

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 658**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

H04L 1/18 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.09.2015 PCT/US2015/051764**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2016 WO16069141**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2015 E 15775881 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3213573**

54 Título: **Intervalos de tiempo de transmisión (TTI) de longitud variable**

30 Prioridad:

29.10.2014 US 201462069942 P
22.09.2015 US 201514861662

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.03.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

DAMNJANOVIC, JELENA;
DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR y
VAJAPEYAM, MADHAVAN, SRINIVASAN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 750 658 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

Intervalos de tiempo de transmisión (TTI) de longitud variable

5 REFERENCIAS CRUZADAS

ANTECEDENTES

CAMPO DE LA DIVULGACIÓN

10

[0001] Lo siguiente se refiere en general a la comunicación inalámbrica, y más específicamente a los intervalos de tiempo de transmisión (TTI) de longitud variable.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

15

[0002] Los sistemas de comunicaciones inalámbricas se despliegan ampliamente para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación tal como voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, difusión y así sucesivamente. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar una comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, tiempo, frecuencia y potencia). Entre los ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple se 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 ortogonal de frecuencia (OFDMA) (por ejemplo, un sistema de evolución a largo plazo (LTE)).

20

25

[0003] A modo de ejemplo, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede incluir un número de estaciones base, dando soporte cada una de ellas simultáneamente a la comunicación para múltiples dispositivos de comunicación, que se pueden conocer de otro modo como equipos de usuario (UE). Una estación base se puede comunicar con los dispositivos de comunicación en los 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). El documento US 2014/071954 A1 (Au Kelvin Kar Kin Et. Al.) 13 de marzo de 2014, se refiere a un sistema y a un procedimiento para adaptar la longitud de los intervalos de tiempo de transmisión en las comunicaciones inalámbricas. El documento WO 2009/104922 A2 (LG Electronics) 27 de agosto de 2009 se refiere a un procedimiento para asignar diversos intervalos de tiempo de transmisión en una estructura de subtrama, en un sistema de acceso por radio.

30

35

[0004] Cada vez más, muchas aplicaciones inalámbricas se benefician de una comunicación de latencia reducida. Adicionalmente, el uso compartido de portadoras de ancho de banda y de espectro (por ejemplo, el uso de espectro sin licencia) anchos puede permitir que los sistemas empleen operaciones de latencia reducida y se adapten flexible y dinámicamente a las necesidades del tráfico de UE con un sistema.

40

SUMARIO

45

[0005] La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas. Se describen procedimientos, sistemas y aparatos para habilitar y utilizar TTI de longitud variable. La latencia de diversos UE se puede reducir adaptándose flexible y dinámicamente a las necesidades del tráfico de datos. El TTI para un UE dado se puede ajustar dinámicamente de acuerdo con los requisitos del UE o del sistema, y la configuración del TTI de enlace ascendente y enlace descendente, y la duración de cada TTI, puede ser desconocida para el UE hasta que reciba una concesión de recursos. Por ejemplo, un UE puede recibir una concesión de enlace descendente en una primera porción de un TTI variable. La primera porción del TTI variable (por ejemplo, el primer símbolo) puede incluir una región de control y una región de datos. El UE puede determinar una duración del TTI variable en base a la concesión de enlace descendente, y el UE puede recibir datos sobre los recursos de la región de datos de la primera porción, o las porciones posteriores del TTI variable en base a la concesión de enlace descendente. El UE puede recibir una concesión posterior (por ejemplo, una concesión de enlace ascendente) en el TTI variable, ya sea en la primera porción o en otra porción, y puede, por ejemplo, transmitir en un TTI posterior en base a la concesión posterior.

50

55

60

[0006] Se describe un procedimiento de comunicación inalámbrica en un UE. El procedimiento puede incluir recibir una primera concesión en una primera porción de un TTI variable, donde la primera porción del TTI variable incluye una región de control y una región de datos y la región de datos está programada por la región de control. El procedimiento puede incluir también determinar una duración del TTI variable en base al menos parcialmente a la primera concesión recibida.

65

[0007] Se describe un aparato de comunicación inalámbrica en un UE. El aparato puede incluir medios para recibir una primera concesión en una primera porción de un TTI variable, donde la primera porción del TTI variable incluye una región de control y una región de datos, y la región de datos está programada por la región de control.

El aparato también puede incluir medios para determinar una duración del TTI variable en base al menos parcialmente a la primera concesión recibida.

5 **[0008]** Se describe también otro aparato para la comunicación inalámbrica en un UE. El aparato puede incluir un procesador, una memoria en comunicación electrónica con el procesador e instrucciones almacenadas en la memoria. Las instrucciones pueden ser ejecutables por el procesador para recibir una primera concesión en una primera porción de un TTI variable, donde la primera porción del TTI variable incluye una región de control y una región de datos, y la región de datos está programada por la región de control. Las instrucciones también pueden ser ejecutables por el procesador para determinar una duración del TTI variable en base al menos parcialmente a la primera concesión recibida.

15 **[0009]** Se describe también un código de almacenamiento de medio no transitorio legible por ordenador para la comunicación inalámbrica en un UE. El código puede incluir instrucciones ejecutables para recibir una primera concesión en una primera porción de un TTI variable, donde la primera porción del TTI variable incluye una región de control y una región de datos, y la región de datos está programada por la región de control, y determinar una duración del TTI variable en base al menos parcialmente a la primera concesión recibida.

20 **[0010]** Algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios no transitorios legibles por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además características, medios o instrucciones para recibir datos sobre los recursos de la región de datos de la primera porción del TTI en base a la primera concesión recibida, donde la primera concesión comprende una concesión de enlace descendente. Adicionalmente o de forma alternativa, algunos ejemplos pueden incluir características, medios o instrucciones para transmitir los recursos de un TTI posterior que siga al TTI variable, donde la transmisión se basa en la primera concesión recibida, y la primera concesión comprende una concesión de enlace ascendente.

25 **[0011]** Algunos ejemplos del procedimiento, de los aparatos o de los medios no transitorios legibles por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además características, medios o instrucciones para identificar un intervalo de conmutación que siga al TTI variable y preceda a la TTI posterior en base a la primera concesión recibida. Adicionalmente o de forma alternativa, algunos ejemplos pueden incluir características, medios o instrucciones para recibir una segunda concesión en la región de control de la primera porción del TTI, recibir datos sobre los recursos de la región de datos de la primera porción del TTI en base a la primera concesión recibida, transmitir los recursos de un TTI posterior en base a la segunda concesión recibida, donde la primera concesión incluye una concesión de enlace descendente y la segunda concesión incluye una concesión de enlace ascendente.

35 **[0012]** Algunos ejemplos del procedimiento, de los aparatos o de los medios no transitorios legibles por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además características, medios o instrucciones para recibir una señal de control común durante el TTI variable, e identificar un intervalo de tiempo inactivo en base a la señal de control común recibida. Adicionalmente o de forma alternativa, algunos ejemplos pueden incluir características, medios o instrucciones para iniciar un ciclo de reposo al identificar el intervalo de tiempo inactivo.

40 **[0013]** En algunos ejemplos del procedimiento, de los aparatos o de los medios no transitorios legibles por ordenador descritos anteriormente, la primera porción del TTI variable es un periodo de símbolos. Adicionalmente o de forma alternativa, en algunos ejemplos, el TTI variable incluye un conjunto de periodos de símbolos.

45 **[0014]** Algunos ejemplos del procedimiento, de los aparatos o del medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir características, medios o instrucciones para recibir una segunda concesión en una segunda porción del TTI variable, volver a determinar la duración del TTI variable en base a la segunda concesión recibida y comunicar los recursos en la segunda porción del TTI variable o en un TTI posterior en base a la segunda concesión recibida. Adicionalmente o de forma alternativa, en algunos ejemplos, el TTI variable incluye un conjunto de periodos de símbolos, y donde las primera y segunda porciones del TTI variable incluyen cada una un período de símbolos del conjunto de periodos de símbolos.

50 **[0015]** En algunos ejemplos del procedimiento, de aparatos o de medios no transitorios legibles por ordenador descritos anteriormente, la primera concesión incluye uno de un conjunto de concesiones de enlace descendente o de enlace ascendente. Adicionalmente o de forma alternativa, algunos ejemplos pueden incluir características, medios o instrucciones para determinar un tiempo de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) en base a la duración del TTI variable.

55 **[0016]** Lo anterior ha esbozado de manera bastante amplia las características y ventajas técnicas de ejemplos de acuerdo con la divulgación con el fin de permitir una mejor comprensión de la siguiente descripción detallada. A continuación en el presente documento se describirán características y ventajas adicionales. La concepción y los ejemplos específicos divulgados se pueden utilizar fácilmente como base para modificar o diseñar otras estructuras para llevar a cabo los mismos propósitos de la presente divulgación. Dichas estructuras equivalentes no se apartan del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Las características de los conceptos divulgados en el presente documento, tanto en cuanto a su organización como a su procedimiento de funcionamiento,

conjuntamente con las ventajas asociadas, se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción cuando se consideren en conexión con las figuras adjuntas. Cada una de las figuras se proporciona solo con el propósito de ilustración y descripción, y no como una definición de los límites de las reivindicaciones.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0017] Se puede obtener una comprensión adicional de la naturaleza y de las ventajas de la presente divulgación con referencia a los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, componentes o características similares pueden tener el mismo marcador de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo siguiendo el marcador de referencia por un guion y un segundo marcador que distingue entre los componentes similares. Si solo se usa el primer marcador de referencia en la memoria descriptiva, la descripción se puede aplicar a uno cualquiera de los componentes similares que tenga el mismo primer marcador de referencia, independientemente del segundo marcador de referencia.

15 La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 2 ilustra un ejemplo de tramas de radio y subtramas diferentes que se pueden transmitir usando diferentes células de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 3 ilustra un ejemplo de transmisiones de portadora de componente mejorado (eCC) de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

25 la FIG. 4 ilustra un ejemplo de transmisiones de eCC de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 5 ilustra un ejemplo de una portadora que emplea el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

30 la FIG. 6 ilustra un ejemplo de un TTI de longitud variable en el cual la señalización de control en un símbolo indica la preferencia de transmisión del TTI de longitud variable de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación;

35 la FIG. 7 muestra un diagrama de bloques de un equipo de usuario (UE) configurado para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 8 muestra un diagrama de bloques de un UE configurado para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

40 la FIG. 9 muestra un diagrama de bloques de un módulo configurado para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 10 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye un UE configurado para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

45 la FIG. 11 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye una estación base configurada para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

50 la FIG. 12 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 13 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

55 la FIG. 14 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

60 la FIG. 15 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 16 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación; y

65 la FIG. 17 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 **[0018]** Las técnicas se describen para emplear intervalos de tiempo de transmisión (TTI) de longitud variable, que pueden soportar operaciones de baja latencia. Un equipo de usuario (UE) puede recibir concesiones indicativas del tipo de TTI (por ejemplo, enlace ascendente o enlace descendente) y la duración. El tipo y la longitud del TTI, por ejemplo, un número de períodos de símbolos dentro de un TTI, se pueden ajustar flexible y dinámicamente de acuerdo con las necesidades de tráfico de diversos UE dentro de un sistema. En consecuencia, un UE puede recibir una concesión (por ejemplo, una concesión de enlace descendente) en una primera porción de un TTI (por ejemplo, el primer símbolo); y el UE puede determinar la configuración del TTI, incluida la duración (por ejemplo, la longitud) en base a la concesión recibida. El UE puede funcionar por tanto, por ejemplo, recibir datos, transmitir datos, ponerse en reposo, etc., en base a la concesión recibida. En algunos casos, una concesión recibida se puede anticipar a las concesiones anteriores, por lo que un UE puede volver a determinar una duración del TTI variable en base a la concesión recibida.

15 **[0019]** La flexibilidad del TTI variable puede permitir que el sistema se adapte a las necesidades de tráfico de diversos UE dentro del sistema. Adicionalmente, y como se describe a continuación, el ajuste dinámico de la duración del TTI puede proporcionar un funcionamiento de baja latencia al conceder recursos a los UE con dichos requisitos de baja latencia.

20 **[0020]** La siguiente descripción proporciona ejemplos, y no es limitativa del alcance, la aplicabilidad o los ejemplos expuestos en las reivindicaciones. Se pueden hacer cambios en la función y en la disposición de los elementos analizados sin salirse del alcance de la divulgación. Diversos ejemplos pueden omitir, sustituir o añadir diversos procedimientos o componentes según sea apropiado. Por ejemplo, los procedimientos descritos se pueden realizar en un orden diferente al descrito, y se pueden añadir, omitir o combinar diversas etapas. También, las características descritas con respecto a algunos ejemplos se pueden combinar en otros ejemplos.

25 **[0021]** La **FIG. 1** ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El sistema 100 incluye las estaciones base 105, los UE 115 y una red central 130. La red central 130 puede proporcionar la autenticación de usuario, la autorización de acceso, el seguimiento, la conectividad del protocolo de Internet (IP) y otras funciones de acceso, enrutamiento o movilidad. Las estaciones base 105 interactúan con la red central 130 a través de enlaces de retorno 132 (por ejemplo, S1, etc.). Las estaciones base 105 pueden realizar la configuración y la programación de la radio para la comunicación con los UE 115, o pueden funcionar bajo el control de un controlador de estación base (no mostrado). En diversos ejemplos, las estaciones base 105 se pueden comunicar entre sí, ya sea directa o indirectamente (por ejemplo, a través de la red central 130), sobre los enlaces de retorno 134 (por ejemplo, X1, etc.), que pueden ser enlaces de comunicación alámbricos o inalámbricos.

30 **[0022]** Las estaciones base 105 se pueden comunicar de forma inalámbrica con los UE 115 por medio de una o más antenas de estación base. Cada una de las estaciones base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para una respectiva área de cobertura geográfica 110. En algunos ejemplos, las estaciones base 105 se pueden denominar estación transceptora base, estación base de radio, punto de acceso, transceptor de radio, NodoB, eNodoB (eNB), NodoB doméstico, eNodoB doméstico o con alguna otra terminología adecuada. El área de cobertura geográfica 110 para una estación base 105 se puede dividir en sectores que constituyan solo una porción del área de cobertura (no mostrada). El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede incluir estaciones base 105 de diferentes tipos (por ejemplo, estaciones base o macrocelulares o de células pequeñas). Pueden existir áreas de cobertura geográficas superpuestas 110 para diferentes tecnologías.

35 **[0023]** En algunos ejemplos, al menos una porción del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 se puede configurar para funcionar usando un TTI de longitud variable (es decir, variable), en la cual el TTI de enlace descendente y de enlace ascendente se puede ajustar dinámicamente para proporcionar flexibilidad para adaptarse dinámicamente a las necesidades de tráfico particulares en un momento particular. Como se describe a continuación, tanto las concesiones de enlace ascendente como las de enlace descendente se pueden transmitir desde una estación base 105 a un UE 115 en un símbolo común, que puede disminuir la latencia, según se requiera para los UE 115 en particular.

40 **[0024]** En algunos ejemplos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 es una red de Evolución a Largo Plazo (LTE)/LTE-Avanzada (LTE-A). En las redes de LTE/LTE-A, el término Nodo B evolucionado (eNB) se puede usar en general para describir las estaciones base 105. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede ser una red LTE/LTE-A heterogénea en la cual diferentes tipos de eNB proporcionan cobertura para diversas regiones geográficas. Por ejemplo, cada eNB o estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una célula pequeña u otros tipos de célula. El término "célula" es un término 3GPP que se puede usar para describir una estación base, una portadora o portadora de componentes asociada a una estación base, o un área de cobertura (por ejemplo, sector, etc.) de una portadora o estación base, dependiendo del contexto.

45

50

55

60

65

[0025] Una macrocélula cubre, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de un radio de varios kilómetros) y puede permitir el acceso no restringido por los UE 115 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 bandas de frecuencia iguales o diferentes (por ejemplo, con licencia, sin licencia, etc.) como macrocélulas. Las células pequeñas pueden incluir picocélulas, femtocélulas y microcélulas, de acuerdo con diversos ejemplos. Una picocélula puede cubrir, por ejemplo, un área geográfica pequeña y puede permitir el acceso sin restricciones mediante los UE 115 con abonos de servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también puede cubrir un área geográfica pequeña (por ejemplo, una vivienda) y puede proporcionar acceso restringido por los UE 115 que tienen una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE 115 de un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE 115 para los usuarios de la vivienda y similares). Un eNB para una macrocélula se puede denominar macroeNB. Un eNB para una célula pequeña se puede denominar eNB de célula pequeña, picoeNB, femtoeNB o eNB doméstico. Un eNB puede soportar una o múltiples (por ejemplo, dos, tres, cuatro y similares) células (por ejemplo, portadoras de componentes).

[0026] El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede soportar un funcionamiento síncrono o asíncrono. Para el funcionamiento síncrono, las estaciones base 105 pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes estaciones base 105 pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. En el funcionamiento asíncrono, las estaciones base 105 pueden tener diferentes temporizaciones de tramas, y las transmisiones desde diferentes estaciones base 105 pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para funcionamientos síncronos o bien asíncronos.

