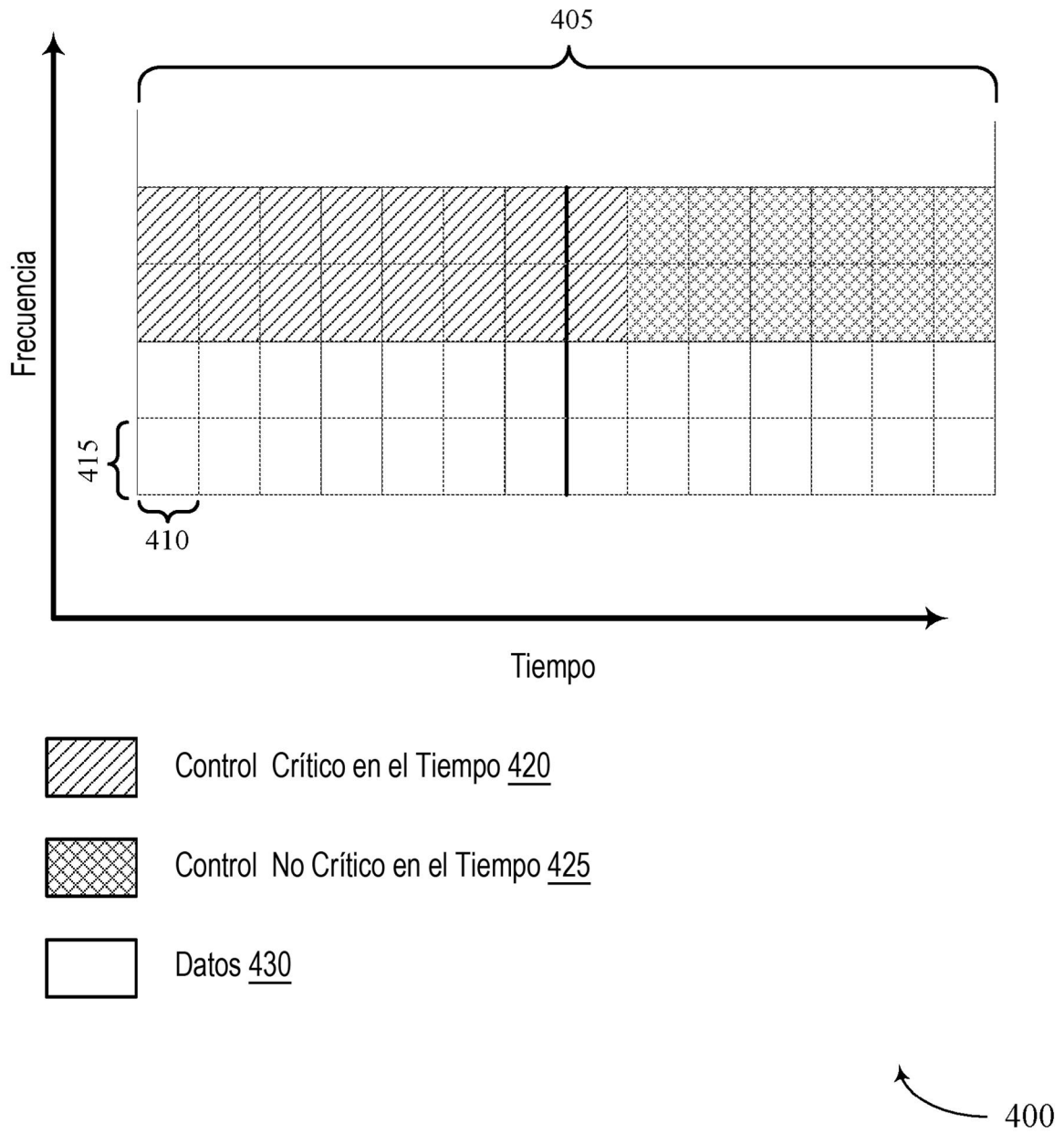


FIG. 4

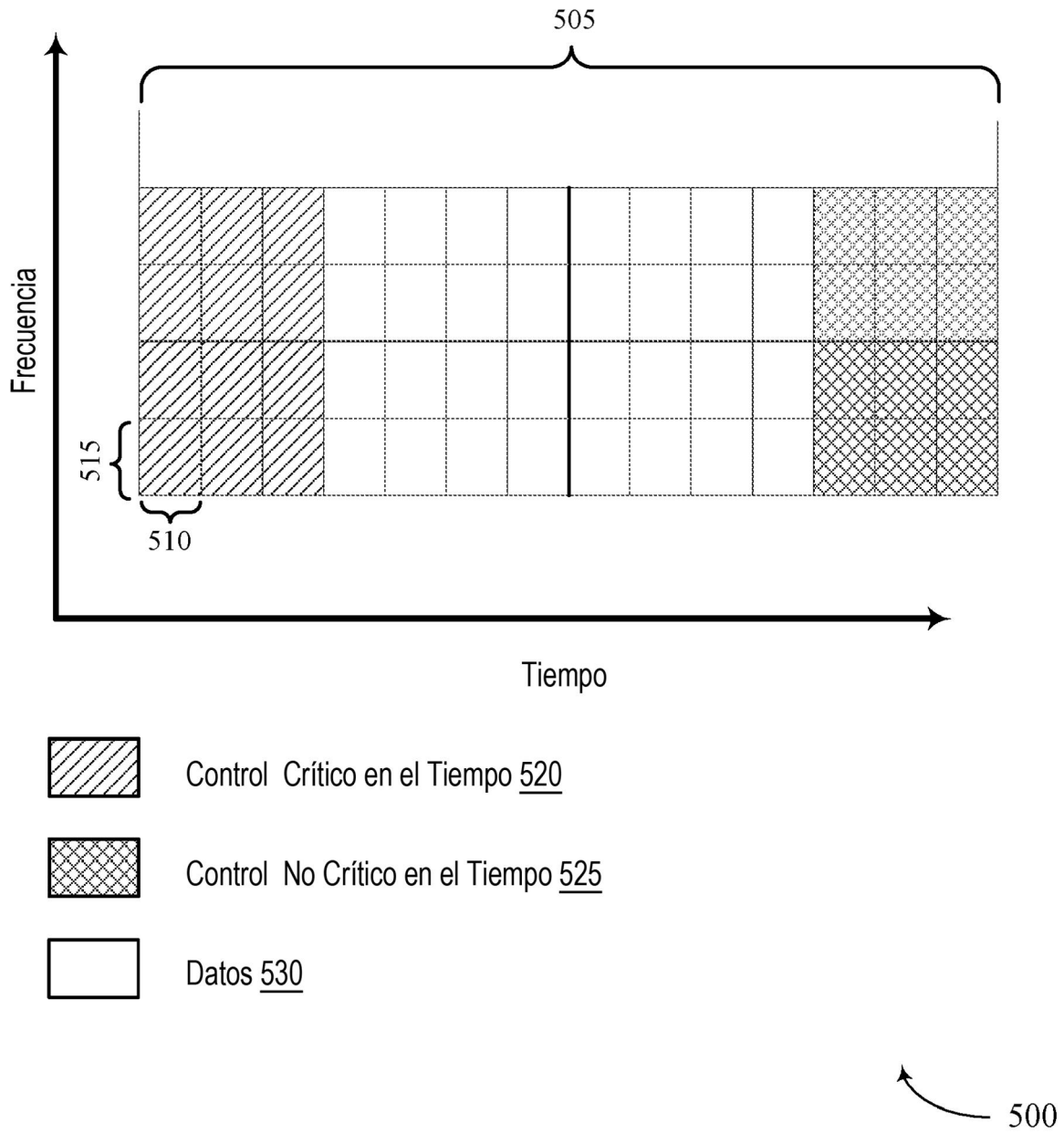


FIG. 5

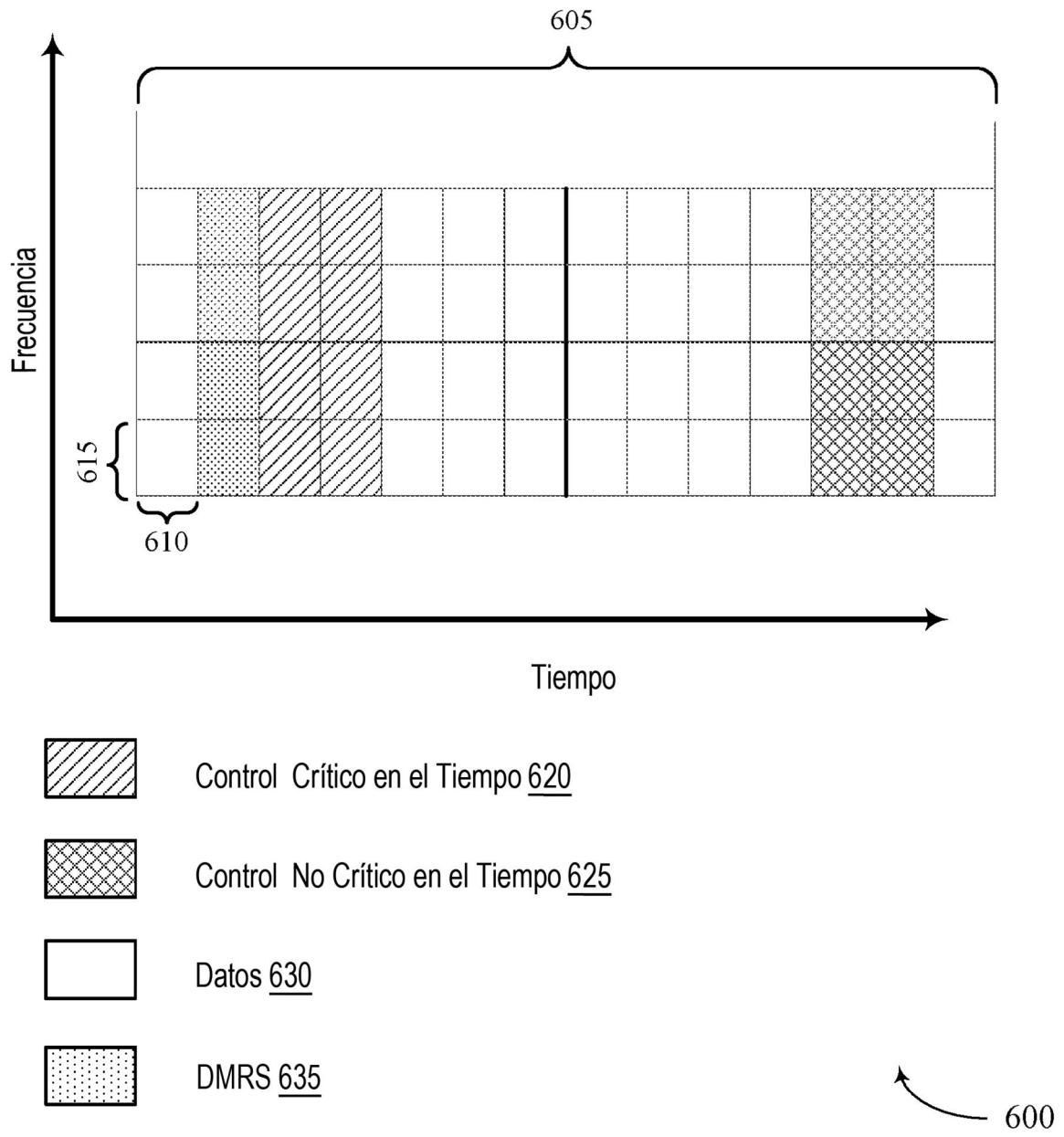


