

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 815 651**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.01.2016 PCT/US2016/013236**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.08.2016 WO16126398**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2016 E 16702272 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 3254400**

54 Título: **Percepción paralela de baja latencia**

30 Prioridad:

**06.02.2015 US 201562113066 P**  
**22.05.2015 US 201562165783 P**  
**12.01.2016 US 201614993592**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.03.2021**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CHEN, WANSHI;**  
**MALLADI, DURGA, PRASAD;**  
**GAAL, PETER;**  
**WEI, YONGBIN;**  
**XU, HAO;**  
**PATEL, SHIMMAN, ARVIND y**  
**DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 815 651 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

Percepción paralela de baja latencia

## 5 REFERENCIAS CRUZADAS

## ANTECEDENTES

10 **[0001]** La descripción siguiente se refiere en general a la comunicación inalámbrica y más específicamente a la percepción paralela de baja latencia en los sistemas de comunicaciones inalámbricas, un ejemplo de la cual se describe en la publicación de patente EP2816858 A1.

15 **[0002]** Los sistemas de comunicaciones inalámbricas están ampliamente implantados para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación tal como voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión, y así sucesivamente. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que pueden admitir una comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, tiempo, frecuencia y potencia). Los ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

20 **[0003]** A modo de ejemplo, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede incluir un número de estaciones base, cada una de las cuales admite simultáneamente 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 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).

30 **[0004]** Las tecnologías inalámbricas de acceso múltiple se han adoptado en diversos estándares de telecomunicaciones para proporcionar un protocolo común que permite a diferentes dispositivos inalámbricos comunicarse en un ámbito municipal, nacional, regional e incluso global. Un ejemplo de estándar de telecomunicación es la evolución a largo plazo (LTE). La LTE está diseñada para mejorar la eficacia espectral, reducir los costes, mejorar los servicios, aprovechar el nuevo espectro e integrarse mejor con otros estándares abiertos. La LTE puede usar OFDMA en el enlace descendente (DL), acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) en el enlace ascendente (UL) y tecnología de antenas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).

40 **[0005]** Un sistema de comunicaciones inalámbricas puede utilizar un funcionamiento de baja latencia para incrementar el rendimiento de un enlace de comunicación. En algunos casos, el funcionamiento de baja latencia se puede producir simultáneamente con el funcionamiento no de baja latencia. Si un dispositivo que recibe una comunicación no de baja latencia no percibe la comunicación de baja latencia, la comunicación de baja latencia puede interferir con la capacidad del dispositivo de recepción de descodificar toda la información de la comunicación no de baja latencia.

## BREVE EXPLICACIÓN

45 **[0006]** La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas. Los modos de realización que no se hallan completamente dentro del alcance de las reivindicaciones se deben interpretar como ejemplos útiles para comprender la invención. Se describe un sistema, unos procedimientos y unos aparatos para percepción paralela de baja latencia/de baja latencia. Un dispositivo de recepción puede detectar una señal asociada a transmisiones de baja latencia y descodificar debidamente una comunicación no de baja latencia. En algunos casos, el dispositivo de recepción puede recibir un indicador desde un dispositivo de transmisión que indica al dispositivo de recepción dónde y cuándo se producen comunicaciones de baja latencia. Por ejemplo, la indicación puede divulgar los recursos de frecuencia que utiliza la comunicación de baja latencia y los símbolos que se usan. El indicador se puede transmitir durante la misma subtrama que la comunicación de baja latencia, al final de una subtrama o durante una subtrama posterior. El dispositivo de recepción puede usar el indicador para mitigar la interferencia de baja latencia, generar estimaciones de canal y descodificar de manera fiable la comunicación no de baja latencia. En algunos casos, la comunicación de baja latencia interferente se puede producir dentro de la célula de servicio del dispositivo de recepción; mientras que, en otros casos, la comunicación de baja latencia interferente se puede producir en una célula vecina.

60 **[0007]** Se describe un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede incluir recibir un canal de datos durante un primer intervalo de tiempo de transmisión (TTI) utilizando recursos en una región de datos, recibir una indicación de que una transmisión de baja latencia está presente en al menos una parte de la región de datos dentro del primer TTI, en el que la transmisión de baja latencia está basada al menos en parte en un segundo TTI, y descodificar del canal de datos en base al menos en parte en la indicación.