[0027] Las redes de comunicación que pueden alojar algunos de los diversos ejemplos divulgados pueden ser redes basadas en paquetes que funcionan de acuerdo con un apilamiento de protocolos por capas. En el plano de usuario, las comunicaciones en la capa de portadora o de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) pueden estar basadas en la IP. Una capa de control de enlace de radio (RLC) puede llevar a cabo la segmentación y el reensamblaje de paquetes para comunicarse a través de canales lógicos. Una capa de control de acceso al medio (MAC) puede llevar a cabo la gestión de prioridades y el multiplexado de canales lógicos en canales de transporte. La capa de MAC también puede usar la HARQ para proporcionar la retransmisión en la capa MAC para mejorar la eficacia del enlace. En el plano de control, la capa del protocolo de control de recursos de radio (RRC) puede proporcionar el establecimiento, la configuración y el mantenimiento de una conexión de RRC entre un UE 115 y las estaciones base 105. La capa de protocolo de RRC también se puede usar para el soporte de la red central 130 de las portadoras de radio para los datos del plano de usuario. En la capa física (PHY), los canales de transporte se pueden mapear a canales físicos.

[0028] Los UE 115 pueden estar dispersos por todo el sistema de comunicación inalámbrica 100, y cada UE 115 puede ser estacionario o móvil. Un UE 115 también puede incluir, o se puede denominar por los expertos en la técnica, 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, equipo de mano, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada. Un UE 115 puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo manual, un ordenador de tablet, un ordenador portátil, un teléfono inalámbrico, una estación de bucle local inalámbrico (WLL) o similares. Un UE puede ser capaz de comunicarse con diversos tipos de estaciones base y equipos de red, incluyendo los macroeNB, los eNB de célula pequeña, las estaciones base retransmisoras y similares.

[0029] Los enlaces de comunicación 125 mostrados en el sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden incluir transmisiones de enlace ascendente (UL) desde un UE 115 a una estación base 105, y/o transmisiones de enlace descendente (DL), desde una estación base 105 a un UE 115. Las transmisiones de enlace descendente también se pueden llamar transmisiones de enlace directo, mientras que las transmisiones de enlace ascendente también se pueden llamar transmisiones de enlace inverso. Cada enlace de comunicación inalámbrica 125 puede incluir una o más portadoras, donde cada portadora puede ser una señal compuesta por múltiples subportadoras (por ejemplo, señales de forma de onda de diferentes frecuencias) moduladas de acuerdo con las diversas tecnologías de radio descritas anteriormente. Cada señal modulada se puede enviar en una subportadora diferente y puede transportar información de control (por ejemplo, señales de referencia, canales de control, etc.), información de sobrecarga, datos de usuario, etc. Los enlaces de comunicación 125 pueden transmitir comunicaciones bidireccionales usando el funcionamiento de duplexado por división de frecuencia (FDD) (por ejemplo, usando recursos de espectro emparejados) o duplexado por división de tiempo (TDD) (por ejemplo, usando recursos de espectro no emparejados). Se pueden definir estructuras de trama para el FDD (por ejemplo, estructura de trama de tipo 1) y TDD (por ejemplo, estructura de trama de tipo 2).

[0030] En algunos ejemplos del sistema 100, las estaciones base 105 o los UE 115 pueden incluir múltiples antenas para emplear esquemas de diversidad de antenas para mejorar la calidad y la fiabilidad de la comunicación entre las estaciones base 105 y los UE 115. Adicionalmente o de forma alternativa, las estaciones base 105 o los UE 115 pueden emplear técnicas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) que pueden aprovechar los

entornos de múltiples rutas para transmitir múltiples capas espaciales que llevan los mismos datos codificados o diferentes.

5 **[0031]** El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede dar soporte al funcionamiento en múltiples células o portadoras, una característica que se puede denominar agregación de portadoras (CA) o funcionamiento de portadoras múltiples. Una portadora también se puede denominar portadora de componentes (CC), capa, canal, etc. Los términos "portadora", "portadora de componentes", "célula" y "canal" se pueden usar de manera intercambiable en el presente documento. Un UE 115 se puede configurar con múltiples CC de enlace descendente y una o más CC de enlace ascendente para la agregación de portadoras. La agregación de portadoras se puede
10 usar con portadoras de componentes FDD y TDD.

[0032] El término "portadora de componentes" se puede referir a cada una de las múltiples portadoras utilizadas por un UE en el funcionamiento de la agregación de portadoras (CA), y puede ser distinto de otras porciones del ancho de banda del sistema. Por ejemplo, una portadora de componentes puede ser una portadora de ancho de banda relativamente estrecha susceptible de utilizarse independientemente o en combinación con otras portadoras de componentes. Cada portadora de componentes puede proporcionar las mismas capacidades que una portadora aislada en base a la versión 8 o a la versión 9 de la norma LTE. Las portadoras de múltiples componentes se pueden agregar o utilizar simultáneamente para proporcionar a algunos UE 115 un ancho de banda mayor y, por ejemplo, mayores velocidades de transferencia de datos. Por tanto, las portadoras de componentes individuales
15 pueden ser compatibles hacia atrás con los UE 115 heredados (por ejemplo, los UE 115 que implementan la versión 8 o la versión 9 de LTE); mientras que otros UE 115 (por ejemplo, los UE 115 que implementan versiones LTE 8/9 posteriores al lanzamiento), se pueden configurar con múltiples portadoras de componentes en un modo de portadora múltiple.

[0033] Una portadora usada para el DL se puede denominar CC DL, y una portadora usada para el UL se puede denominar CC UL. Un UE 115 se puede configurar con múltiples CC DL y una o más CC UL para la agregación de portadoras. Cada portadora se puede usar para transmitir información de control (por ejemplo, señales de referencia, canales de control, etc.), información de sobrecarga, datos, etc. Un UE 115 se puede comunicar con una única estación base 105 utilizando portadoras múltiples, y también se puede comunicar con múltiples
20 estaciones base simultáneamente en diferentes portadoras. Cada célula de una estación base 105 puede incluir una portadora de componentes (CC) UL y una CC DL. El área de cobertura geográfica 110 de cada célula de servicio para una estación base 105 puede ser diferente (por ejemplo, CC en diferentes bandas de frecuencia pueden experimentar una pérdida de trayectoria diferente).

[0034] En algunos ejemplos, una portadora se designa portadora principal, portadora de componente principal (PCC), para un UE 115, que se puede servir por una célula principal (PCell). Las células principales se pueden configurar semiestáticamente mediante capas más altas (por ejemplo, control de recursos de radio (RRC), etc.) por cada UE. La célula principal transporta cierta información de control de enlace ascendente (UCI) e información de programación transmitida en el canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH). Las portadoras
35 adicionales se pueden designar portadoras secundarias o portadoras de componentes secundarios (SCC), que se pueden servir por células secundarias (SCells). Las células secundarias se pueden configurar del mismo modo semiestáticamente por cada UE. En algunos casos, las células secundarias pueden no incluir o no configurarse para transmitir la misma información de control que la célula principal. En algunos ejemplos, y como se describe a continuación, se puede configurar una portadora de componentes mejorada (eCC), por ejemplo, como una SCell. Una eCC puede utilizar un TTI variable, que se puede ajustar dinámicamente de acuerdo con las condiciones del tráfico.

[0035] En algunos casos, un UE 115 se puede servir por células de dos o más estaciones base 105 que están conectadas por un retorno 134 no ideal en un funcionamiento de conectividad dual. Por ejemplo, la conexión entre las estaciones base de servicio 105 puede no ser suficiente para facilitar la coordinación de temporización precisa. Por tanto, en algunos casos, las células que sirven a un UE 115 se pueden dividir en múltiples grupos de ajuste de tiempo (TAG). Cada TAG se puede asociar con un desplazamiento de tiempo diferente, de modo que el UE 115 pueda sincronizar las transmisiones de UL de manera diferente para diferentes portadoras de UL.

[0036] En algunos ejemplos, una célula puede utilizar un espectro con licencia, mientras que otra puede utilizar un espectro sin licencia. Una eCC se puede configurar para un espectro sin licencia, por ejemplo. En términos generales, el espectro sin licencia en algunas jurisdicciones puede variar de 600 megahercios (MHz) a 6 gigahercios (GHz). Como se usa en el presente documento, el término "espectro sin licencia" o "espectro compartido" se puede referir por tanto a bandas de radio industriales, científicas y médicas (ISM), independientemente de la frecuencia de esas bandas. En algunos ejemplos, el espectro sin licencia es la banda de radio U-NII, que también se puede denominar banda de 5GHz o 5G. Por el contrario, el término "espectro con licencia" o "espectro celular" se puede usar aquí para referirse al espectro inalámbrico utilizado por los operadores de redes inalámbricas bajo una licencia administrativa de una agencia gubernamental.

[0037] Como se ha analizado anteriormente, diversos ejemplos proporcionan comunicaciones en un sistema de comunicaciones inalámbricas, tal como el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 de la FIG. 1, que utilizan

el TTI variable. La **FIG. 2** es un diagrama de bloques 200 que ilustra conceptualmente un ejemplo de tramas de radio y diferentes subtramas que se pueden transmitir usando diferentes células de un sistema de comunicación inalámbrica, tal como el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 de la FIG. 1, de acuerdo con los aspectos de la presente divulgación. Las tramas de radio de la FIG. 2 se pueden transmitir usando porciones del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 descrito con referencia a la FIG. 1, entre una o más estaciones base 105 y uno o más UE 115, por ejemplo. En este ejemplo, una transmisión de PCell heredada 210 puede incluir una trama TDD que incluya diez subtramas de 1 ms, incluyendo las subtramas de enlace descendente 225, las subtramas especiales 230 y las subtramas de enlace ascendente 235. Las subtramas de enlace descendente 225, las subtramas especiales 230 y las subtramas de enlace ascendente 235 pueden incluir una estructura de subtrama definida de acuerdo con las normas LTE establecidas, que pueden incluir 14 símbolos 266 dentro de cada subtrama de 1 ms. En algunos ejemplos, las subtramas de enlace descendente 225 pueden incluir símbolos de multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM) de enlace descendente, las subtramas de enlace ascendente pueden incluir símbolos de multiplexado por división de frecuencia de portadora única (SC-FDM), y las subtramas especiales 230 pueden incluir símbolos de SC-FDM de enlace ascendente y símbolos OFDM de enlace descendente.

[0038] En el ejemplo de la FIG. 2, las transmisiones de SCell 220 pueden incluir transmisiones en modo de ráfaga que pueden reemplazar la estructura de trama heredada con una estructura de trama basada en TDD que permite la conmutación dinámica entre los símbolos de enlace descendente y de enlace ascendente y las longitudes de TTI variables. Mientras que el ejemplo de la FIG. 2 muestra las transmisiones de baja latencia o en modo de ráfaga en una SCell, se entenderá que dichas estructuras de transmisión, así como diversas de las técnicas y principios descritos en el presente documento, se pueden implementar en otras transmisiones, tal como dentro de una o más subtramas de modo de ráfaga de una trama LTE heredada, en otras transmisiones de PCell, en espectro con licencia o sin licencia o similares. En el ejemplo de la FIG. 2, la SCell puede ser una eCC, y las transmisiones 220 de SCell, que se pueden denominar transmisiones de eCC, pueden incluir símbolos de enlace descendente designados 240 y símbolos de enlace ascendente designados 260, y símbolos flexibles 245 que se pueden asignar como símbolos de enlace ascendente o descendente en base a necesidades de tráfico particulares.

[0039] Los símbolos de enlace descendente designados 240 y los símbolos de enlace ascendente designados 260 se pueden proporcionar para permitir diversas mediciones de gestión de recursos de radio (RRM), sincronización, retroalimentación de CSI, canal de acceso aleatorio (RACH) y comunicaciones de solicitud de programación (SR), por ejemplo. Los símbolos de enlace descendente designados 240 y los símbolos de enlace ascendente designados 260 se pueden configurar mediante una estación base, tal como las estaciones base 105 de la FIG. 1, y se puede comunicar a uno o más UE, tales como los UE 115 de la FIG. 1, a través de la señalización de RRC, un bloque de información del sistema (SIB), o de la señalización del canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). Como se mencionó, los símbolos flexibles 245 se pueden conmutar para ser símbolos de enlace ascendente o de enlace descendente, y la indicación de dichas configuraciones se puede proporcionar por una estación base en una asignación de recursos de enlace ascendente o de enlace descendente que se proporciona a un UE 115. En base a dicha asignación, el UE puede determinar que un cierto número de símbolos 240, 245, 260 se puede asignar para comunicaciones entre el UE y la estación base.

[0040] Con dicha conmutación dinámica de símbolos, una estación base y un UE no están obligados a mirar hacia adelante en términos de un número de subtramas de enlace ascendente o descendente para una trama de radio completa, pero pueden determinar asignaciones de recursos particulares de una manera dinámica y flexible. El número de recursos asignados para un UE en particular se puede determinar, por ejemplo, en la cantidad de datos que se transmitirán entre el UE y la estación base, y un requisito de latencia o de calidad de servicio (QoS) asociado con los datos. En algunos ejemplos, cada uno de los símbolos 240, 245 y 260 puede tener una duración de símbolo reducida en relación con los símbolos OFDM o SC-FDM heredados (por ejemplo, los símbolos 266), y, en algunos ejemplos, tienen una duración de símbolo de 11,36 μ s por símbolo, que incluye una duración de símbolo útil de 8,33 μ s y una duración de prefijo cíclico de 2,03 μ s. Los símbolos 240, 245 y 260 pueden haber aumentado el espaciado de tonos para las subportadoras en relación con los símbolos heredados, y, en algunos ejemplos, tienen un espaciado de tonos de 120 kHz, y utilizan un ancho de banda relativamente amplio (por ejemplo, 80 MHz).

[0041] Dicha reducción de la duración de los símbolos y de la conmutación dinámica entre las comunicaciones de enlace descendente y de enlace ascendente puede permitir un tiempo de respuesta ACK/NACK reducido y pueden proporcionar por tanto transmisiones de datos de latencia relativamente baja. En algunos ejemplos, los datos sensibles al retardo se pueden transmitir usando las transmisiones de SCell 220, mientras que otros datos que no son tan sensibles al retardo se pueden transmitir usando las transmisiones de PCell 210. En algunos ejemplos, un número de símbolos 240, 245 y 260 se puede asignar a un primer UE durante un primer período de tiempo (T_1) 265, y se puede asignar a un primer UE o a uno o más de otros UE durante un segundo tiempo período (T_2) 270 y un tercer período de tiempo (T_3) 275. La duración de dichos períodos de tiempo 265, 270, 275 se puede determinar de acuerdo con una variedad de factores que incluyen, por ejemplo, una cantidad de datos que se transmitirán, una QoS asociada a los datos, un requisito de retardo de los datos, un número de otras UE presentes, o condiciones de canal, por nombrar solo algunos.

[0042] Con referencia ahora a la FIG. 3 se analiza un diagrama de bloques 300 que ilustra conceptualmente un ejemplo de transmisiones de eCC. En el ejemplo de la FIG. 3, las transmisiones de eCC 320 pueden incluir un número de símbolos asignados como símbolos de enlace ascendente o de enlace descendente. Dichas transmisiones 320 se pueden transmitir usando diferentes células de un sistema de comunicaciones inalámbricas, tal como el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 de la FIG. 1, de acuerdo con los aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, las transmisiones 320 se transmiten en una SCell tal como se analiza anteriormente con respecto a la FIG. 2. En el ejemplo de la FIG. 3, un primer período de tiempo (T_1) 340 puede incluir una concesión de enlace descendente de nueve símbolos 330. En este ejemplo, un símbolo de enlace descendente inicial 330 puede incluir información de control 335 que puede indicar asignaciones de recursos para un período de tiempo próximo (por ejemplo, T_1 340).

[0043] En algunos ejemplos, la información de control 335 puede incluir una concesión de recursos de enlace descendente a un UE que incluya los símbolos posteriores 330. En este ejemplo, una transmisión posterior de información de control 335 puede incluir una concesión de enlace ascendente de ocho símbolos de enlace ascendente 345. Se puede incluir un símbolo en blanco 355 entre un símbolo de enlace descendente 330 y un símbolo de enlace ascendente 345, para dar tiempo a la conmutación en un UE. El símbolo en blanco 355 se puede denominar, en algunos ejemplos, símbolo de conmutación o símbolo especial. En algunos ejemplos, los paquetes de símbolos 330, 345 se pueden asignar a un UE por una estación base, con una longitud de dichos paquetes controlada por la información de control (por ejemplo, concesiones dinámicas) 335. Se puede asignar un número relativamente grande de símbolos para proporcionar una mayor eficiencia en algunos ejemplos que son algo menos sensibles al retardo.