FIG. 6

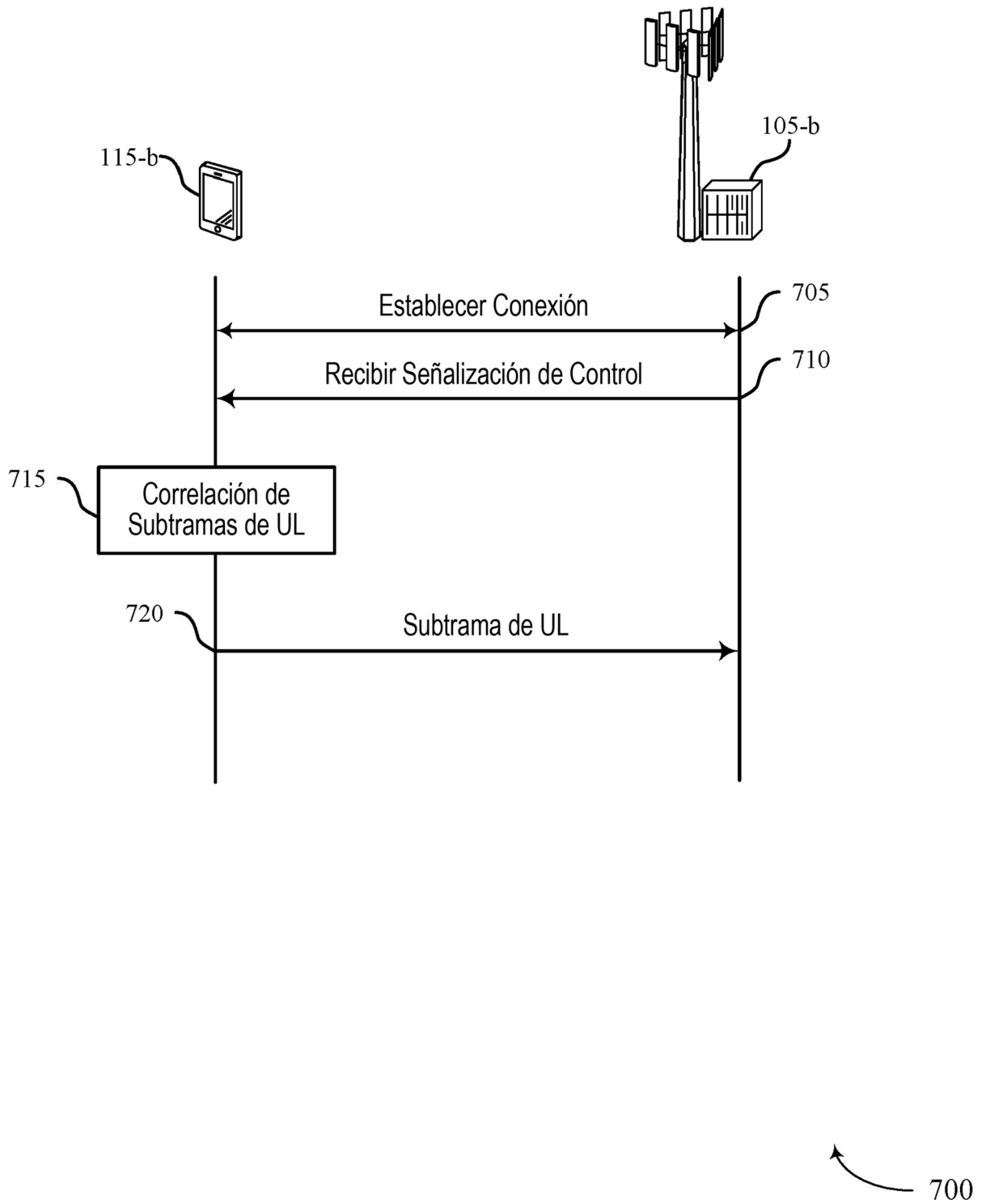


FIG. 7

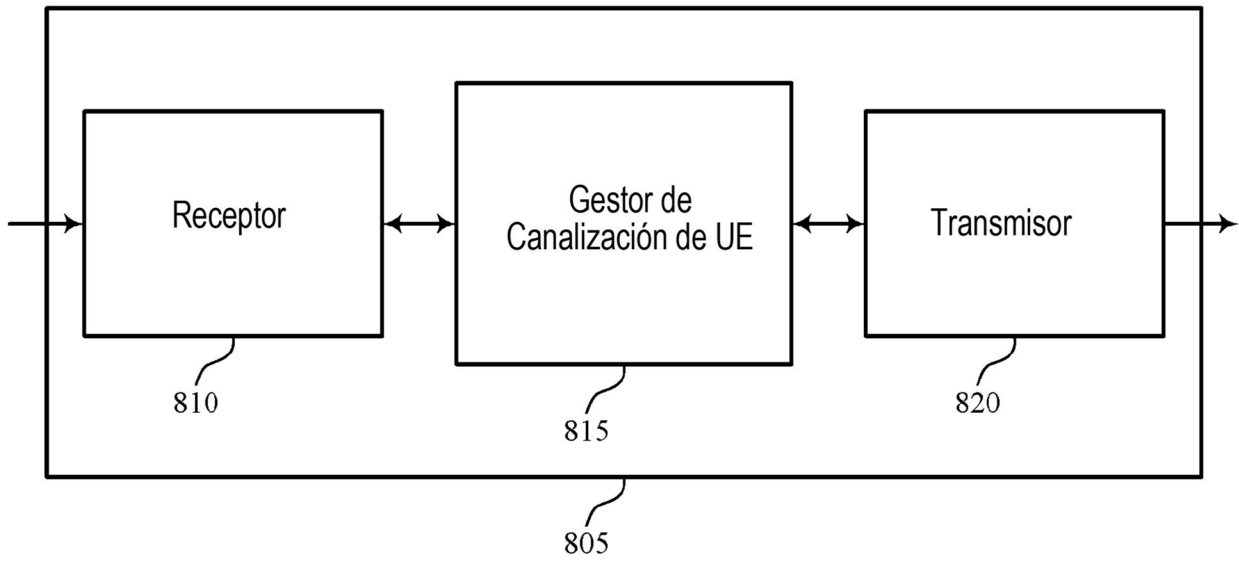


FIG. 8

800