65

5 **[0008]** Se describe un aparato para comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir medios para recibir un canal de datos durante un primer intervalo de tiempo de transmisión (TTI) utilizando recursos en una región de datos, medios para recibir una indicación de que una transmisión de baja latencia está presente en al menos una parte de la región de datos dentro del primer TTI, en el que la transmisión de baja latencia está basada al menos en parte en un segundo TTI, y medios para descodificar el canal de datos en base al menos en parte en la indicación.

10 **[0009]** Se describe un aparato adicional. El aparato puede incluir un procesador, una memoria en comunicación electrónica con el procesador e instrucciones almacenadas en la memoria. Las instrucciones pueden ser operativas para hacer que el procesador reciba un canal de datos durante un primer intervalo de tiempo de transmisión (TTI) utilizando recursos en una región de datos, reciba una indicación de que una transmisión de baja latencia está presente en al menos una parte de la región de datos dentro del primer TTI, en el que la transmisión de baja latencia está basada al menos en parte en un segundo TTI, y descodifique el canal de datos en base al menos en parte en la indicación.

15 **[0010]** Se describe un medio no transitorio legible por ordenador para comunicación inalámbrica. El medio no transitorio legible por ordenador puede incluir instrucciones para hacer que un procesador reciba un canal de datos durante un primer intervalo de tiempo de transmisión (TTI) utilizando recursos en una región de datos, reciba una indicación de que una transmisión de baja latencia está presente en al menos una parte de la región de datos dentro del primer TTI, donde la transmisión de baja latencia está basada en un segundo TTI, y descodifique el canal de datos en base a la indicación.

20 **[0011]** Algunos ejemplos del procedimiento, el aparato y el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para generar una estimación de interferencia basada en la indicación. Algunos ejemplos del procedimiento, el aparato o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para identificar uno o más tonos nulos durante el primer TTI, donde los tonos nulos identificados solo están presentes en un subconjunto de subbandas de frecuencia usadas por el canal de datos o un subconjunto de unidades de tiempo usadas por el canal de datos, y donde la generación de la estimación de interferencia está basada en uno o más tonos nulos.

25 **[0012]** Algunos ejemplos del procedimiento, el aparato o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para correlacionar un conjunto de símbolos de modulación del canal de datos con un conjunto de recursos que incluye la parte de la región de datos dentro del primer TTI. Algunos ejemplos del procedimiento, el aparato o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para correlacionar un conjunto de símbolos de modulación del canal de datos con un conjunto de recursos que excluye la parte de la región de datos dentro del primer TTI.

35 **[0013]** En algunos ejemplos del procedimiento, el aparato o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la indicación se recibe en un mensaje de radiodifusión o un mensaje de unidifusión. En algunos ejemplos del procedimiento, el aparato o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la indicación se recibe posteriormente al primer TTI o el segundo TTI. En algunos ejemplos del procedimiento, el aparato o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la indicación se recibe durante uno o más períodos de símbolo de canal de control.

40 **[0014]** En algunos ejemplos del procedimiento, el aparato o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la transmisión de baja latencia se dirige hacia un dispositivo inalámbrico diferente. En algunos ejemplos del procedimiento, el aparato o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la transmisión de baja latencia es de una misma célula que el canal de datos. En algunos ejemplos del procedimiento, el aparato o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la transmisión de baja latencia es de una célula diferente al canal de datos. En algunos ejemplos del procedimiento, el aparato o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la indicación se recibe por medio de un enlace de retorno de estación base.

45 **[0015]** En algunos ejemplos del procedimiento, el aparato o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, el primer TTI comprende una subtrama de evolución a largo plazo (LTE). En algunos ejemplos del procedimiento, el aparato, o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, el segundo TTI comprende un período de símbolo de LTE. En algunos ejemplos del procedimiento, el aparato o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la parte comprende un número de bloques de recursos. En algunos ejemplos del procedimiento, el aparato o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la indicación se recibe desde una estación base de servicio.

50 **[0016]** En algunos ejemplos del procedimiento, el aparato o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la indicación se recibe desde una estación base vecina. En algunos ejemplos del procedimiento, el aparato o el medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la indicación comprende una

configuración semiestática.