[0044] En otros ejemplos, si las transmisiones de datos son relativamente sensibles al retardo, las concesiones dinámicas a un UE en particular pueden ser relativamente cortas para proporcionar tiempos de respuesta ACK/NACK reducidos. La FIG. 4 ilustra un ejemplo 400 de concesiones relativamente cortas. En este ejemplo, las transmisiones de eCC 420 pueden incluir asignaciones de recursos de solo uno o dos símbolos. Las transmisiones de eCC 420 de la FIG. 4 se pueden transmitir usando un sistema de comunicación inalámbrica, tal como el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 de la FIG. 1, de acuerdo con los aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, las transmisiones 420 se transmiten en una SCell, tal como se analiza anteriormente con respecto a las FIGS. 2 y 3. En este ejemplo, la información de control 435 en el símbolo de enlace descendente inicial 425 puede incluir una concesión de enlace descendente de un símbolo (por ejemplo, TTI = 1 símbolo) y una concesión de enlace ascendente de un símbolo (por ejemplo, TTI = 1 símbolo). La concesión de enlace ascendente, en diversos ejemplos, puede tener efecto en un mínimo de dos símbolos desde la recepción de la información de control 435, para alojar el símbolo en blanco 430 y permitir la conmutación en el UE para transmitir el símbolo de enlace ascendente 440. En este ejemplo, las transmisiones de eCC 420 incluyen una transmisión de la segunda información de control 450 que, en este ejemplo, es una concesión de enlace descendente para dos símbolos (por ejemplo, TTI = 2 símbolos), con la tercera información de control 455 que proporciona una concesión de enlace ascendente posterior que puede tener un TTI de uno o más símbolos de enlace ascendente 440. Los períodos de tiempo o los TTI 460 son 2 símbolos.

[0045] A continuación, la FIG. 5 ilustra un ejemplo 500 de una transmisión 520 que emplea un TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. La transmisión 520 se puede transmitir en una SCell y puede ser un ejemplo de una eCC descrita con referencia a las FIGS. 2-4. La transmisión 520 se puede utilizar en un sistema de comunicación inalámbrica, tal como el sistema descrito con referencia a la FIG. 1. La transmisión 520, que puede representar una portadora, puede proporcionar por tanto comunicaciones entre las estaciones base 105 (FIG. 1) y los UE 115 (FIG. 1).

[0046] En el ejemplo de la FIG. 5, los símbolos, incluido el primer símbolo de enlace descendente 525, pueden incluir una región de control y una región de datos; y las concesiones dinámicas en la región de control se pueden utilizar para programar recursos y transmitir a las duraciones de TTI variables de los UE. El símbolo de enlace descendente 525 puede ser el primer símbolo en un TTI de símbolos múltiples, que puede ser un TTI variable. El símbolo de enlace descendente 525 se puede denominar por tanto primera porción de un TTI variable. En algunas configuraciones, la transmisión 520 puede incluir símbolos en blanco o de conmutación 535, símbolos de enlace ascendente 540, o símbolos de enlace descendente posteriores 530. Algunos ejemplos de transmisiones 520 incluyen los tres tipos de símbolos: de enlace ascendente, de enlace descendente y de conmutación.

[0047] La región de control del símbolo de enlace descendente 525 puede incluir una concesión de enlace descendente 545 o una concesión de enlace ascendente 547, o ambas. La concesión de enlace descendente 545 puede asignar recursos, por ejemplo, en la región de datos, del símbolo de enlace descendente 525. Por ejemplo, una concesión de enlace descendente 545 puede indicar una concesión para el símbolo n , donde n es el símbolo en el cual se recibe la concesión. En algunos casos, un UE 115 recibe por tanto (por ejemplo, decodifica ciegamente) la concesión de enlace descendente 545, y luego recibe datos de enlace descendente en el símbolo de enlace descendente 525. De manera similar, la concesión de enlace ascendente 547 puede asignar recursos de enlace ascendente en un TTI posterior. Una concesión de enlace ascendente 547 puede, por ejemplo, indicar una concesión para el símbolo $n + 2$, donde n es el símbolo en el cual se recibe la concesión. Como se muestra en la FIG. 5, la concesión de enlace ascendente 547 puede asignar a los recursos de enlace ascendente dos

símbolos después del período de símbolo en el cual se recibió. En otras palabras, como se representa en la FIG. 5, una concesión de enlace ascendente 547 puede tener efecto en dos (2) símbolos. Sin embargo, una concesión de enlace ascendente 547 puede asignar recursos de un TTI variable, que puede ser cualquier período tras el símbolo en el cual se reciba. Del mismo modo, una concesión de enlace descendente 545 puede asignar recursos para múltiples símbolos de enlace descendente 530. El TTI 550, como se representa, tiene una duración de cuatro (4) símbolos, es decir, el TTI 550 tiene una longitud de cuatro (4) símbolos. En algunos casos, un UE 115 puede determinar una temporización de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) en base a la duración del TTI variable, y puede transmitir retroalimentación para cada símbolo de un TTI en un símbolo de enlace ascendente después de un TTI de enlace descendente.

[0048] Como se mencionó, una región de control de un símbolo puede incluir múltiples concesiones de enlace descendente y de enlace ascendente. Por tanto, una región de control puede conceder recursos dentro de los mismos o diferentes símbolos a uno o varios UE 115. Por ejemplo, en una portadora de banda de 80 MHz, tal como una eCC que utiliza espectro sin licencia, más de un UE 115 puede recibir recursos de enlace ascendente o enlace ascendente dentro de un símbolo común.

[0049] Adicionalmente o de forma alternativa, en algunos casos, se incluye un símbolo en blanco o de conmutación 535 con la transmisión 520 para permitir que un UE 115 haga la transición de un modo de recepción a un modo de transmisión. Es decir, el símbolo de conmutación 535 puede proporcionar tiempo para que un UE 115 prepare y transmita control o datos, o ambos, incluyendo, por ejemplo, información de retroalimentación para la programación de datos durante el símbolo de enlace descendente 525. Una estación de base 105 (FIG. 1) puede transmitir una notificación de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente, y la notificación puede ser diferente para diferentes UE 115. Por ejemplo, una concesión de enlace ascendente 547 puede notificar a un UE programado 115 un símbolo de conmutación 535; pero otros UE 115 se pueden notificar en una señal de control común. La señal de control común también se puede transmitir en la región de control de un símbolo, tal como el símbolo de enlace descendente 525. La señal de control común puede indicar a los UE 115 la temporización y la duración de un período de símbolo de enlace ascendente o de un TTI de enlace ascendente (por ejemplo, símbolo de enlace ascendente 540). Es decir, la señal de control común puede indicar a algunos UE 115 la longitud de una asignación de enlace ascendente a otro UE 115. Esta indicación puede permitir que los UE 115 que no están programados eviten la detección a ciegas de la información de control en un TTI de enlace ascendente particular, y los UE no programados 115 pueden evitar la preparación (por ejemplo, su configuración) para las transmisiones de enlace ascendente. En algunos casos, estos UE no programados 115 también pueden entrar en el modo de ahorro de energía, o modo "en reposo", durante un TTI de enlace ascendente programado para otro UE 115.

[0050] En algunos ejemplos, una concesión de recursos a un UE particular se puede anticipar en el caso de que se reciban datos sensibles al retardo para su transmisión a un segundo UE. Con referencia ahora a la FIG. 6, se analiza un ejemplo 600 de una concesión de recursos y de la anticipación posterior de la concesión de recursos dentro de las transmisiones 620. Las transmisiones 620 de la FIG. 6 se pueden transmitir usando un sistema de comunicación inalámbrica, tal como el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 de la FIG. 1, de acuerdo con los aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, las transmisiones 520 se transmiten en una SCell, que puede ser una eCC, tal como se analiza anteriormente con respecto a las FIGS. 2-5.

[0051] En el ejemplo de la FIG. 6, un símbolo de enlace descendente inicial o primero 625 puede incluir información de control 635, que, a su vez, puede incluir una concesión de enlace descendente a un primer UE (UE1) para algún número de símbolos de enlace descendente. Por ejemplo, la información de control 635 puede incluir una concesión de enlace descendente para 9 símbolos de enlace descendente, y una concesión de enlace ascendente para 8 símbolos, de manera similar a la analizada anteriormente con respecto a la FIG. 3. En este ejemplo, dos símbolos de enlace descendente 630 y el símbolo de enlace descendente inicial 625 se transmiten al primer UE. Después de la concesión de enlace descendente, se pueden recibir datos sensibles al retardo para un segundo UE (UE2). En el ejemplo de la FIG. 5, una estación base puede transmitir información de control 645 en el cuarto símbolo de enlace descendente 640. La información de control puede indicar al primer UE que la concesión de enlace descendente existente se ha anticipado. El primer UE, al recibir la información de control, puede cancelar la porción restante de la concesión de enlace descendente. La estación base puede transmitir datos de enlace descendente al segundo UE en el símbolo de enlace descendente 640. En algunos ejemplos, la información de control 645 puede incluir una concesión de enlace descendente al segundo UE.

[0052] En este ejemplo, también se pueden recibir datos de enlace descendente para un tercer UE (UE3), y la estación base puede transmitir información de control 655 que indica que el siguiente símbolo de enlace descendente 650 se asigna para datos de enlace descendente al tercer UE. La información de control 655 también puede proporcionar una concesión de enlace ascendente para un símbolo de enlace ascendente 660, así como una indicación de un símbolo de conmutación 665. La transmisión de dicha información de control 645, 655, permite a la estación base programar rápidamente el tráfico sensible al retardo, incluso durante la transmisión de enlace descendente en curso del TTI de mayor longitud asignado inicialmente en la concesión de enlace descendente (o información de control) incluida en el símbolo de enlace descendente 625. Sin dicha anticipación, es posible que una estación base deba esperar hasta que se complete una concesión programada existente antes de transmitir datos sensibles al retardo. En algunos ejemplos, la existencia de la información de control 645, 655 durante el TTI

programado de enlace descendente de múltiples símbolos alerta al UE programado (por ejemplo, el primer UE) sobre la anticipación de la concesión otorgada previamente, y el primer UE puede cancelar la asignación de símbolos múltiples dada previamente. Además, en algunos ejemplos, una concesión de enlace ascendente se puede enviar en la misma información de control 645, 655, que se usa para anticipar una concesión a un UE.

[0053] La FIG. 7 muestra un diagrama de bloques 700 de un UE 115-a configurado para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El UE 115-a puede ser un ejemplo de aspectos de un UE 115 descrito con referencia a la FIG. 1, y se puede configurar para comunicarse utilizando transmisiones como se describe con referencia a las FIGS. 2-6. El UE 115-c puede incluir un receptor 705, un módulo de TTI variable 710 o un transmisor 715. El UE 115-c puede incluir también un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0054] El receptor 705 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario y/o información de control asociada con diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con el TTI de longitud variable, etc.). El receptor 705 también puede representar un ejemplo de aspectos del transceptor 1035 con respecto a la FIG. 10. La información se puede transmitir al módulo de TTI variable 710, y a otros componentes del UE 115-a. El módulo de TTI variable 710 también puede representar un ejemplo de aspectos del módulo de TTI variable 1010 con respecto a la FIG. 10.

[0055] El módulo de TTI variable 710 puede, en combinación con el receptor 705 y como se describe con referencia a la FIG. 5, recibir una primera concesión en una primera porción de un TTI variable, donde la primera porción del TTI variable incluye una región de control y una región de datos, la región de datos programada por la región de control. El módulo de TTI variable 710 también puede determinar una duración del TTI variable en base a la primera concesión recibida.

[0056] El transmisor 715 puede transmitir señales recibidas desde otros componentes del UE 115-c. En algunos modos de realización, el transmisor 715 se puede colocalizar con el receptor 705 en un módulo transceptor. El transmisor 715 puede incluir una única antena, o puede incluir una pluralidad de antenas. El transmisor 715 también puede representar un ejemplo de aspectos del transceptor 1035 con respecto a la FIG. 10.

[0057] La FIG. 8 muestra un diagrama de bloques 800 de un UE 115-d para la longitud de TTI variable, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El UE 115-b puede ser un ejemplo de aspectos de un UE 115 descrito con referencia a las FIGS. 1 y 7, y se puede configurar para comunicarse utilizando transmisiones como se describe con referencia a las FIGS. 2-6. El UE 115-b puede incluir un receptor 705-a, un módulo de TTI variable 710-a, o un transmisor 715-a. El receptor 705-a y el transmisor 715-a también pueden representar ejemplos de aspectos del transceptor 1035 con respecto a la FIG. 10. El módulo de TTI variable 710-a también puede representar un ejemplo de aspectos del módulo de TTI variable 1010 con respecto a la FIG. 10. El UE 115-c puede incluir también un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás. En algunos ejemplos, el módulo de TTI variable 710-a también incluye un módulo de reconocimiento de concesiones 805 y un módulo de determinación de duración de TTI 810.

[0058] El receptor 705-a puede recibir información que se puede transmitir al módulo de TTI variable 710-a, y a otros componentes del UE 115-d. El módulo de TTI variable 710-a puede realizar los funcionamientos descritos anteriormente con referencia a la FIG. 7. El transmisor 715-a puede transmitir señales recibidas desde otros componentes del UE 115-d.

[0059] El módulo de reconocimiento de concesiones 805 puede, en combinación con el receptor 705-a, recibir una primera concesión en una primera porción de un TTI variable, donde la primera porción del TTI variable incluye una región de control y una región de datos, y donde la región de datos se puede programar por la región de control, como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 5. En algunos ejemplos, la primera concesión incluye una concesión de enlace descendente y la segunda concesión incluye una concesión de enlace ascendente. El módulo de reconocimiento de concesiones 805 también puede recibir una segunda concesión en una segunda porción del TTI variable. En algunos ejemplos, la primera concesión incluye uno de un conjunto de concesiones de enlace descendente o de enlace ascendente. El módulo de reconocimiento de concesiones 805 también puede representar un ejemplo de aspectos del módulo de TTI variable 1010 con respecto a la FIG. 10.

[0060] El módulo de determinación de duración de TTI 810 puede determinar una duración del TTI variable en base a la primera concesión recibida, como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En algunos ejemplos, la primera porción del TTI variable incluye un período de símbolos. En algunos ejemplos, el TTI variable incluye un conjunto de períodos de símbolos. El módulo de determinación de duración de TTI 810 también puede volver a determinar la duración del TTI variable en base a la segunda concesión recibida. En algunos ejemplos, el TTI variable incluye un conjunto de períodos de símbolos, y la primera y la segunda porción del TTI variable incluyen un período de símbolos del conjunto de períodos de símbolos. El módulo de reconocimiento de concesiones 805 también puede representar un ejemplo de aspectos del módulo de TTI variable 1010 con respecto a la FIG. 10.

5 **[0061]** La **FIG. 9** muestra un diagrama de bloques 900 de un módulo de TTI variable 710-b para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El módulo de TTI variable 710-b puede ser un ejemplo de aspectos de un módulo de TTI variable 710 descrito con referencia a las FIGS. 7 y 8. El módulo de TTI variable 710-b también puede ser un ejemplo de aspectos del módulo de TTI variable 1010 con respecto a la FIG. 10. El módulo de TTI variable 710-b puede incluir un módulo de reconocimiento de concesiones 805-a y un módulo de determinación de duración de TTI 810-a. Cada uno de estos módulos puede realizar las funciones descritas anteriormente con referencia a la FIG. 8. El módulo de TTI variable 710-b también puede incluir un módulo de identificación de región de datos 905, un módulo de determinación de recursos de enlace ascendente 910, un módulo de identificación de intervalo de conmutación 915, un módulo de identificación de región de control 920, un módulo de reconocimiento de señales de control 925 y un módulo de determinación de tiempo de reposo 930.

15 **[0062]** El módulo de identificación de región de datos 905 puede recibir datos sobre los recursos de la región de datos de la primera porción del TTI en base a la primera concesión recibida, donde la primera concesión incluye una concesión de enlace descendente, como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. El módulo de identificación de región de datos 905 también puede recibir datos sobre los recursos de la región de datos de la primera porción del TTI en base a la primera concesión recibida. El módulo de identificación de región de datos 905 también puede representar un ejemplo de aspectos del módulo de TTI variable 1010 con respecto a la FIG. 10.

20 **[0063]** El módulo de determinación de recursos de enlace ascendente 910 puede transmitir los recursos de un TTI posterior que siga al TTI variable, donde la transmisión se basa en la primera concesión recibida, y la primera concesión incluye una concesión de enlace ascendente, como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. El módulo de determinación de recursos de enlace ascendente 910 también puede transmitir los recursos de un TTI posterior en base a la segunda concesión recibida. El módulo de determinación de recursos de enlace ascendente 910 puede, en algunos ejemplos, comunicarse sobre los recursos en la segunda porción del TTI variable o de un TTI posterior en base a la segunda concesión recibida. El módulo de determinación de recursos de enlace ascendente 910 también puede representar un ejemplo de aspectos del módulo de TTI variable 1010 con respecto a la FIG. 10.

30 **[0064]** El módulo de identificación de intervalo de conmutación 915 puede identificar un intervalo de conmutación (por ejemplo, un símbolo de blanco o de conmutación) que siga al TTI variable y preceda al TTI posterior, como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. Por ejemplo, la identificación se puede basar en una concesión recibida. Adicionalmente o de forma alternativa, el módulo de identificación de región de control 920 puede recibir una segunda concesión en la región de control de la primera porción del TTI, mientras que el módulo de reconocimiento de señales de control 925 puede recibir una señal de control común durante el TTI variable, como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. El módulo de identificación de intervalo de conmutación 915 también puede representar un ejemplo de aspectos del módulo de TTI variable 1010 con respecto a la FIG. 10.