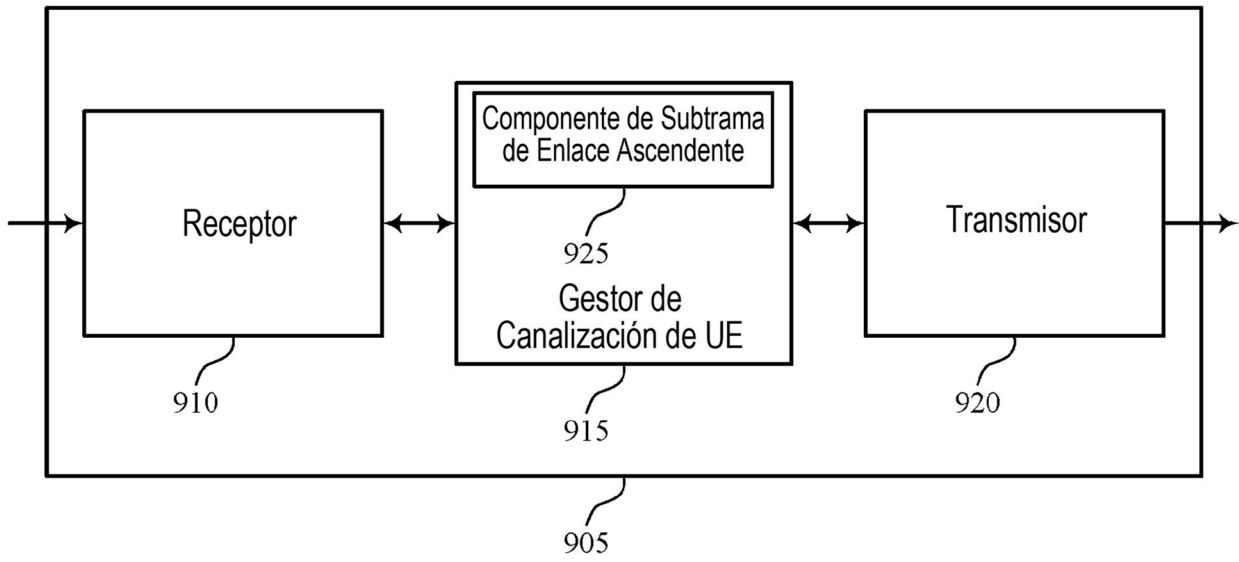


FIG. 9

900

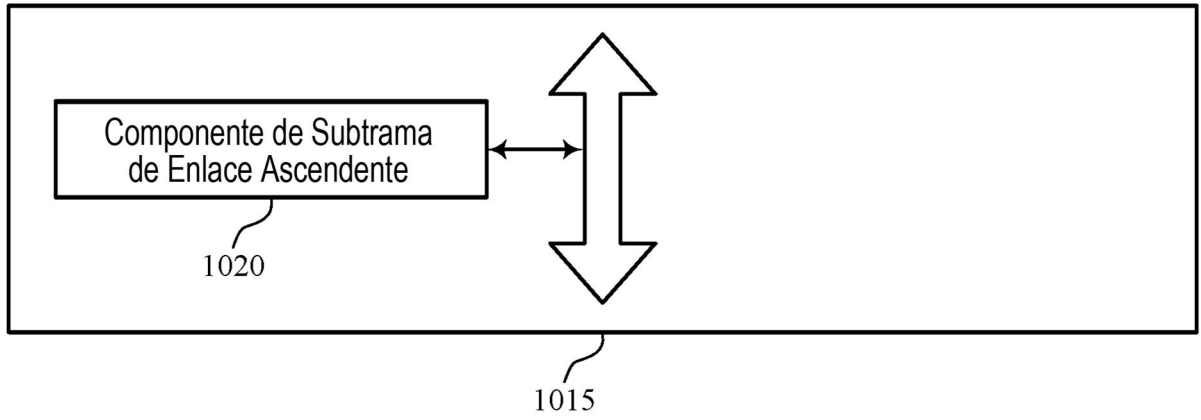


FIG. 10

1000