**[0017]** 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, su organización y procedimiento de funcionamiento, conjuntamente con las ventajas asociadas, se comprenderán mejor a partir de la siguiente descripción cuando se consideran en relación 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.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

**[0018]** La naturaleza y las ventajas de la presente divulgación se comprenderán mejor en referencia a los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, componentes o características similares pueden tener la misma marca de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo posponiendo a la marca de referencia un guion y una segunda marca que distingue entre los componentes similares. Si solo se usa la primera marca de referencia en la memoria descriptiva, la descripción es aplicable a uno cualquiera de los componentes similares que tienen la misma primera marca de referencia, independientemente de la segunda marca de referencia.

La FIG. 1 ilustra un ejemplo de sistema de comunicaciones inalámbricas que admite percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

las FIGS. 2A y 2B ilustran ejemplos de sistemas de comunicaciones inalámbricas que admiten la percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 3 ilustra un ejemplo de estructura de canal que admite la percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

las FIGS. 4A y 4B ilustran ejemplos de flujos de proceso dentro de un sistema o unos sistemas que admiten percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 5 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico que admite la percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 6 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico que admite la percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 7 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico que admite la percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 8 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye un dispositivo que admite la percepción paralela de baja latencia de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 9 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye una estación base que admite la percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación; y

las FIGS. 10 a 15 ilustran procedimientos para la percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

**[0019]** Un sistema inalámbrico puede utilizar comunicaciones de baja latencia para incrementar el rendimiento de un enlace de comunicación y para admitir comunicaciones que no toleran latencia. Las comunicaciones de baja latencia pueden utilizar intervalos de tiempo de transmisión (TTI) que son significativamente más cortos que 1 ms, reduciéndose de este modo considerablemente la latencia e incrementándose la flexibilidad de programación. Un sistema inalámbrico que utiliza comunicaciones de baja latencia y no de baja latencia puede experimentar interferencia de baja latencia durante las operaciones no de baja latencia. Por lo tanto, un dispositivo de recepción puede detectar una indicación de interferencia de baja latencia para mitigar los efectos potencialmente perjudiciales asociados con las comunicaciones de baja latencia. Dado que una transmisión no de baja latencia se puede programar, por ejemplo, al principio de una subtrama de 1 ms, mientras se puede programar tráfico de baja latencia para cada símbolo, el dispositivo de recepción puede esperar hasta el final de la subtrama antes de decodificar los datos recibidos. Se puede incluir una indicación de tráfico de baja latencia al final (por ejemplo, en varios de los últimos símbolos) de una subtrama, en una región de control de una subtrama posterior (por ejemplo, en los primeros símbolos de una subtrama posterior), en el medio de una subtrama (por ejemplo, cerca de un límite de ranura) y similares. El dispositivo de recepción puede utilizar adicionalmente la indicación de interferencia de baja

latencia para la estimación de interferencia dependiente de símbolo y bloque.

**[0020]** Un sistema inalámbrico puede emplear una estructura de TTI dual en una o más portadoras (por ejemplo, portadoras de duplexado por división de tiempo (TDD) o de duplexado por división de frecuencia (FDD)). Los TTI de longitud de símbolo (u otros TTI de subtrama de subtrama) se pueden denominar TTI de baja latencia y se pueden organizar dentro de subtramas en particular de una trama de TDD. Estas subtramas se pueden denominar subtramas de baja latencia, se pueden programar en el nivel de subtrama para transmisiones en una dirección (por ejemplo, enlace ascendente (UL) o enlace descendente (DL)), y pueden incluir múltiples símbolos de baja latencia programados para transmisiones de UL y de DL. Debido a que las subtramas de baja latencia pueden contener símbolos de baja latencia de DL y de UL, la transmisión y la recepción por el mismo dispositivo es posible dentro de una subtrama de DL o de UL. Además, debido a que los parámetros numéricos de dichos símbolos de baja latencia pueden ser consecuentes con los parámetros numéricos para el funcionamiento del sistema no de baja latencia, los dispositivos con capacidad de baja latencia pueden utilizar los símbolos de baja latencia, mientras que los dispositivos no de baja latencia pueden ignorar fácilmente los símbolos. Como se describe en el presente documento, un sistema puede aprovechar los parámetros numéricos de LTE (por ejemplo, la temporización, la estructura de TTI, etc.) para reducir al mínimo las labores de implementación y fomentar la retrocompatibilidad. Por ejemplo, determinados sistemas que admiten baja latencia pueden incluir una separación de tonos de 15 kHz y una duración de prefijo cíclico (CP) de aproximadamente 71  $\mu$ s. Por tanto, este enfoque puede permitir la integración tanto de dispositivos de baja latencia como de dispositivos no de baja latencia o heredados (por ejemplo, dispositivos que funcionan de acuerdo con versiones anteriores de un estándar de LTE).