40 **[0065]** El módulo de determinación de tiempo de reposo 930 puede identificar un intervalo de tiempo inactivo en base a la señal de control común recibida como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. El módulo de determinación de tiempo de reposo 930 también puede iniciar un ciclo de reposo al identificar el intervalo de tiempo inactivo. El módulo de determinación de tiempo de reposo 930 también puede representar un ejemplo de aspectos del módulo de TTI variable 1010 con respecto a la FIG. 10.

45 **[0066]** Los componentes del UE 115-a, del UE 115-b o de un módulo de TTI variable 710-b se pueden implementar, individual o colectivamente, con al menos un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), adaptado para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar por una u otras unidades más de procesamiento (o núcleos) en al menos un IC. En otros modos de realización, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, matriz de puertas programables por campo (FPGA) u otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también se pueden implementar, en su totalidad o parcialmente, con instrucciones incorporadas en una memoria, formateadas para que se ejecuten por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

55 **[0067]** La **FIG. 10** muestra un diagrama de un sistema 1000 que incluye un UE 115 configurado para un TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El sistema 1000 puede incluir el UE 115-c, que puede ser un ejemplo de un UE 115 descrito anteriormente con referencia a las FIGS. 1, 7 u 8, y se puede configurar para comunicarse utilizando transmisiones como se describe con referencia a las FIGS. 2-6. El UE 115-e puede incluir un módulo de TTI variable 1010, que puede ser un ejemplo de un módulo de TTI variable 710 descrito con referencia a las FIGS. 7-9. El UE 115-c también puede incluir un módulo de determinación de HARQ 1025, que puede determinar una temporización de la solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) en base a la duración del TTI variable como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-5. El UE 115-c también puede incluir componentes para comunicaciones bidireccionales de voz y datos que incluyen componentes para transmitir comunicaciones y componentes para recibir comunicaciones. Por ejemplo, el UE 115-c se puede comunicar bidireccionalmente con el UE 115-d o la estación base 105-a.

[0068] El UE 115-c también puede incluir un módulo procesador 1005 y una memoria 1015 (incluyendo un software (SW) 1020), un transceptor 1035 y una o más antena(s) 1040, cada una de las cuales se puede comunicar, de forma directa o indirecta, entre sí (por ejemplo, a través de buses 1045). El módulo transceptor 1035 se puede comunicar bidireccionalmente, a través de la(s) antena(s) 1040 o de enlaces alámbricos o inalámbricos, con una o más redes, como se describe anteriormente. Por ejemplo, el transceptor 1035 se puede comunicar bidireccionalmente con una estación base 105 u otro UE 115. El transceptor 1035 puede incluir un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) 1040 para su transmisión, y para demodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) 1040. Si bien el UE 115-e puede incluir una sola antena 1040, el UE 115-e también puede tener múltiples antenas 1040 capaces de transmitir o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas.

[0069] La memoria 1015 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). La memoria 1015 puede almacenar un código de software/firmware legible por ordenador y ejecutable por ordenador 1020 que incluya instrucciones que, cuando se ejecuten, causen que el módulo procesador 1005 realice diversas funciones descritas en el presente documento (por ejemplo, el TTI de longitud variable, etc.). De forma alternativa, el código de software/firmware 1020 puede no ser directamente ejecutable por el módulo procesador 1005, sino causar que un ordenador (por ejemplo, al compilarse y ejecutarse) realice las funciones descritas en el presente documento. El módulo procesador 1005 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente (por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU), un microcontrolador, un ASIC, etc.).

[0070] La FIG. 11 muestra un diagrama de un sistema 1100 que incluye una estación base 105 configurada para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El sistema 1100 puede incluir la estación base 105-b, que puede ser un ejemplo de una estación base 105 descrita anteriormente con referencia a las FIGS. 1 o 10, y se puede configurar para comunicarse utilizando transmisiones como se describe con referencia a las FIGS. 2-6. La estación base 105-b puede incluir un módulo de TTI de estación base variable 1110, que puede programar flexible y dinámicamente el recurso de programa que utiliza el TTI variable para adaptarse a las necesidades del tráfico. La estación base 105-b puede incluir también componentes para comunicaciones bidireccionales de voz y datos que incluyan componentes para transmitir comunicaciones y componentes para recibir comunicaciones. Por ejemplo, la estación base 105-b se puede comunicar bidireccionalmente con la estación base 105-b o la estación base 105-b.

[0071] En algunos casos, la estación base 105-b puede tener uno o más enlaces de retorno alámbricos. La estación base 105-b puede tener un enlace alámbrico de retorno (por ejemplo, la interfaz S1, etc.) a la red central 130. La estación base 105-b también se puede comunicar con otras estaciones base 105, tal como la estación base 105-m y la estación base 105-n a través de unos enlaces de retorno entre estaciones base (por ejemplo, una interfaz X2). Cada una de las estaciones base 105 se puede comunicar con los UE 115 usando la misma o diferentes tecnologías de comunicaciones inalámbricas. En algunos casos, la estación base 105-b se puede comunicar con otras estaciones base tales como 105-m o 105-n utilizando el módulo de comunicaciones de estación base 1125. En algunos modos de realización, el módulo de comunicaciones de estación base 1125 puede proporcionar una interfaz X2 dentro de una tecnología de red de comunicación inalámbrica LTE/LTE-A para proporcionar la comunicación entre algunas de las estaciones base 105. En algunos modos de realización, la estación base 105-b se puede comunicar con otras estaciones base a través de la red central 130-a. En algunos casos, la estación base 105-b se puede comunicar con la red central 130-a a través del módulo de comunicaciones de red 1130.

[0072] La estación base 105-b puede incluir un módulo procesador 1105, una memoria 1115 (incluyendo el software (SW) 1120), un transceptor 1135 y una(s) antena(s) 1140, cada una de las cuales puede estar en comunicación mutua, directa o indirectamente (por ejemplo, a través del sistema de bus 1145). El transceptor 1135 se puede configurar para comunicarse bidireccionalmente, a través de la(s) antena(s) 1140, con los UE 115, que pueden ser dispositivos multimodo. El transceptor 1135 (u otros componentes de la estación base 105-b) también se puede configurar para comunicarse bidireccionalmente, a través de las antenas 1140, con una o más estaciones base distintas (no mostradas). El transceptor 1135 puede incluir un módem configurado para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas 1140 para su transmisión, y para demodular los paquetes recibidos desde las antenas 1140. La estación base 105-b puede incluir múltiples transceptores 1135, cada uno con una o más antenas asociadas 1140.

[0073] La memoria 1115 puede incluir RAM y ROM. La memoria 1115 también puede almacenar un código de software legible por ordenador y ejecutable por ordenador 1120 que contenga instrucciones que estén configuradas para, cuando se ejecuten, causar que el procesador 1105 realice diversas funciones descritas en el presente documento (por ejemplo, el TTI de longitud variable, las técnicas de mejora de cobertura de selección, el procesamiento de llamadas, la gestión de bases de datos, el enrutamiento de mensajes, etc.). De forma alternativa, el código de software 1120 puede no ser ejecutable directamente por el procesador 1105, sino se puede configurar para causar que el ordenador, por ejemplo, al compilarse y ejecutarse, realice las funciones descritas en el presente documento. El procesador 1105 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una CPU, un microcontrolador, un ASIC, etc. El procesador 1105 puede incluir diversos procesadores de uso especial tales

como codificadores, módulos de procesamiento de colas, procesadores de banda base, controladores principales de radio, procesadores de señales digitales (DSP) y similares.

5 **[0074]** El módulo de comunicaciones de estación base 1125 puede gestionar comunicaciones con otras estaciones base 105. El módulo de gestión de comunicaciones puede incluir un controlador o programador para controlar las comunicaciones con los UE 115 en cooperación con otras estaciones base 105. Por ejemplo, el módulo de comunicaciones de estación base 1125 puede coordinar la programación para las transmisiones a los UE 115 para diversas técnicas de reducción de interferencias tales como la conformación de haces o la transmisión conjunta.

10 **[0075]** El módulo de TTI variable de estación base 1110 puede, en combinación con otros componentes de la estación base 105-b, transmitir una primera concesión en una primera porción de un TTI variable, donde la primera porción del TTI variable incluye una región de control y una región de datos, y donde la región de datos está programada por la región de control. En algunos ejemplos, la primera concesión indica una duración del TTI variable. La estación base 105-b, por ejemplo, a través del transceptor 1135, puede transmitir datos sobre los recursos de la región de datos de la primera porción del TTI, según lo programado utilizando la primera concesión. Por tanto, la primera concesión puede, en algunos ejemplos, ser una concesión de enlace descendente.

15 **[0076]** En algunos ejemplos, la estación base 105-b, por ejemplo, a través del transceptor 1135, puede recibir comunicaciones de enlace ascendente sobre los recursos de un TTI posterior que siga a un TTI variable. Las comunicaciones de enlace ascendente se pueden basar en una concesión de enlace ascendente transmitida en una primera porción del TTI variable. Adicionalmente o de forma alternativa, la estación base 105-b, por ejemplo, a través del transceptor 1135, puede indicar un intervalo de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente a uno o varios UE 115 utilizando una concesión de enlace ascendente o una señalización de control común, o ambos.

20 **[0077]** En otros ejemplos, la estación base 105-b puede transmitir una concesión de enlace descendente en una primera porción del TTI variable, transmitir datos durante el TTI variable, transmitir una concesión de enlace ascendente durante el TTI variable y luego recibir comunicaciones de enlace ascendente (por ejemplo, datos, control, etc.) durante un TTI posterior. La estación base 105-b puede transmitir por tanto datos de acuerdo con una primera concesión y recibir datos o control de acuerdo con una segunda concesión, donde ambas concesiones se transmiten en el mismo TTI. En algunos casos, ambas concesiones se transmiten en el mismo símbolo.

25 **[0078]** Adicionalmente o de forma alternativa, como se describe con referencia a la FIG. 6, la estación base 105-b se puede anticipar a las transmisiones programadas con las concesiones posteriores. La estación base 105-b puede asignar por tanto recursos durante un cierto TTI de enlace descendente, y luego se puede anticipar a esa asignación para alojar el tráfico sensible al retardo que llega durante el TTI previamente programado.

30 **[0079]** La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1200 para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1200 se pueden implementar por un UE 115 o sus componentes, como se ha describe con referencia a las FIGS. 1-11. Por ejemplo, el módulo de TTI variable 710, como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7-11, puede realizar los funcionamientos del procedimiento 1200. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del UE 115, para realizar las funciones descritas a continuación. Adicionalmente o de forma alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de uso especial.

35 **[0080]** En el bloque 1205, el UE 115 puede recibir una primera concesión en una primera porción de un TTI variable, donde la primera porción del TTI variable incluye una región de control y una región de datos, la región de datos programada por la región de control, como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1205 se pueden realizar por el receptor 705 y/o receptores/antenas asociados como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7, 8, 10 y/o por el módulo de reconocimiento de concesiones 805 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 8. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1205 se pueden realizar por el transceptor 1035 y las antenas 1040 de la FIG. 10.

40 **[0081]** En el bloque 1210, el UE 115 puede determinar una duración del TTI variable en base al menos parcialmente a la primera concesión recibida, como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1210 se pueden realizar por el módulo de determinación de duración de TTI 810 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 8. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1210 se pueden realizar por el módulo de TTI variable 1010 de la FIG. 10.

45 **[0082]** La FIG. 13 muestra un diagrama de flujo 1300 que ilustra un procedimiento para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Los funcionamientos del procedimiento 1300 se pueden implementar por un UE 115 o sus componentes, como se ha descrito con referencia a las FIGS. 1-11. Por ejemplo, el módulo de TTI variable 710, como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7-11, puede

realizar los funcionamientos del procedimiento 1300. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del UE 115, para realizar las funciones descritas a continuación. Adicionalmente o de forma alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de uso especial. El procedimiento 1300 puede incorporar también aspectos del procedimiento 1200 de la FIG. 12.

[0083] En el bloque 1305, el UE 115 puede recibir una primera concesión en una primera porción de un TTI variable, en la que la primera porción del TTI variable incluye una región de control y una región de datos, la región de datos programada por la región de control como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1305 se pueden realizar por el receptor 705 y/o receptores/antenas asociados como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7, 8, 10 y/o por el módulo de reconocimiento de concesiones 805 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 8. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1305 se pueden realizar por el transceptor 1035 y las antenas 1040.

[0084] En el bloque 1310, el UE 115 puede determinar una duración del TTI variable en base al menos a la primera concesión recibida como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1310 se pueden realizar por el módulo de determinación de duración de TTI 810 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 8. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1305 se pueden realizar por el módulo de TTI variable 1010 de la FIG. 10.

[0085] En el bloque 1315, el UE 115 puede recibir datos sobre los recursos de la región de datos de la primera porción del TTI en base a la primera concesión recibida, en la que la primera concesión comprende una concesión de enlace descendente como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1315 se pueden realizar por el receptor 705 y/o los receptores/antenas asociados como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7, 8, 10 y/o mediante el módulo de identificación de región de datos 905 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 9. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1315 se pueden realizar por el transceptor 1035 y las antenas 1040 de la FIG. 10.

[0086] La FIG. 14 muestra un diagrama de flujo 1400 que ilustra un procedimiento para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Los funcionamientos del procedimiento 1400 se pueden implementar por un UE 115 o sus componentes, como se ha descrito con referencia a las FIGS. 1-11. Por ejemplo, el módulo de TTI variable 710, descrito anteriormente con referencia a las FIGS. 7-11, puede realizar los funcionamientos del procedimiento 1400. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del UE 115, para realizar las funciones descritas a continuación. Adicionalmente o de forma alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de uso especial. El procedimiento 1400 también puede incorporar aspectos de los procedimientos 1200 y 1300 de las FIGS. 1213.

[0087] En el bloque 1405, el UE 115 puede recibir una primera concesión en una primera porción de un TTI variable, donde la primera porción del TTI variable incluye una región de control y una región de datos, y donde la región de datos está programada por la región de control, como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1405 se pueden realizar por el receptor 705 y/o los receptores/antenas asociados como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7, 8, 10 y/o por el módulo de reconocimiento de concesiones 805 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 8. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1405 se pueden realizar por el transceptor 1035 y las antenas 1040 de la FIG. 10.

[0088] En el bloque 1410, el UE 115 puede determinar una duración del TTI variable en base al menos parcialmente a la primera concesión recibida como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1410 se pueden realizar por el módulo de determinación de duración de TTI 810 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 8. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1410 se pueden realizar por el módulo de TTI variable 1010.

[0089] En el bloque 1415, el UE 115 puede transmitir los recursos de un TTI posterior que siga al TTI variable, en los que la transmisión se basa en la primera concesión recibida, y la primera concesión comprende una concesión de enlace ascendente como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1415 se pueden realizar por el transmisor 715 y/o los transmisores/antenas asociados como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7, 8, 10 y/o mediante el módulo de determinación de recursos de enlace ascendente 910 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 9. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1415 se pueden realizar por el transceptor 1035 y las antenas 1040 de la FIG. 10.

[0090] En el bloque 1420, el UE 115 puede identificar un intervalo de conmutación que siga al TTI variable y preceda al TTI posterior, en base a la primera concesión recibida, como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1420 se pueden realizar por el módulo de identificación de intervalo de conmutación 915 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 9.

[0091] La FIG. 15 muestra un diagrama de flujo 1500 que ilustra un procedimiento para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Los funcionamientos del procedimiento 1500 se pueden implementar por un UE 115 o sus componentes, y pueden emplear técnicas, como se describe con referencia a las FIGS. 1-11. Por ejemplo, el módulo de TTI variable 710, como se describe con referencia a las FIGS. 7-11, puede realizar los funcionamientos del procedimiento 1500. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del UE 115 para realizar las funciones descritas a continuación. Adicionalmente o de forma alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de uso especial. El procedimiento 1500 también puede incorporar aspectos de los procedimientos 1200, 1300 y 1400 de las FIGS. 12-14.

[0092] En el bloque 1505, el UE 115 puede recibir una primera concesión en una primera porción de un TTI variable, donde la primera porción del TTI variable incluye una región de control y una región de datos, y donde la región de datos programada por la región de control, como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En algunos casos, la primera concesión incluye una concesión de enlace descendente. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1505 se pueden realizar por el receptor 705 y/o receptores/antenas asociados como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7, 8, 10 y/o por el módulo de reconocimiento de concesiones 805 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 8. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1505 se pueden realizar por el transceptor 1035 y las antenas 1040 de la FIG. 10.

[0093] En el bloque 1510, el UE 115 puede determinar una duración del TTI variable en base al menos parcialmente a la primera concesión recibida como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1510 se pueden realizar por el módulo de determinación de duración de TTI 810 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 8. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1510 se pueden realizar por el módulo de TTI variable 1010 de la FIG. 10.

[0094] En el bloque 1515, el UE 115 puede recibir una segunda concesión en la región de control de la primera porción del TTI como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En algunos casos, la segunda concesión incluye una concesión de enlace ascendente. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1515 se pueden realizar por el receptor 705 y/o los receptores/antenas asociados como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7, 8, 10 y/o por el módulo de identificación de región de control 920 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 9. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1515 se pueden realizar por el transceptor 1035 y las antenas 1040 de la FIG. 10.