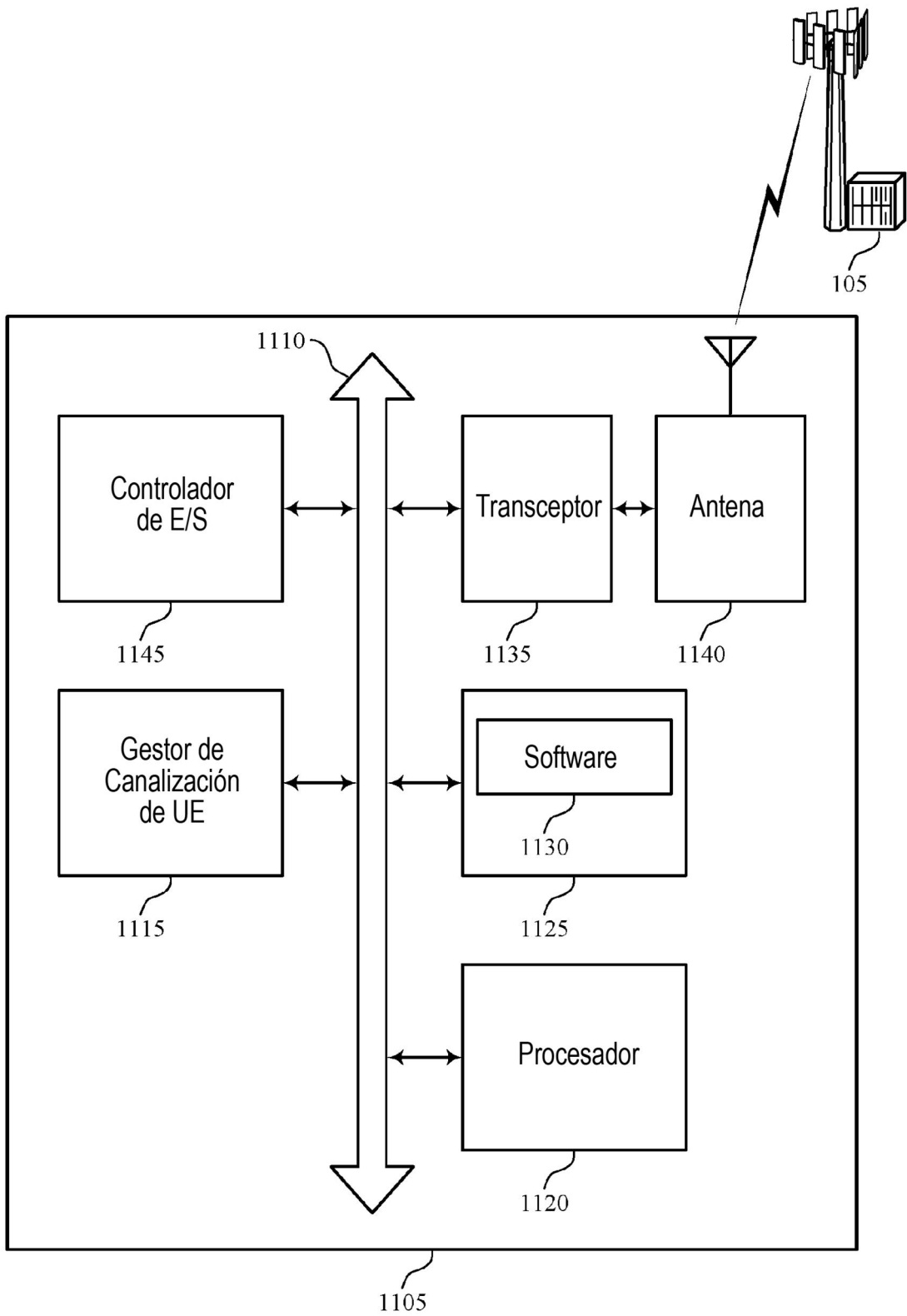


FIG. 11

1100

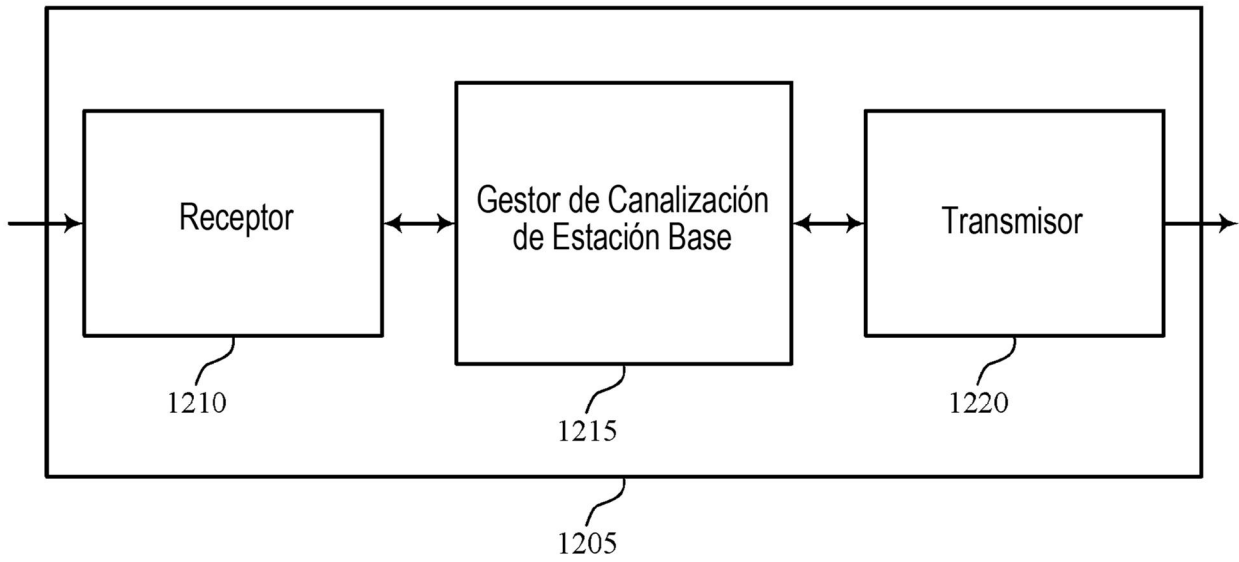


FIG. 12

1200

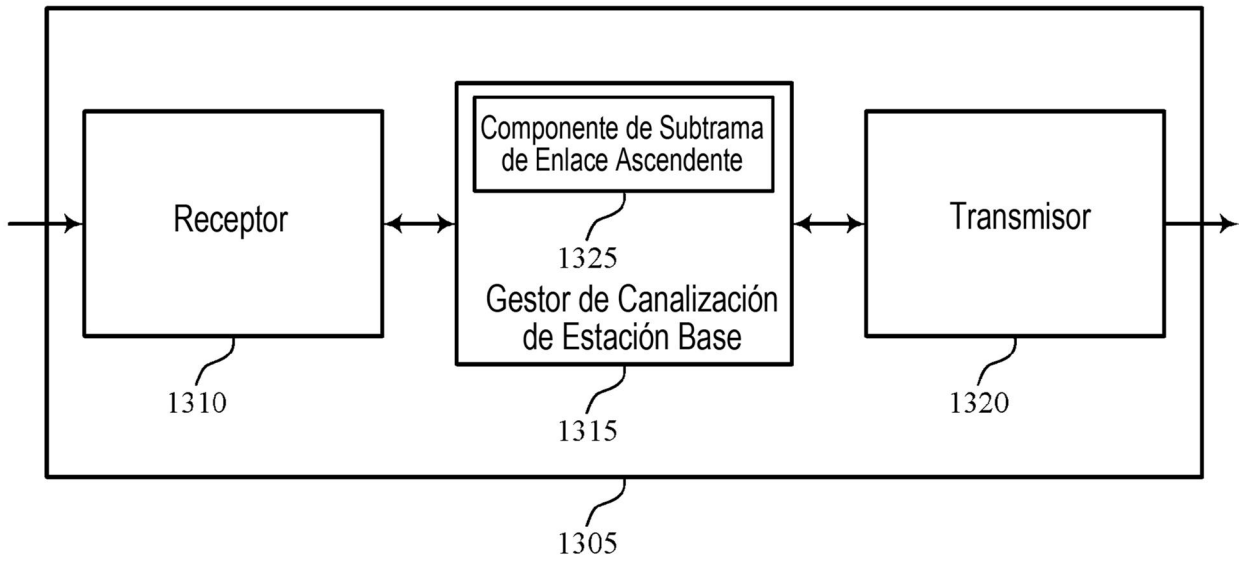