**[0021]** Como se menciona anteriormente, y como se describe en mayor detalle en el presente documento, una estructura de TTI de baja latencia puede reducir significativamente la latencia en un sistema inalámbrico e incrementar la flexibilidad de programación. Por ejemplo, en comparación con un sistema de LTE sin una estructura de TTI de baja latencia, la latencia se puede reducir desde aproximadamente 4 ms hasta aproximadamente 300  $\mu$ s. Esto representa más de un orden de reducción de magnitud en latencia. Debido a que un TTI para cada período de baja latencia puede ser un único período de símbolo, se puede lograr una reducción de latencia potencial de 12x o 14x (para un CP ampliado y un CP normal, respectivamente).

**[0022]** En algunos casos, los sistemas que admiten transmisión de baja latencia pueden incorporar hasta ocho (8) procesos de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ). En otros casos, se pueden admitir más de ocho (8) procesos de HARQ. Sin embargo, en un sistema que utiliza comunicaciones no de baja latencia y de baja latencia, las operaciones de baja latencia también pueden introducir interferencia en las comunicaciones no de baja latencia. En algunos casos, una transmisión de baja latencia utiliza recursos que se han asignado o interfieren con una comunicación no de baja latencia. Por ejemplo, en el enlace ascendente, los recursos asignados a una transmisión de baja latencia se pueden superponer a unos bloques de recursos (RB) asignados a una transmisión de UL no de baja latencia. Una transmisión de DL de baja latencia puede perforar u ocupar bloques de recursos asignados a una transmisión de DL no de baja latencia, por ejemplo. En algunos casos, debido a que la información de control asociada con la comunicación no de baja latencia se transmite antes de una transmisión de baja latencia, la información de control puede no incluir suficiente información para descodificar toda la información en la comunicación no de baja latencia.

**[0023]** Para mitigar la interferencia de la coexistencia de la baja latencia con la no baja latencia, y para facilitar la descodificación de datos, un dispositivo puede detectar el funcionamiento de baja latencia dentro del sistema. En algunos casos, un dispositivo con percepción de baja latencia puede usar la detección ciega para detectar el funcionamiento de baja latencia. En otros casos, un dispositivo con percepción de baja latencia puede recibir una señal que alerta al dispositivo sobre la presencia de baja latencia en algunos símbolos o RB. Por ejemplo, se puede enviar un indicador de baja latencia a un dispositivo que puede especificar dónde está habilitado el funcionamiento de baja latencia para una célula de servicio. El indicador de baja latencia también puede indicar si el funcionamiento de baja latencia está habilitado en una célula vecina. Esta indicación se puede señalar semiestática o dinámicamente y puede aparecer en el enlace ascendente o el enlace descendente, y puede estar incluida en una región de datos de la subtrama o en una subtrama posterior o en ambas.

**[0024]** El indicador de baja latencia puede tener granularidad tanto en el dominio de la frecuencia como en el del tiempo. Por ejemplo, el dominio de la frecuencia puede incluir bloques de recursos con los cuales puede tener lugar el funcionamiento de baja latencia. Cada bloque puede ser de aproximadamente 5 MHz, por ejemplo. Como otro ejemplo, cada bloque puede ser un bloque de recursos. En el dominio del tiempo, la indicación de nivel de símbolo se puede usar para identificar el funcionamiento de baja latencia en una subtrama. En algunos ejemplos, los enlaces de retorno se pueden usar para intercambiar indicadores de baja latencia entre estaciones base, y la coordinación entre células puede reducir al mínimo el impacto del funcionamiento de baja latencia. Por ejemplo, la información de radiodifusión se puede transmitir usando recursos que no coinciden con la transmisión de baja latencia.