[0095] En el bloque 1520, el UE 115 puede recibir datos sobre los recursos de la región de datos de la primera porción del TTI en base a la primera concesión recibida como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1520 se pueden realizar por el receptor 705 y/o los receptores/antenas asociados como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7, 8, 10 y/o mediante el módulo de identificación de región de datos 905 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 9. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1520 se pueden realizar por el transceptor 1035 y las antenas 1040 de la FIG. 10.

[0096] En el bloque 1525, el UE 115 puede transmitir los recursos de un TTI posterior en base a la segunda concesión recibida como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1525 se pueden realizar por el transmisor 715 y/o los transmisores/antenas asociados como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7, 8, 10 y/o mediante el módulo de determinación de recursos de enlace ascendente 910 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 9. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1525 se pueden realizar por el transceptor 1035 y las antenas 1040 de la FIG. 10.

[0097] La FIG. 16 muestra un diagrama de flujo 1600 que ilustra un procedimiento para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Los funcionamientos del procedimiento 1600 se pueden implementar por un UE 115 o sus componentes, como se ha descrito con referencia a las FIGS. 1-11. Por ejemplo, el módulo de TTI variable 710, descrito anteriormente con referencia a las FIGS. 7-11, puede realizar los funcionamientos del procedimiento 1600. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del UE 115, para realizar las funciones descritas a continuación. Adicionalmente o de forma alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de uso especial. El procedimiento 1600 también puede incorporar aspectos de los procedimientos 1200, 1300, 1400 y 1500 de las FIGS. 12-15.

[0098] En el bloque 1605, el UE 115 puede recibir una primera concesión en una primera porción de un TTI variable, donde la primera porción del TTI variable incluye una región de control y una región de datos, y donde la región de datos programada por la región de control como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1605 se pueden realizar por el receptor 705 y/o receptores/antenas asociados como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7, 8, 10 y/o por el módulo de reconocimiento de concesiones 805 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 8. En algunos

ejemplos, los funcionamientos del bloque 1605 se pueden realizar por el transceptor 1035 y las antenas 1040 de la FIG. 10.

5 **[0099]** En el bloque 1610, el UE 115 puede determinar una duración del TTI variable en base al menos a la primera concesión recibida como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1610 se pueden realizar por el módulo de determinación de duración de TTI 810 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 8. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1610 se pueden realizar por el módulo de TTI variable 1010.

10 **[0100]** En el bloque 1615, el UE 115 puede recibir una señal de control común durante el TTI variable como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1615 se pueden realizar por el receptor 705 y/o receptores/antenas asociados como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7, 8, 10 y/o por el módulo de reconocimiento de señales de control 925 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 9. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1615 se pueden realizar por el transceptor 1035 y las antenas 1040 de la FIG. 10.

15 **[0101]** En el bloque 1620, el UE 115 puede identificar un intervalo de tiempo inactivo en base a la señal de control común recibida como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1620 se pueden realizar por el módulo de determinación de tiempo de reposo 930, como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 9. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1620 se pueden realizar por el módulo de TTI variable 1010 de la FIG. 10.

20 **[0102]** La FIG. 17 muestra un diagrama de flujo 1700 que ilustra un procedimiento para el TTI de longitud variable de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1700 se pueden implementar por un UE 115 o sus componentes, como se ha descrito con referencia a las FIGS. 1-11. Por ejemplo, el módulo de TTI variable 710, como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7-11, puede realizar los funcionamientos del procedimiento 1700. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del UE 115 para realizar las funciones descritas a continuación. Adicionalmente o de forma alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de uso especial. El procedimiento 1700 también puede incorporar aspectos de los procedimientos 1200, 1300, 1400, 1500 y 1600 de las FIGS. 12-16.

25 **[0103]** En el bloque 1705, el UE 115 puede recibir una primera concesión en una primera porción de un TTI variable, donde la primera porción del TTI variable incluye una región de control y una región de datos, la región de datos programada por la región de control como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1705 se pueden realizar por el receptor 705 y/o receptores/antenas asociados como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7, 8, 10 y/o por el módulo de reconocimiento de concesiones 805 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 8. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1705 se pueden realizar por el transceptor 1035 y las antenas 1040 de la FIG. 10.

30 **[0104]** En el bloque 1710, el UE 115 puede determinar una duración del TTI variable en base al menos a la primera concesión recibida como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1710 se pueden realizar por el módulo de determinación de duración de TTI 810 como se ha descrito anteriormente con referencia a la FIG. 8. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1710 se pueden realizar por el módulo de TTI variable 1010 de la FIG. 10.

35 **[0105]** En el bloque 1715, el UE 115 puede recibir una segunda concesión en una segunda porción del TTI variable como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1715 se pueden realizar por el receptor 705 y/o los receptores/antenas asociados como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7, 8, 10 y/o por el módulo de reconocimiento de concesiones 805 como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 8. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1715 se pueden realizar por el transceptor 1035 y las antenas 1040 de la FIG. 10.

40 **[0106]** En el bloque 1720, el UE 115 puede volver a determinar la duración del TTI variable en base a la segunda concesión recibida como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1720 se pueden realizar por el módulo de determinación de duración de TTI 810 como se ha descrito anteriormente con referencia a la FIG. 8. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1720 se pueden realizar por

45 **[0107]** En el bloque 1725, el UE 115 puede comunicar los recursos en la segunda porción del TTI variable o de un TTI posterior en base a la segunda concesión recibida como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2-6. En ciertos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1725 se pueden realizar por el transmisor 715 y/o los transmisores/antenas asociados como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 7, 8, 10 y/o por el módulo de determinación de recursos de enlace ascendente 910 como se describe anteriormente con referencia

a la FIG. 9. En algunos ejemplos, los funcionamientos del bloque 1725 se pueden realizar por el transceptor 1035 y las antenas 1040 de la FIG. 10.

5 **[0108]** Por tanto, los procedimientos 1200, 1300, 1400, 1500, 1600 y 1700 pueden proporcionar un TTI de longitud variable. Cabe destacar que los procedimientos 1200, 1300, 1400, 1500, 1600 y 1700 describen una posible implementación, y que los funcionamientos y las etapas se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que sean posibles otras implementaciones. En algunos ejemplos, se pueden combinar aspectos de dos o más de los procedimientos 1200, 1300, 1400, 1500, 1600 y 1700.

10 **[0109]** La descripción detallada expuesta anteriormente en relación con los dibujos adjuntos describe modos de realización a modo de ejemplo y no representa todos los modos de realización que se pueden implementar o que están dentro del alcance de las reivindicaciones. El término "a modo de ejemplo", como se usa a lo largo de esta descripción, significa "que sirve de ejemplo, caso o ilustración", y no "preferente" o "ventajoso con respecto a otros modos de realización". La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar una comprensión de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, estructuras y dispositivos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para evitar complicar los conceptos de los modos de realización descritos.

15 **[0110]** La información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y segmentos que se puedan haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas o cualquier combinación de los mismos.

20 **[0111]** Los diversos bloques y módulos ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de uso general, un DSP, un ASIC, una FPGA u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos (por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo).

25 **[0112]** 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 se pueden almacenar en, o transmitir sobre, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Otros ejemplos e implementaciones están dentro del alcance de la divulgación y de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, debido a la naturaleza del software, las funciones descritas anteriormente se pueden implementar usando software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, cableado o combinaciones de cualquiera de estos. Las características que implementan funciones también se pueden localizar físicamente en diversas posiciones, incluyendo estar distribuidas de modo que porciones de las funciones se implementen en diferentes localizaciones físicas. También, como se usa en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, "o" como se usa en una lista de puntos (por ejemplo, una lista de puntos precedidos por una frase tal como "al menos uno de" o "uno o más de") indica una lista inclusiva de modo que, por ejemplo, una lista de al menos uno de A, B o C significa A o B o C o AB o AC o BC o ABC (es decir, A y B y C).

30 **[0113]** Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador de uso general o de uso especial. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, los medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, memoria de solo lectura programable eléctricamente borrable (EEPROM), ROM de disco compacto (CD-ROM) u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseados, en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador de uso general o de uso especial, o mediante un procesador de uso general o de uso especial. También, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una página web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Disco, como se usa en el presente documento, incluye un CD, un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos reproducen normalmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Combinaciones de lo anterior también se incluyen dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

5 **[0114]** La descripción previa de la divulgación se proporciona para permitir que un experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la divulgación no ha de limitarse a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de otorgar el alcance más amplio consecuente con los principios y las características novedosas divulgados en el presente documento.

10 **[0115]** Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar en diversos sistemas de comunicación inalámbrica, tales como sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de única portadora (SC-FDMA) y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" a menudo se usan de manera intercambiable. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como CDMA2000, Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), etc. CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las Versiones 0 y A de la norma IS-2000 se denominan comúnmente CDMA2000 1X, etc. La norma IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, Datos en Paquetes de Alta Velocidad (HRPD), etc. UTRA incluye el CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes del CDMA. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como la Banda Ancha Ultramóvil (UMB), UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802,11 (Wi-Fi), IEEE 802,16 (WiMAX), IEEE 802,20, OFDM Flash, etc. UTRA y E-UTRA forman parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) y la LTE Avanzada (LTE-A) de 3GPP son versiones nuevas del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) que usan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) se describen en documentos de una organización llamada "3rd Generation Partnership Project (3GPP) [Proyecto de Colaboración de Tercera Generación] (3GPP)". Las tecnologías CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "3rd Generation Partnership Project 2 (3GPP2) [Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2 (3GPP2)]". Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para los sistemas y tecnologías de radio mencionados anteriormente, así como para otros sistemas y tecnologías de radio. Sin embargo, la descripción anterior describe un sistema de LTE con el propósito de ejemplo, y la terminología de LTE se usa en gran parte de la descripción anterior, aunque las técnicas son aplicables más allá de las aplicaciones de LTE.

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (1200) de comunicación inalámbrica en un equipo de usuario, UE (115), que comprende:
- 5 recibir (1205) una primera concesión en una primera porción (525, 625) de un intervalo de tiempo de transmisión, TTI, variable (550), en la que la primera porción (525, 625) del TTI variable (550) comprende una región de control (545, 635) y una región de datos, la región de datos programada por la región de control (545, 635), y en la que la primera concesión recibida comprende una indicación de una duración del TTI variable (550);
- 10 determinar (1210) la duración del TTI variable (550) en base al menos parcialmente a la indicación de la duración del TTI variable (550) de la primera concesión recibida.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
- 15 recibir datos sobre los recursos de la región de datos de la primera porción del TTI variable en base a la primera concesión recibida, en los que la primera concesión comprende una concesión de enlace descendente.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
- 20 transmitir los recursos de un TTI posterior que siga al TTI variable, en los que la transmisión se basa en la primera concesión recibida, y la primera concesión comprende una concesión de enlace ascendente.
4. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende además:
- 25 identificar un intervalo de conmutación que siga al TTI variable y preceda al TTI posterior en base a la primera concesión recibida.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
- 30 recibir una segunda concesión en la región de control de la primera porción del TTI variable;
- 35 recibir datos sobre los recursos de la región de datos de la primera porción del TTI variable en base a la primera concesión recibida; y
- transmitir los recursos de un TTI posterior en base a la segunda concesión recibida;
- 40 en el que la primera concesión comprende una concesión de enlace descendente y la segunda concesión comprende una concesión de enlace ascendente.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
- 45 recibir una señal de control común durante el TTI variable;
- identificar un intervalo de tiempo inactivo en base a la señal de control común recibida; e
- iniciar un ciclo de reposo al identificar el intervalo de tiempo inactivo.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera porción del TTI variable comprende un conjunto de períodos de símbolos, y
- 50 en el que el TTI variable comprende un periodo de símbolos del conjunto.
8. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
- 55 recibir una segunda concesión en una segunda porción del TTI variable, en la que la segunda concesión recibida comprende una indicación de una nueva duración del TTI variable;
- 60 determinar la nueva duración del TTI variable en base al menos parcialmente a la indicación de la nueva duración de la segunda concesión recibida; y
- comunicar los recursos en la segunda porción del TTI variable o de un TTI posterior en base a la segunda concesión recibida.
- 65

9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que el TTI variable comprende un conjunto de periodos de símbolos, y en el que la primera y la segunda porción del TTI variable comprenden cada una un símbolo del conjunto de periodos de símbolos.
- 5 10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera concesión comprende uno de un conjunto de concesiones de enlace descendente o de enlace ascendente.
11. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
- 10 determinar una temporización de la solicitud híbrida de repetición automática, HARQ, en base a la duración del TTI variable.
12. Un aparato para comunicación inalámbrica en un equipo de usuario, UE (115), que comprende:
- 15 medios para recibir (705) una primera concesión en una primera porción (525, 625) de un intervalo de tiempo de transmisión, TTI, variable (550), en los que la primera porción (525, 625) del TTI variable (550) comprende una región de control (545, 635) y una región de datos, la región de datos programada por la región de control (545, 635), y en los que la primera concesión recibida comprende una indicación de la duración del TTI variable (550);
- 20 medios para determinar (710) la duración del TTI variable (550) en base al menos parcialmente a la indicación de la duración del TTI variable (550) de la primera concesión recibida.
13. El aparato de la reivindicación 12, que comprende además:
- 25 medios para recibir datos sobre los recursos de la región de datos de la primera porción del TTI variable en base a la primera concesión recibida, en los que la primera concesión comprende una concesión de enlace descendente.
- 30 14. El aparato de la reivindicación 12, que comprende además:
- medios para transmitir los recursos de un TTI posterior que siga al TTI variable, en los que la transmisión se basa en la primera concesión recibida, y la primera concesión comprende una concesión de enlace ascendente.
- 35 15. El aparato de la reivindicación 14, que comprende además:
- medios para identificar un intervalo de conmutación que siga al TTI variable y preceda a la TTI posterior en base a la primera concesión recibida.
- 40