FIG. 13

1300

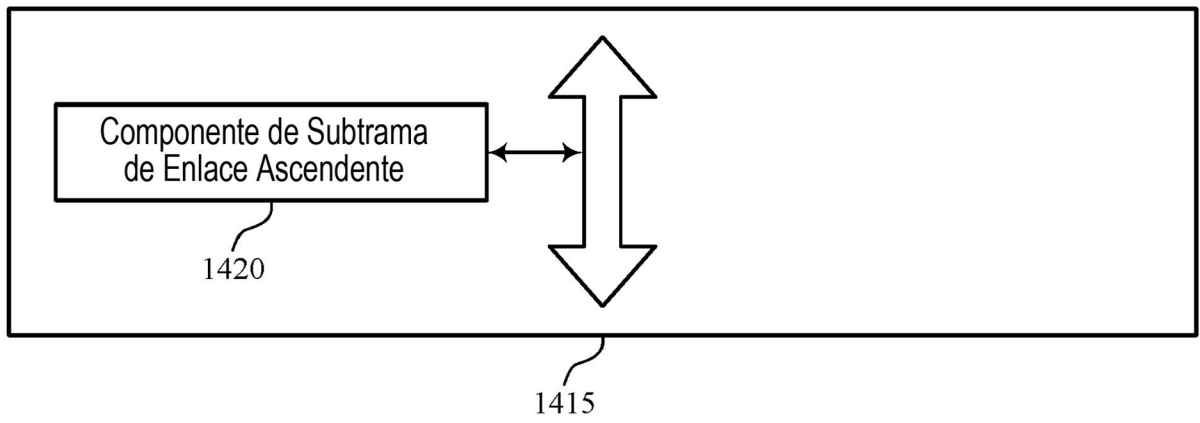


FIG. 14

1400

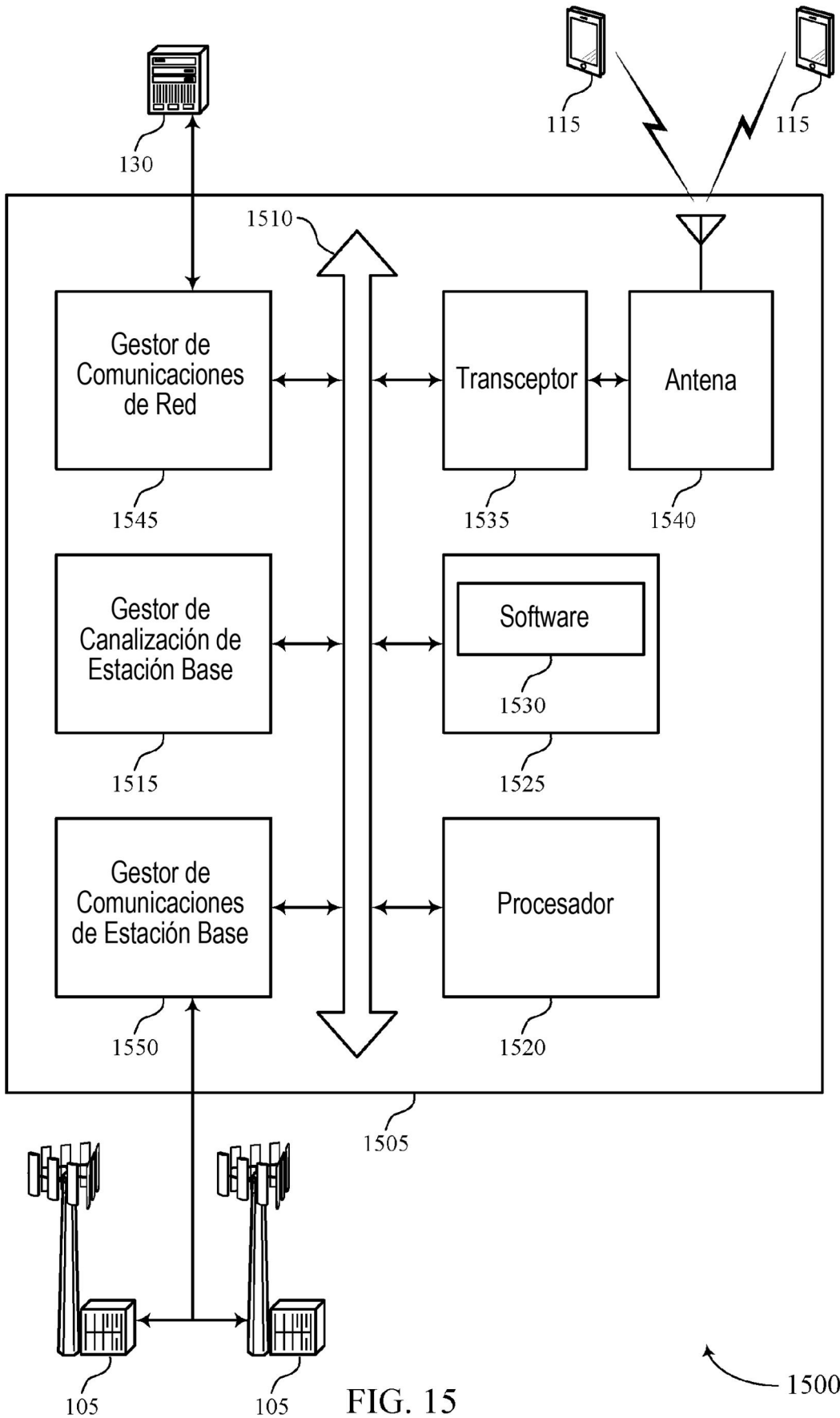


FIG. 15

Transmitir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde transmitir el intervalo de enlace ascendente comprende transmitir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y transmitir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente

1605

1600

FIG. 16

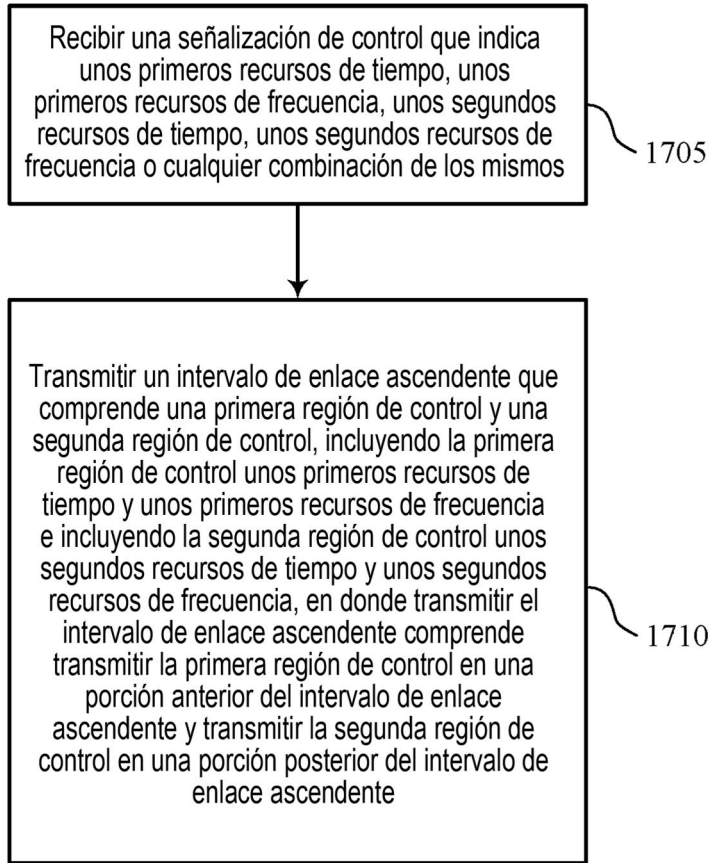


FIG. 17

1700

Recibir un intervalo de enlace ascendente que comprende una primera región de control y una segunda región de control, incluyendo la primera región de control unos primeros recursos de tiempo y unos primeros recursos de frecuencia e incluyendo la segunda región de control unos segundos recursos de tiempo y unos segundos recursos de frecuencia, en donde recibir el intervalo de enlace ascendente comprende recibir la primera región de control en una porción anterior del intervalo de enlace ascendente y recibir la segunda región de control en una porción posterior del intervalo de enlace ascendente

1800

FIG. 18

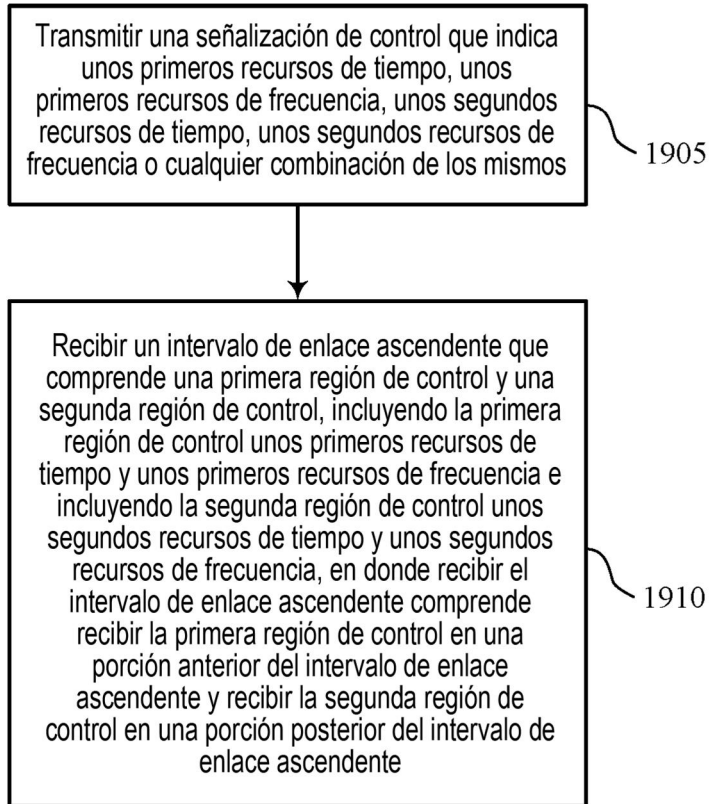


FIG. 19

1900