**[0025]** En algunos casos, se puede programar una transmisión de canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) de 1 ms (por ejemplo, una transmisión no de baja latencia) al principio de una subtrama, mientras que se puede programar tráfico de baja latencia para cada símbolo (por ejemplo, durante una subtrama). Por lo tanto,

un indicador de baja latencia se puede señalar al final de la subtrama o en una subtrama posterior para incorporar todo el tráfico de baja latencia que se puede producir durante la transmisión de 1 ms. En consecuencia, un dispositivo de recepción puede esperar hasta el final de la subtrama de 1 ms antes de intentar descodificar una transmisión de PDSCH recibida. De forma adicional o alternativa, se pueden señalar uno o más indicadores de baja latencia en el medio de la subtrama (por ejemplo, en una región de datos de la subtrama) para incorporar tráfico de baja latencia que se puede producir antes del indicador respectivo. En consecuencia, un dispositivo de recepción puede intentar descodificar una parte de una transmisión de PDSCH recibida antes de cada indicador de baja latencia respectivo. En algunos casos, un dispositivo con percepción de baja latencia puede descodificar múltiples conjuntos de información de control antes de descodificar una transmisión de PDSCH. Un dispositivo con percepción de baja latencia puede usar la presencia de dicha información de control, que puede incluir uno o más canales de control adicionales en la región de datos de una subtrama, para facilitar la descodificación temprana (por ejemplo, más rápida) de una transmisión de PDSCH.

**[0026]** A modo de ejemplo, un dispositivo con percepción de baja latencia puede descodificar un primer conjunto de información de control que está asociado con el PDSCH programado y uno o más conjuntos adicionales de información de control que proporcionan información sobre determinados símbolos o RB que se han programado para funcionamiento de baja latencia (por ejemplo, un funcionamiento de baja latencia se puede haber programado después de la programación de PDSCH). En algunos casos, el primer conjunto de información de control se puede omitir, por ejemplo, cuando se usa programación semipersistente (SPS) para programar el PDSCH a un dispositivo. La señalización semiestática para funcionamiento de baja latencia también se puede utilizar para señalar a un dispositivo que puede existir funcionamiento de baja latencia en RB específicos en una subtrama. En algunos ejemplos, el primer canal de control puede ser un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) o un PDCCH mejorado (EPDCCH), mientras que un segundo canal de control puede ser un PDCCH o un canal específico de UE similar; como se describe a continuación, también se puede emplear un canal de radiodifusión o multidifusión para proporcionar una indicación de baja latencia. El PDSCH puede tener la velocidad ajustada en torno a los elementos de recursos (RE) usados por el funcionamiento de baja latencia o puede ser perforado por los RE usados por una transmisión de baja latencia. Un dispositivo de recepción puede actualizar estimaciones de canal como corresponda para incrementar la probabilidad de descodificación.

**[0027]** En otros casos, un dispositivo con percepción de baja latencia puede usar el indicador de baja latencia para al menos una de una estimación de interferencia dependiente de símbolo o de bloque. Por ejemplo, un dispositivo con percepción de baja latencia puede indicar que se han insertado tonos nulos en determinados símbolos y bloques en base a un indicador de baja latencia para mejorar la estimación de interferencia. La indicación se puede señalar semiestática o dinámicamente. La indicación de operaciones de baja latencia en células vecinas se puede señalar en el medio de la subtrama, al final de una subtrama, o en una subtrama posterior, o en las tres, por ejemplo. Por lo tanto, el dispositivo puede descodificar múltiples conjuntos de información de control para facilitar, y antes de, la descodificación de PDSCH. El dispositivo puede, en algunos casos, descodificar el primer conjunto de información de control que programa el PDSCH y un segundo conjunto de información de control que proporciona información sobre determinados símbolos o RB usando un funcionamiento de baja latencia en células vecinas o el uso de tonos nulos en símbolos o bloques de recursos (RB) en el PDSCH para mejorar la desmodulación de un PDCCH o un PDSCH mejorado. La señalización semiestática se puede usar para indicar a un dispositivo que el funcionamiento de baja latencia está presente en unos símbolos o unos RB predeterminados para una subtrama. Un dispositivo puede usar esta información para actualizar estimaciones de interferencia como corresponda.