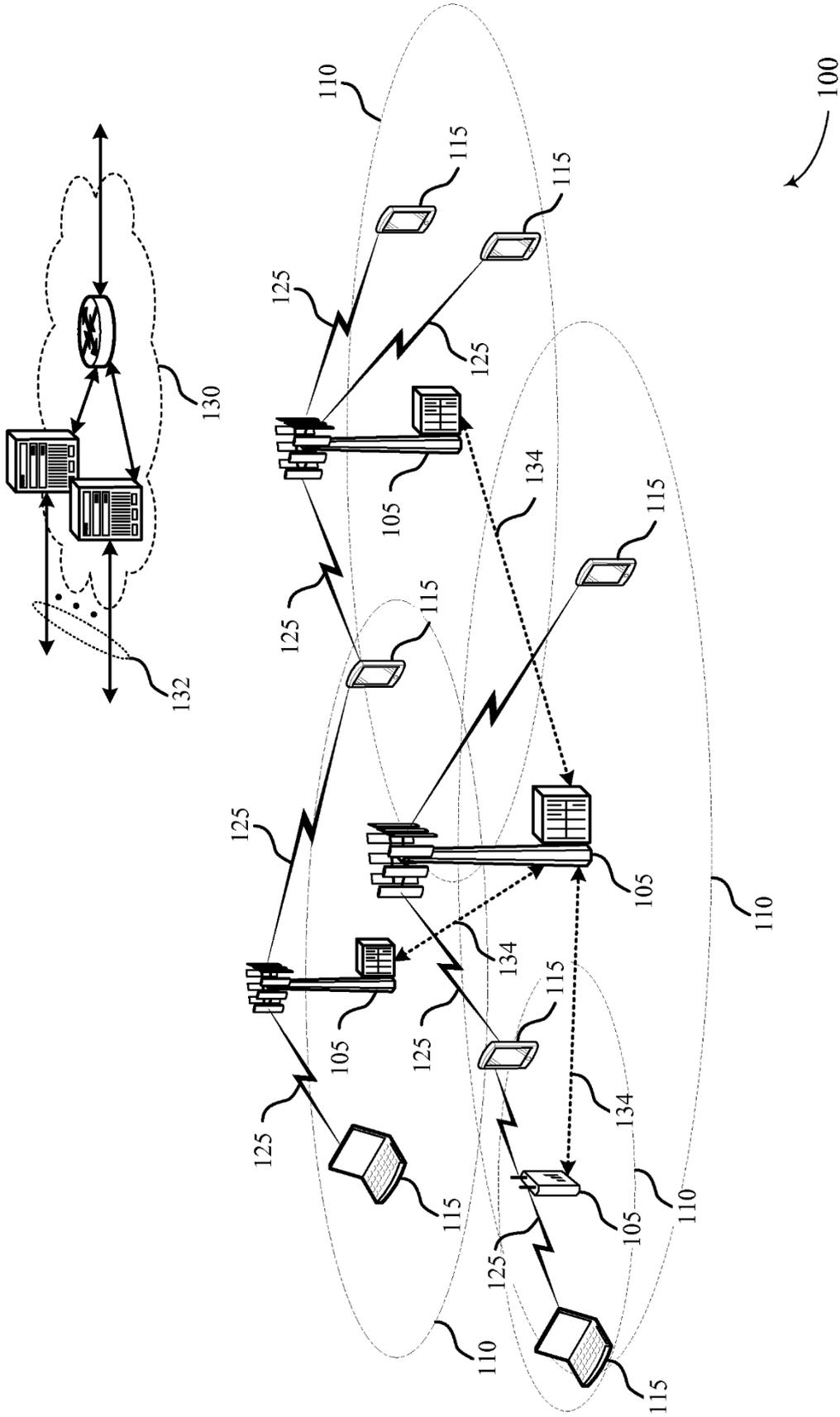


FIG. 1

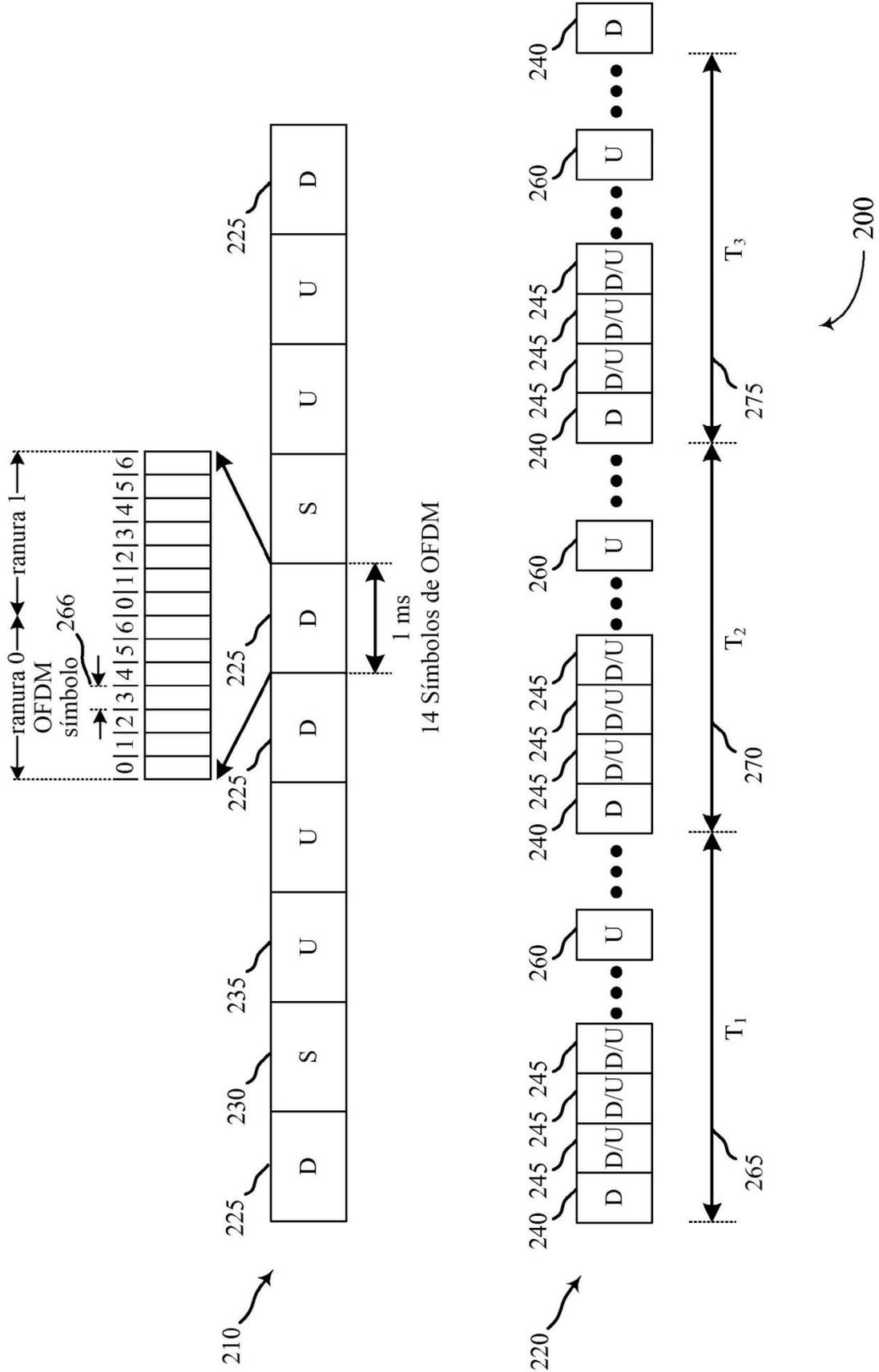


FIG. 2

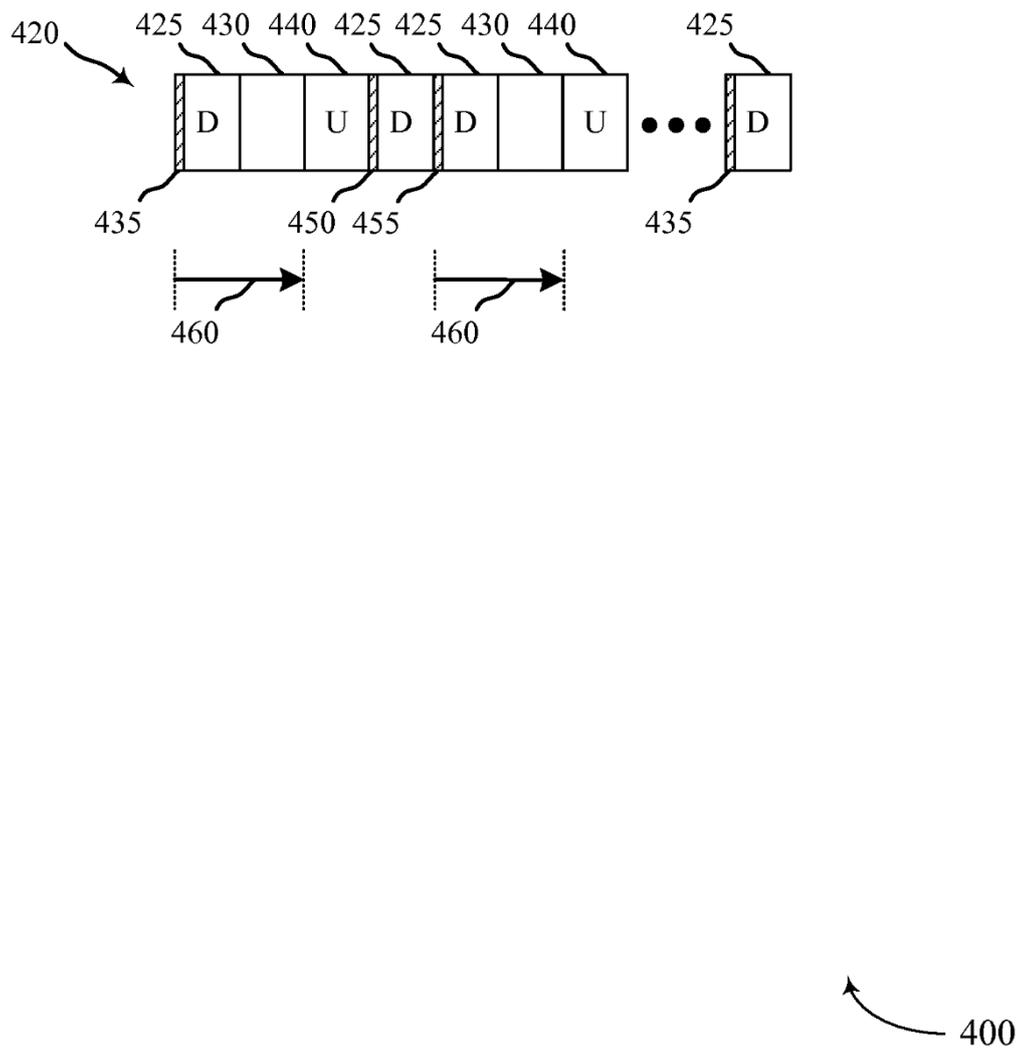
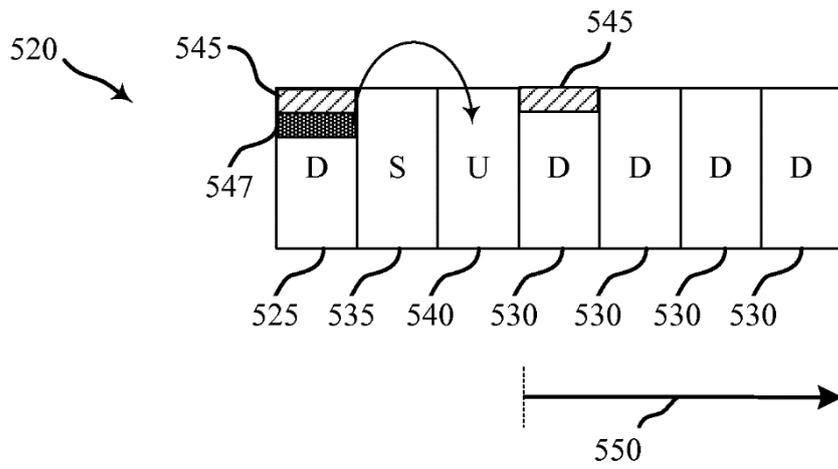


FIG. 4



500

FIG. 5

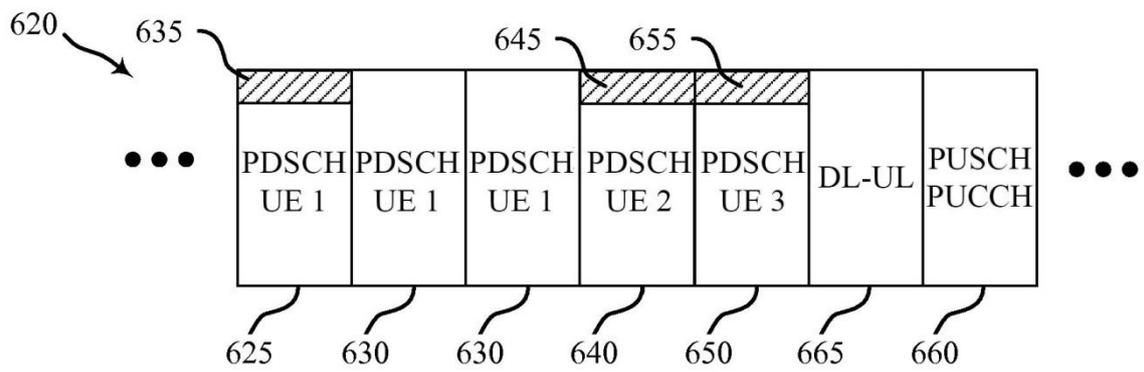


FIG. 6

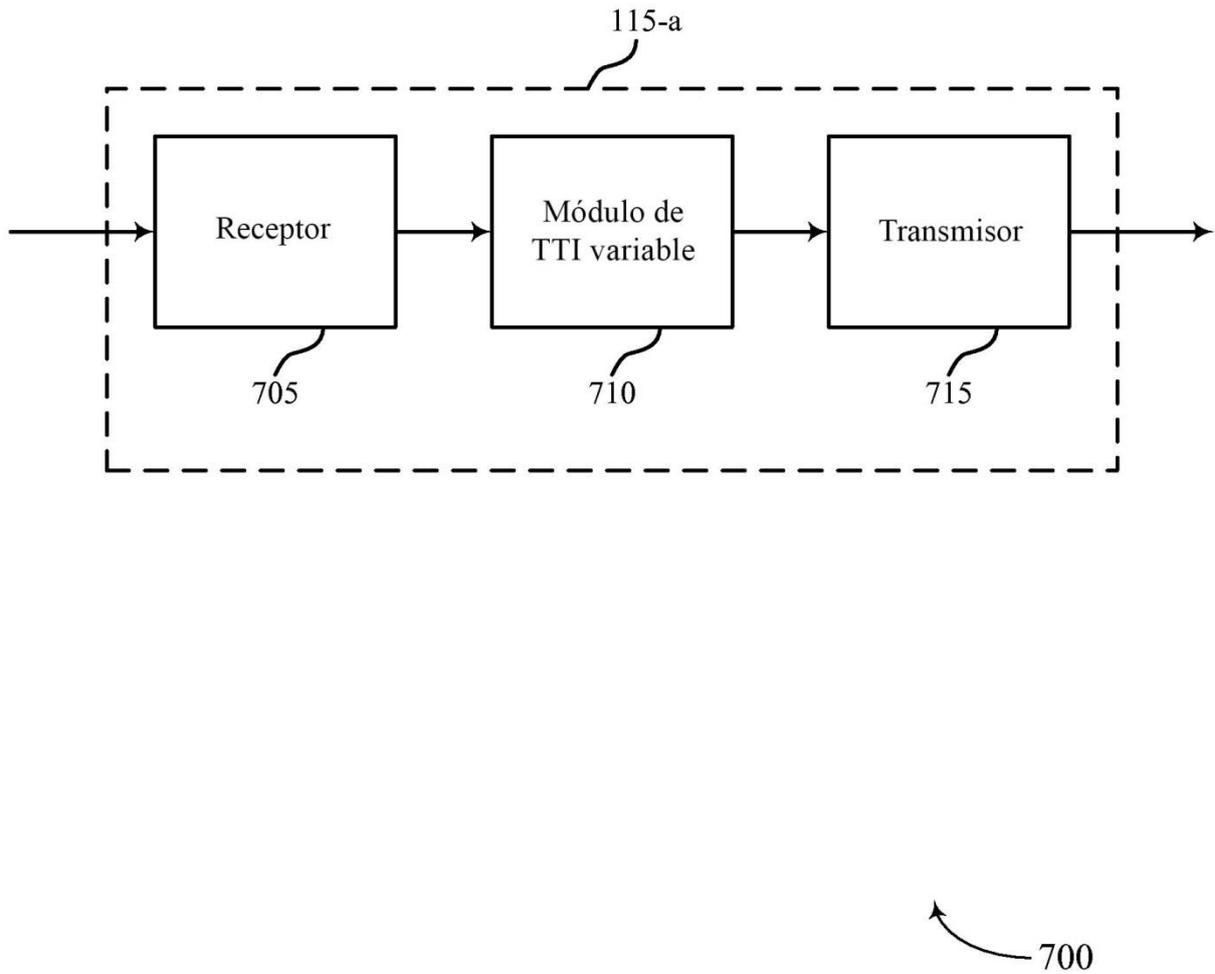


FIG. 7

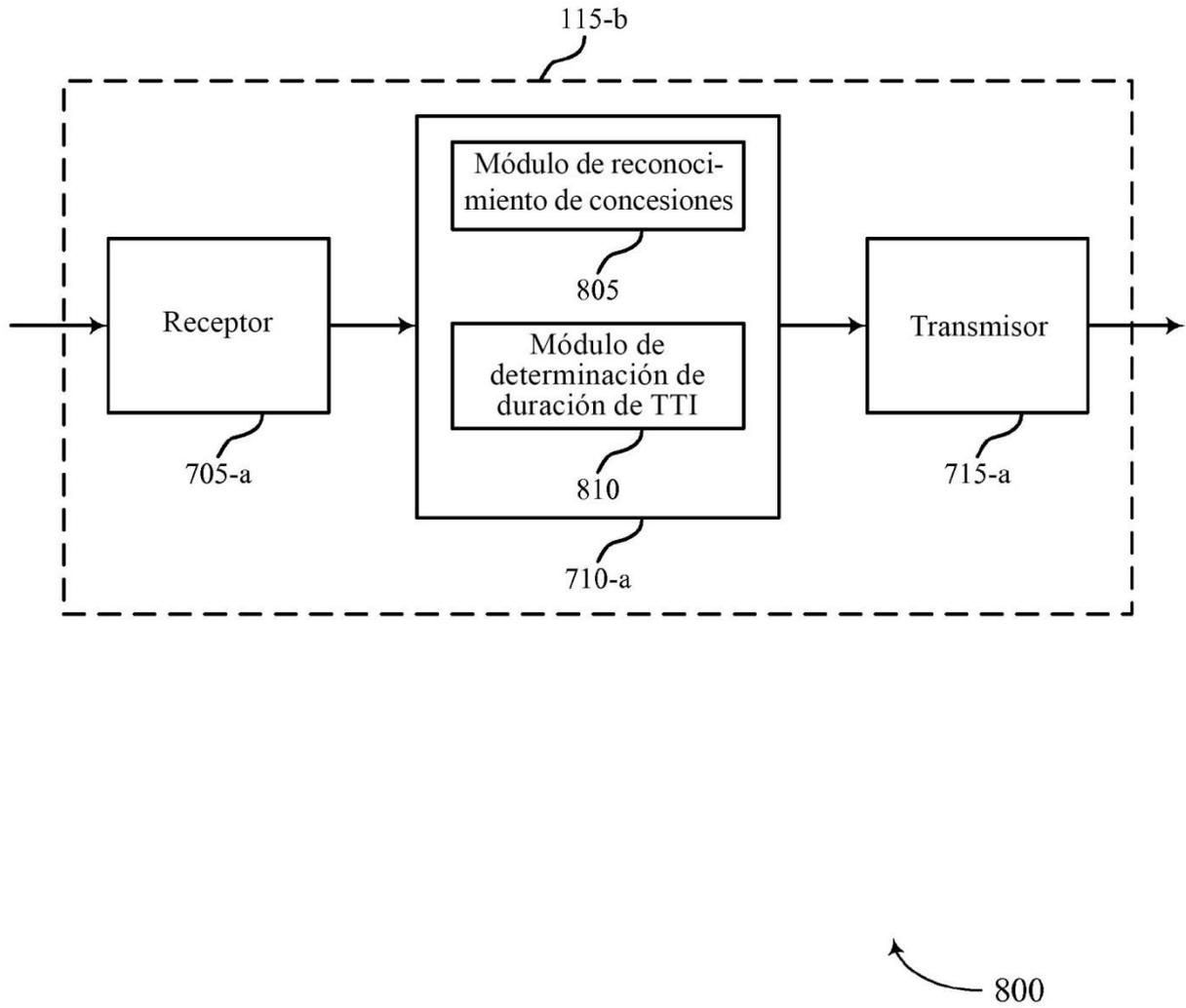


FIG. 8

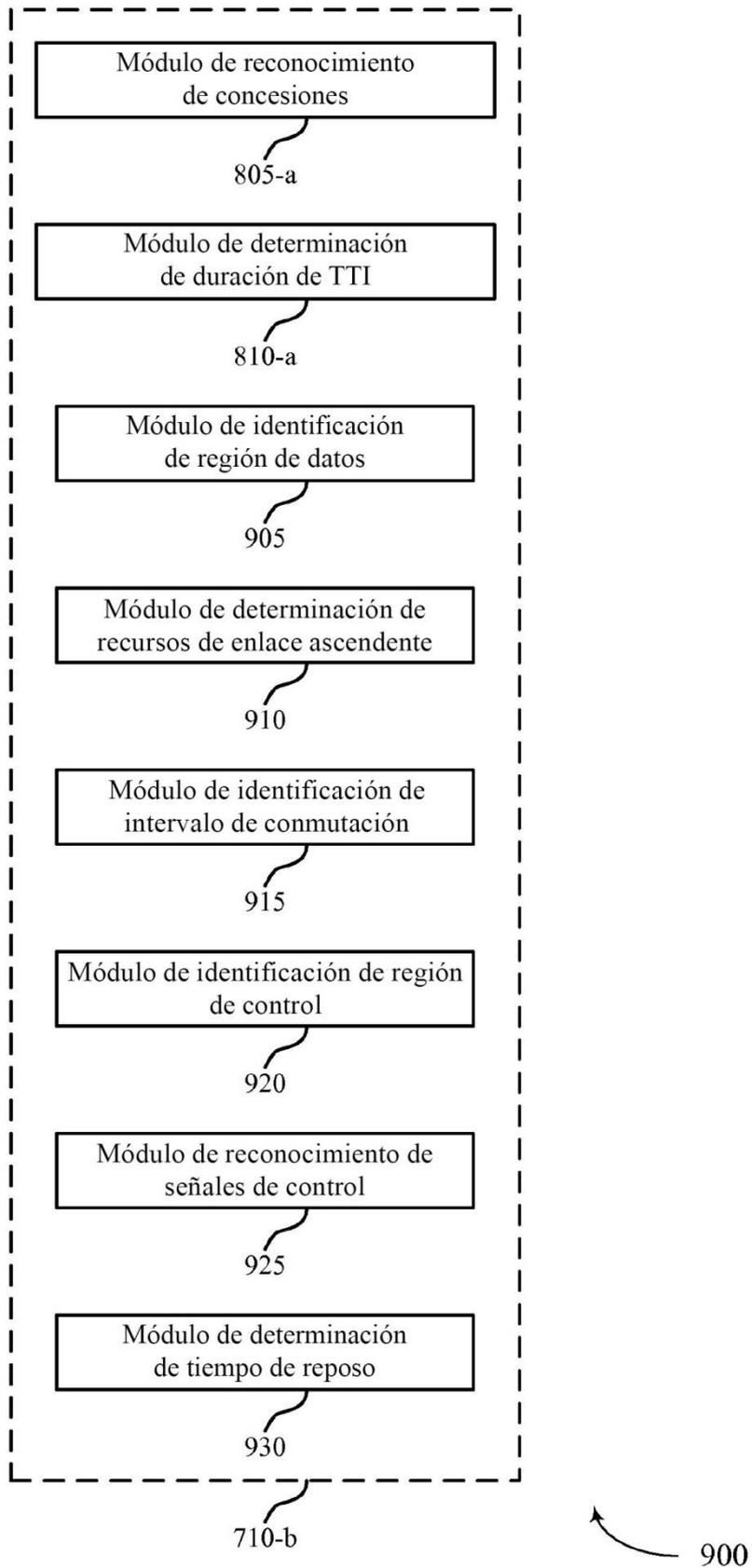


FIG. 9

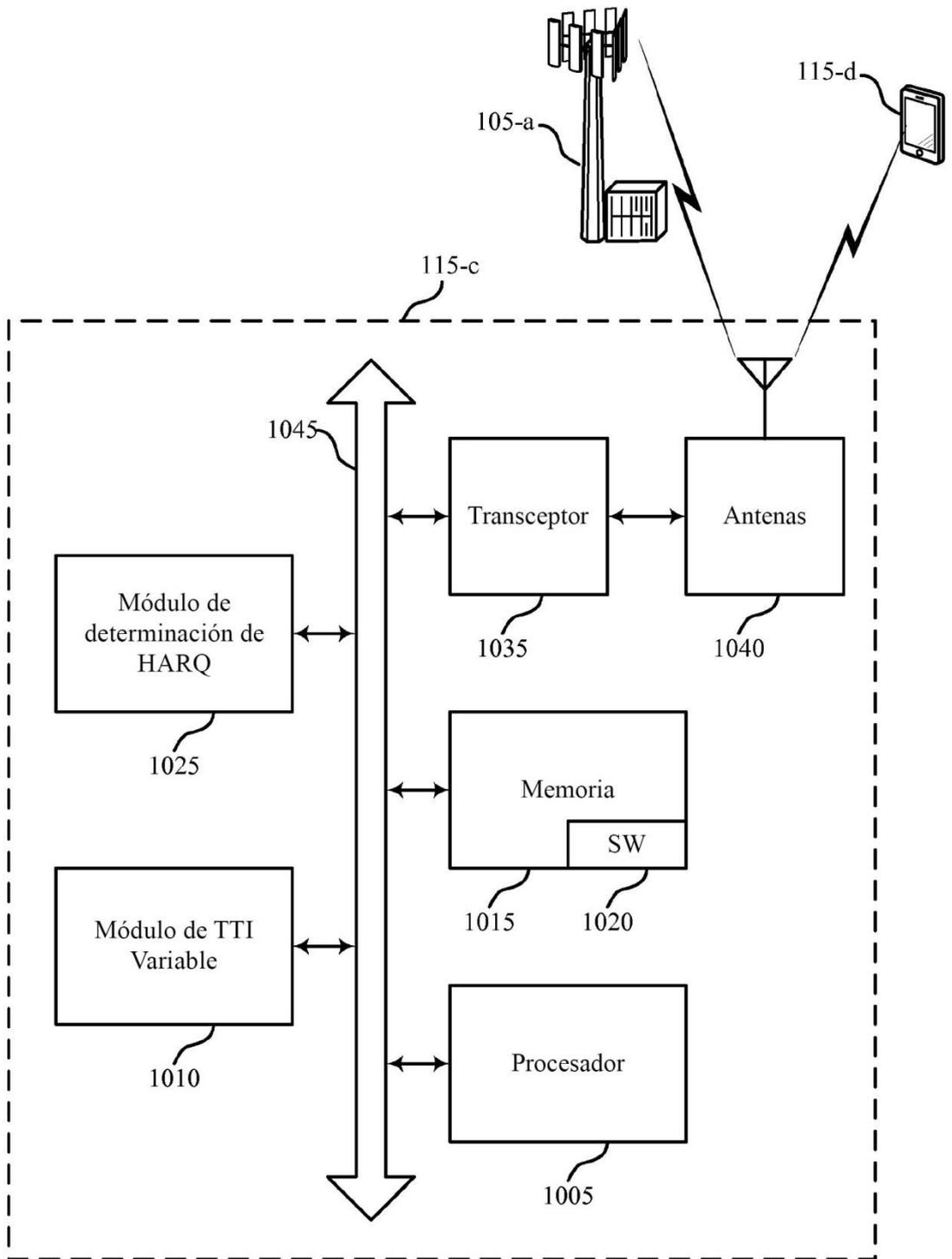


FIG. 10

1000

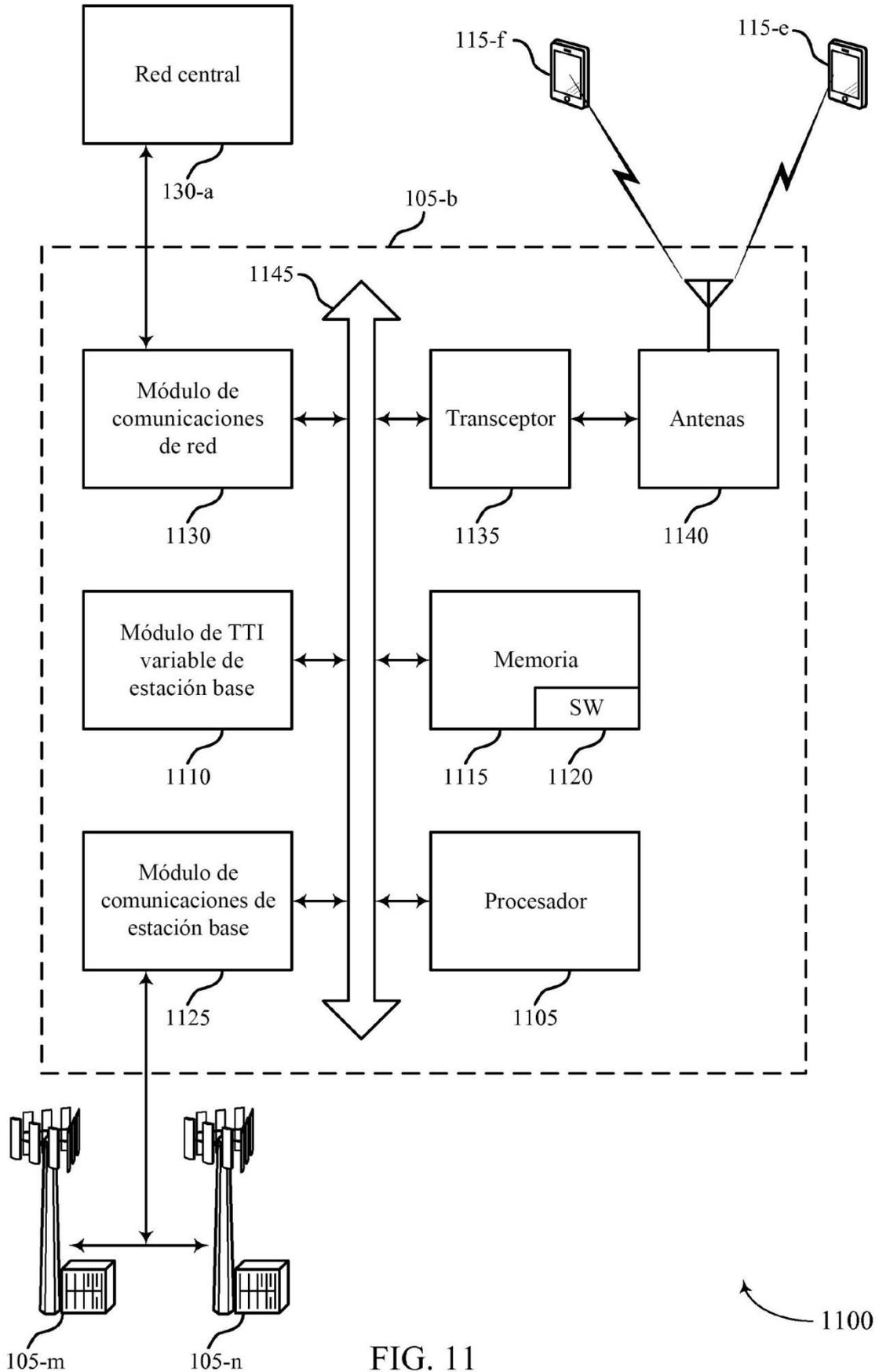