**[0028]** La siguiente descripción proporciona ejemplos y no es limitante del alcance, la aplicabilidad o los ejemplos expuestos en las reivindicaciones. Se pueden hacer cambios en la función y la disposición de los elementos analizados sin apartarse del alcance de la divulgación. Diversos ejemplos pueden omitir, sustituir o añadir diversos procedimientos o componentes cuando proceda. Por ejemplo, los procedimientos descritos se pueden realizar en un orden diferente al descrito, y se pueden añadir, omitir o combinar diversas etapas. Asimismo, las características descritas con respecto a algunos ejemplos se pueden combinar en otros ejemplos.

**[0029]** La **FIG. 1** ilustra un ejemplo de sistema de comunicaciones inalámbricas 100 que admite la percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 incluye estaciones base 105, equipos de usuario (UE) 115 y una red central 130. La red central 130 puede proporcionar autenticación de usuario, autorización de acceso, seguimiento, conectividad de protocolo de Internet (IP) y otras funciones de acceso, encaminamiento 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 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), a través de enlaces de retorno 134 (por ejemplo, X1, etc.), que pueden ser enlaces de comunicación alámbrica o inalámbrica. En algunos casos, las estaciones base 105 se pueden comunicar entre sí indicaciones asociadas con la programación de baja latencia.

**[0030]** Las estaciones base 105 se pueden comunicar de forma inalámbrica con los UE 115 por medio de una o

más antenas de estación base. Algunas estaciones base 105 se pueden comunicar con los UE 115 utilizando transmisiones de baja latencia. 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, nodo B, eNodoB (eNB), nodo B doméstico, eNodoB doméstico o con alguna otra terminología adecuada. El área de cobertura geográfica 110 para una estación base 105 puede estar dividida en sectores que constituyen solo una parte del área de cobertura (no mostrada). El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede incluir estaciones base 105 de diferentes tipos (por ejemplo, estaciones base de macrocélulas o de células pequeñas). Puede haber áreas de cobertura geográfica superpuestas 110 para diferentes tecnologías.

**[0031]** En algunos ejemplos, el sistema de comunicaciones inalámbricas 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 de 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 de 3GPP que se puede usar para describir una estación base, una portadora o una portadora componente asociada a una estación base, o un área de cobertura (por ejemplo, sector, etc.) de una portadora o estación base, dependiendo del contexto.

**[0032]** Una macrocélula abarca, 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.) que las 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 un acceso no restringido por 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 un 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 macro-eNB. Un eNB para una célula pequeña se puede denominar eNB de célula pequeña, pico-eNB, femto-eNB o eNB doméstico. Un eNB puede admitir una o múltiples células (por ejemplo, dos, tres, cuatro y similares) (por ejemplo, portadoras componente).

**[0033]** El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede admitir 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. Para 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 operaciones síncronas o asíncronas.

**[0034]** Las redes de comunicación que pueden incorporar algunos de los diversos ejemplos divulgados pueden ser redes basadas en paquetes que funcionan de acuerdo con una pila de protocolos en capas, y los datos en el plano del usuario pueden estar basados en el IP. Una capa de control de radioenlace (RLC) puede realizar una segmentación y un reensamblaje de paquetes para comunicarse a través de canales lógicos. Una capa de control de acceso al medio (MAC) puede realizar la gestión de prioridades y la multiplexación de canales lógicos en canales de transporte. La capa de MAC también puede usar la HARQ para proporcionar la retransmisión en la capa de MAC para mejorar la eficacia del enlace. En el plano de control, la capa de protocolo de control de recursos de radio (RRC) puede permitir 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 que la red central 130 admita portadores de radio para los datos de plano de usuario. En la capa física (PHY), los canales de transporte se pueden correlacionar con canales físicos.

**[0035]** Los UE 115 pueden estar dispersos por todo el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 y cada UE 115 puede ser fijo o móvil. Un UE 115 también puede incluir, o ser denominado por los expertos en la técnica como, una estación móvil, una estación de abonado, una unidad móvil, una unidad de abonado, una unidad inalámbrica, una unidad remota, un dispositivo móvil, un dispositivo inalámbrico, un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, un dispositivo remoto, una estación de abonado móvil, un terminal de acceso, un terminal móvil, terminal inalámbrico, un terminal remoto, un microteléfono, un agente de usuario, un cliente móvil, un cliente o con alguna otra terminología adecuada. Un UE 115 puede ser un teléfono celular, un asistente personal digital (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo manual, una tableta, un ordenador portátil, un teléfono sin cable, una estación de bucle local inalámbrico (WLL) o similares. Un UE 115 podría comunicarse con diversos tipos de estaciones base y equipos de red, incluyendo macro-eNB, eNB de célula pequeña, estaciones base retransmisoras y similares. Algunos de los UE 115 pueden admitir una transmisión de baja latencia, algunos UE 115 pueden admitir percepción de baja latencia, y algunos UE 115 pueden admitir ambas cosas.

**[0036]** Los enlaces de comunicaciones 125 mostrados en el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 pueden incluir transmisiones de UL desde un UE 115 a una estación base 105, o transmisiones de DL, desde una estación base 105 a un UE 115. Las transmisiones de enlace descendente también se pueden denominar transmisiones de enlace directo, mientras que las transmisiones de enlace ascendente también se pueden denominar transmisiones de enlace inverso. Cada enlace de comunicación 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 en el presente documento. 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 emparejado) o de duplexado por división de tiempo (TDD) (por ejemplo, usando recursos de espectro no emparejado). Se pueden definir estructuras de trama para FDD (por ejemplo, estructura de trama de tipo 1) y TDD (por ejemplo, estructura de trama de tipo 2). En algunos casos, los enlaces de comunicación 125 incluyen transmisiones de baja latencia entre las estaciones base 105 y los UE 115.

**[0037]** El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede admitir un funcionamiento en múltiples células o portadoras, una característica que se puede denominar agregación de portadoras (CA) o funcionamiento multiportadora. Una portadora también se puede denominar portadora componente (CC), capa, canal, etc. Los términos "portadora", "portadora componente", "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 agregación de portadoras. La agregación de portadoras se puede usar con portadoras componente en FDD y TDD.

**[0038]** El sistema 100 puede utilizar acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) en el DL y acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) en el UL. El OFDMA y el SC-FDMA dividen el ancho de banda del sistema en múltiples (K) subportadoras ortogonales, que también se denominan comúnmente tonos o períodos. Cada subportadora se puede modular con datos. La separación entre subportadoras adyacentes puede ser fija, y el número total de subportadoras (K) puede ser dependiente del ancho de banda del sistema. Por ejemplo, K puede ser igual a 72, 180, 300, 600, 900 o 1200 con una separación entre subportadoras de 15 kilohercios (KHz) para un correspondiente ancho de banda del sistema (con banda de guarda) de 1,4, 3, 5, 10, 15 o 20 megahercios (MHz), respectivamente. El ancho de banda del sistema también se puede dividir en subbandas. Por ejemplo, una subbanda puede cubrir 1,08 MHz; y puede haber 1, 2, 4, 8 o 16 subbandas.

**[0039]** Los datos se pueden dividir en canales lógicos, canales de transporte y canales de capa física. Los canales también se pueden clasificar en canales de control y canales de tráfico. Los canales lógicos de control pueden incluir un canal de control de radiolocalización (PCCH) para información de radiolocalización, un canal de control de radiodifusión (BCCH) para información de control del sistema de radiodifusión, un canal de control de multidifusión (MCCH) para transmitir información de programación y control del servicio de radiodifusión y multidifusión multimedia (MBMS), un canal de control dedicado (DCCH) para transmitir información de control dedicada, un canal de control común (CCCH) para información de acceso aleatorio, un canal de tráfico dedicado (DTCH) para datos de UE dedicados y un canal de tráfico de multidifusión (MTCH), para datos de multidifusión. Los canales de transporte de DL pueden incluir un canal de radiodifusión (BCH) para información de radiodifusión, un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) para transferencia de datos, un canal de radiolocalización (PCH) para información de radiolocalización y un canal de multidifusión (MCH) para transmisiones de multidifusión. Los canales de transporte de UL pueden incluir un canal de acceso aleatorio (RACH) para el acceso y un canal de UL compartido (UL-SCH) para datos. Los canales físicos de DL pueden incluir un canal físico de radiodifusión (PBCH) para información de radiodifusión, un canal físico indicador de formato de control (PCFICH) para información de formato de control, un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) para información de control y de programación, un canal físico indicador de HARQ (PHICH) para mensajes de estado de HARQ, un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) para datos de usuario y un canal físico de multidifusión (PMCH) para datos de multidifusión. Los canales físicos de UL pueden incluir un canal físico de acceso aleatorio (PRACH) para mensajes de acceso, un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) para datos de control y un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) para datos de usuario.