FIG. 11

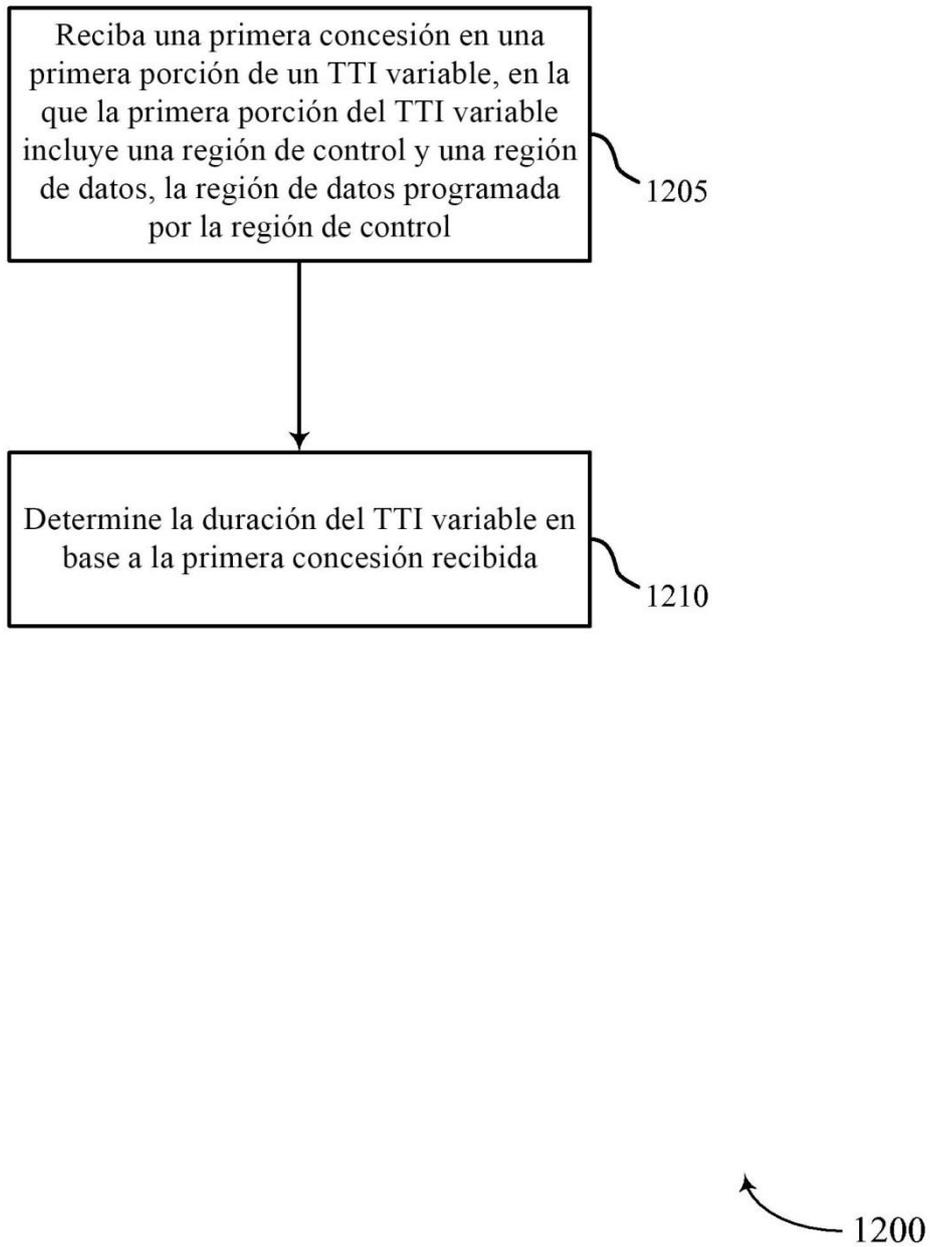


FIG. 12

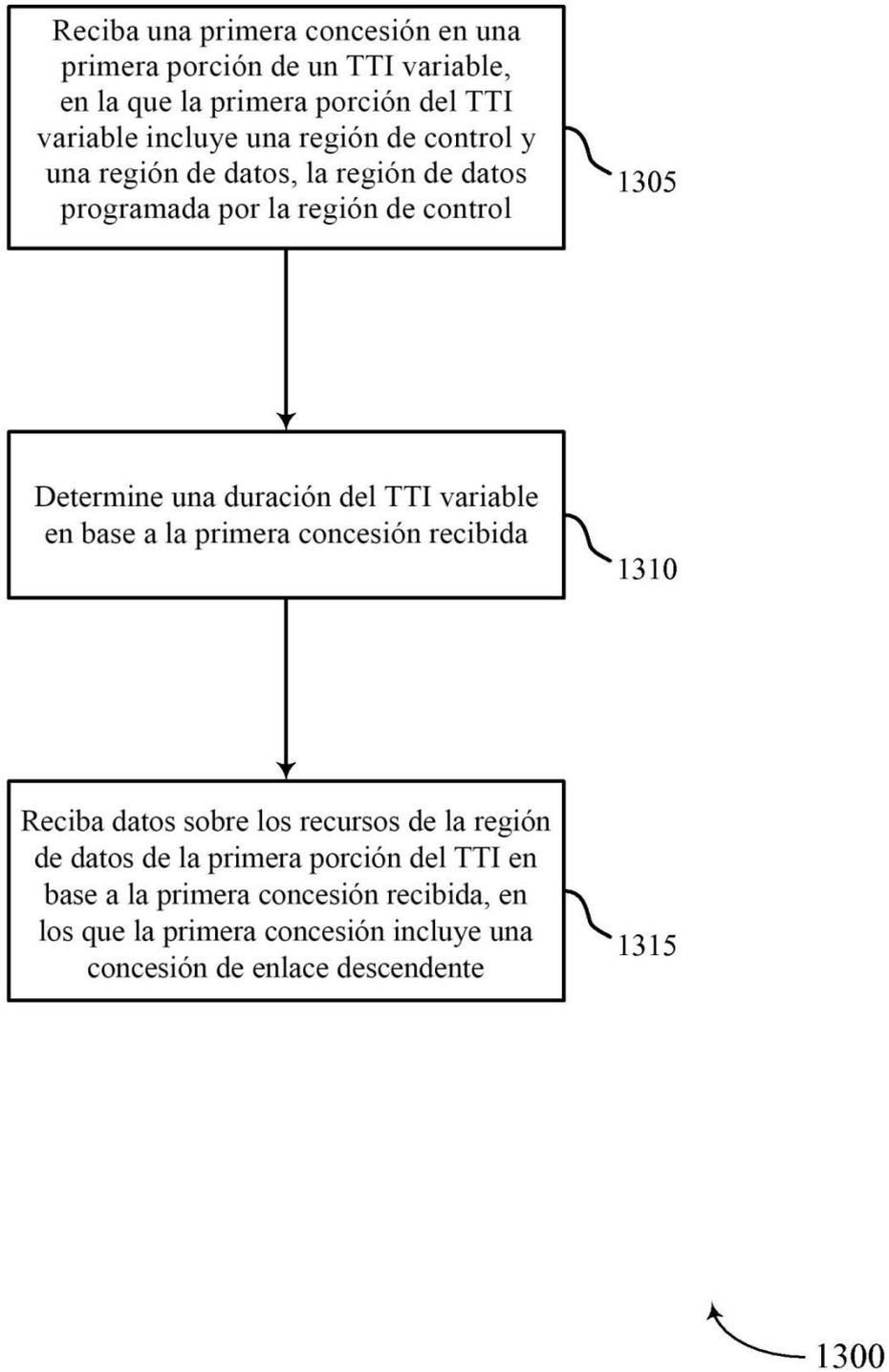


FIG. 13

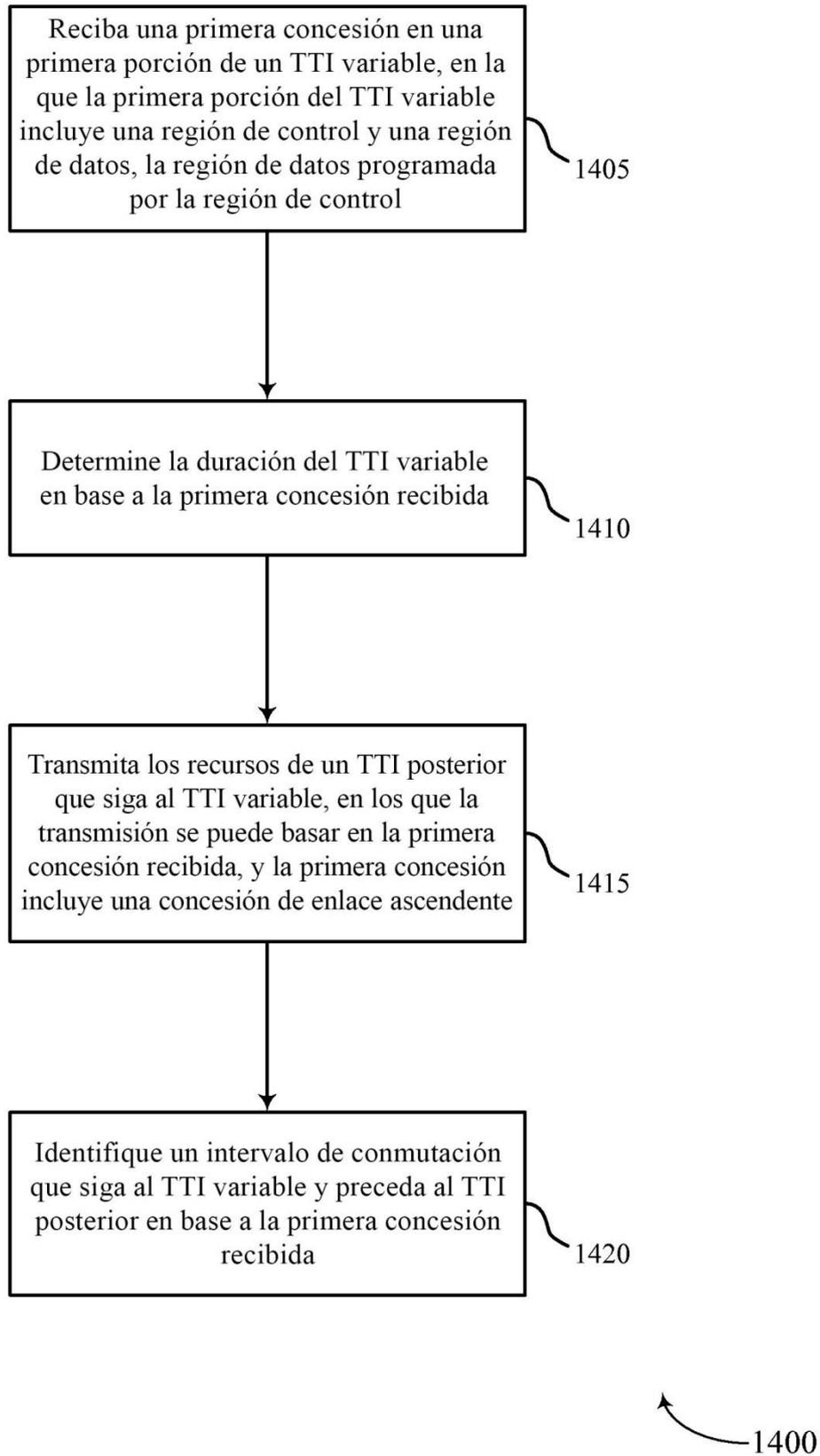
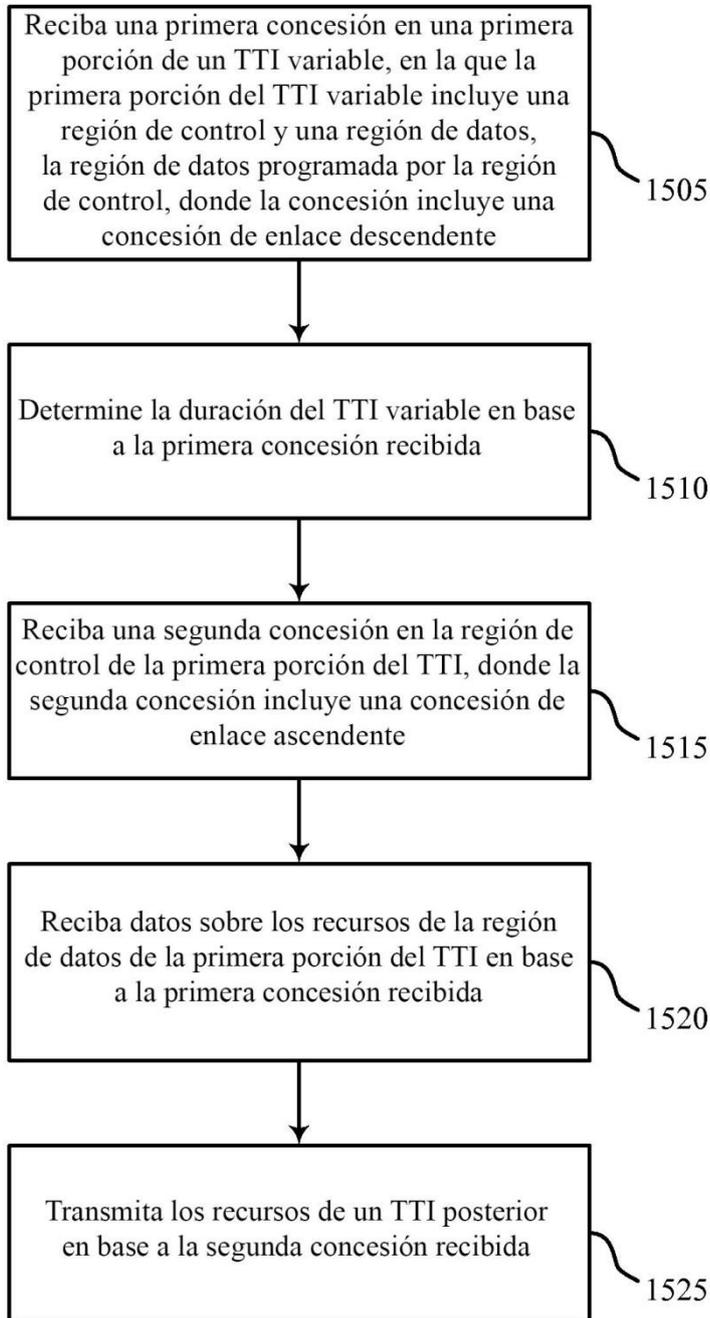


FIG. 14



1500

FIG. 15

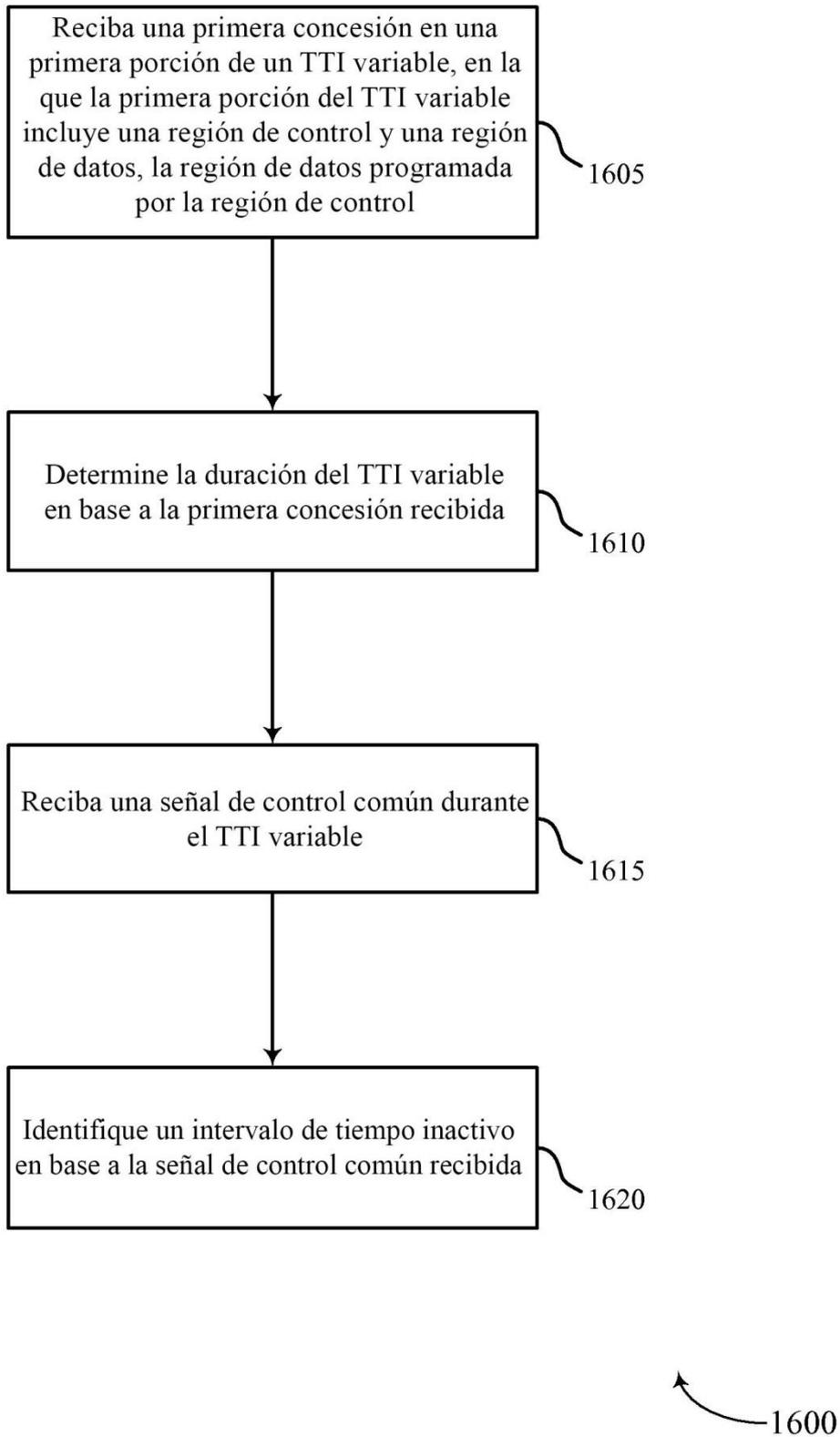


FIG. 16

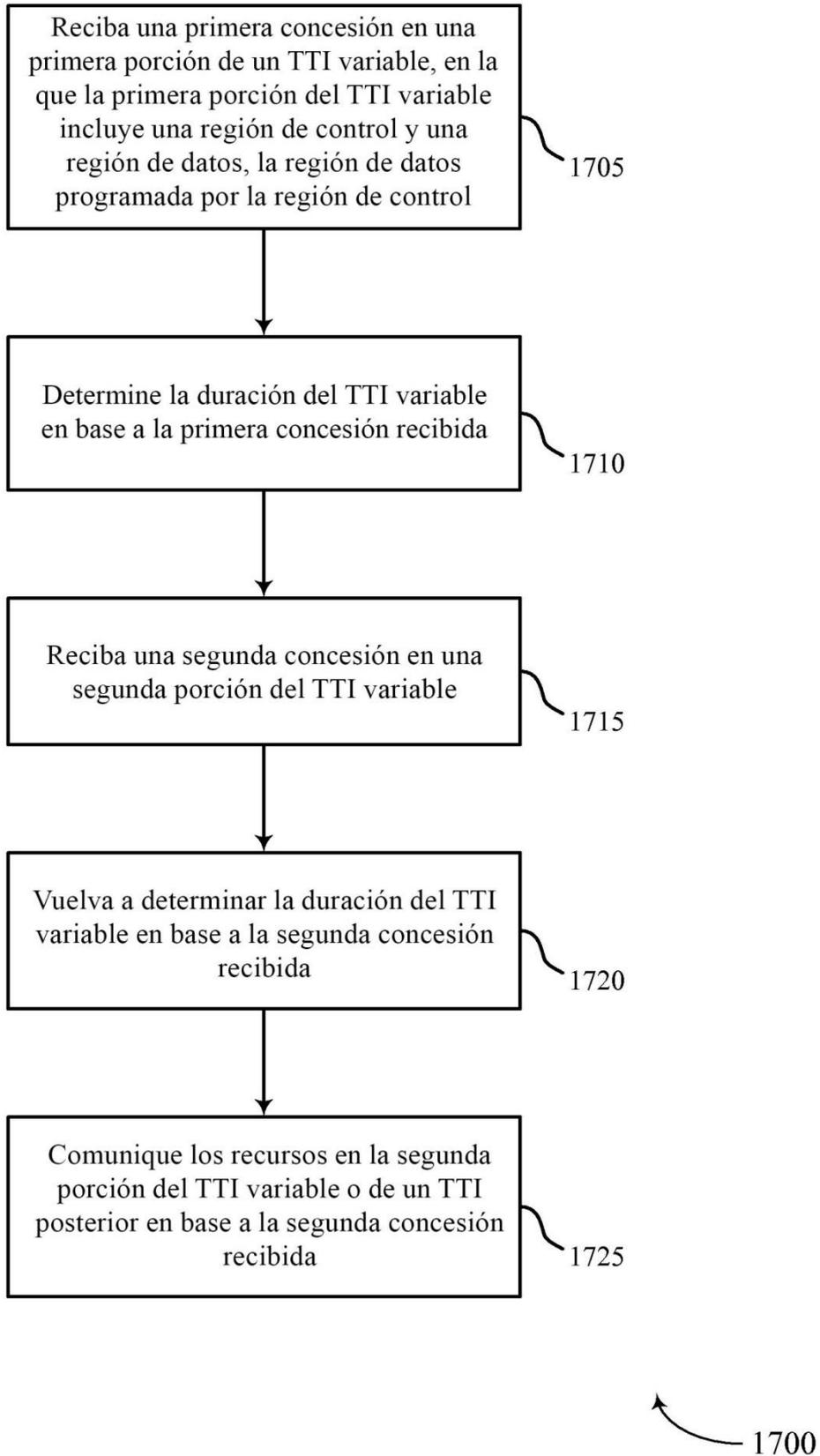


FIG. 17