**[0040]** El PDCCH puede transportar información de control de enlace descendente (DCI) en unos elementos de canal de control (CCE), que pueden consistir en nueve grupos de elementos de recurso (REG) lógicamente contiguos, donde cada REG contiene 4 elementos de recurso (RE). La DCI puede incluir información con respecto a las asignaciones de programación de DL, las concesiones de recursos de UL, el sistema de transmisión, el control de potencia de UL, la información de HARQ, el sistema de modulación y codificación (MCS) y otra información. El tamaño y el formato de los mensajes de DCI pueden diferir dependiendo del tipo y la cantidad de información que transporta la DCI. Por ejemplo, si se admite multiplexación espacial, el tamaño del mensaje de DCI es grande en comparación con las asignaciones de frecuencia contiguas. Del mismo modo, para un sistema que emplea MIMO, la DCI debe incluir información de señalización adicional. El tamaño y el formato de DCI dependen de la cantidad de información, así como de factores tales como el ancho de banda, el número de puertos de antena y el modo de

duplexado.

**[0041]** Un PDCCH puede transportar mensajes de DCI asociados a múltiples usuarios, y cada UE 115 puede descodificar los mensajes de DCI que le están destinados. Por ejemplo, a cada UE 115 se le puede asignar una identidad temporal de red de radio celular (C-RNTI) y los bits de CRC adjuntados a cada DCI se pueden aleatorizar en base a la C-RNTI. Para reducir el consumo de energía y la sobrecarga en el equipo de usuario, se puede especificar un conjunto limitado de ubicaciones de elemento de canal de control (CCE) para una DCI asociada a un UE específico 115. Los CCE se pueden agrupar (por ejemplo, en grupos de 1, 2, 4 y 8 CCE), y se puede especificar un conjunto de ubicaciones de CCE en las que el equipo de usuario puede encontrar DCI pertinente. Estos CCE se pueden conocer como espacio de búsqueda. El espacio de búsqueda se puede dividir en dos regiones: una región o espacio de búsqueda de CCE común y una región o espacio de búsqueda de CCE específico de UE (dedicado). Todos los UE servidos por una estación base 105 realizan un seguimiento de la región de CCE común, y esta puede incluir información tal como información de radiolocalización, información de sistema, procedimientos de acceso aleatorio y similares. El espacio de búsqueda específico de UE puede incluir información de control específica de usuario. Un UE 115 puede intentar descodificar la DCI realizando un proceso conocido como descodificación ciega, durante el cual los espacios de búsqueda se descodifican de forma aleatoria hasta que se detecta la DCI.

**[0042]** La HARQ puede ser un procedimiento para asegurar que los datos se reciben correctamente a través de un enlace de comunicación inalámbrica 125. La HARQ puede incluir una combinación de detección de errores (por ejemplo, usando verificación de redundancia cíclica (CRC)), corrección de errores sin canal de retorno (FEC) y retransmisión (por ejemplo, solicitud de repetición automática (ARQ)). La HARQ puede mejorar el rendimiento en la capa de MAC en condiciones de radio (por ejemplo, condiciones de señal-ruido) deficientes. La HARQ no de baja latencia puede incluir un retardo de 4 ms entre cada etapa de un proceso de HARQ (por ejemplo, transmisión, retroalimentación, retransmisión), mientras que el funcionamiento de baja latencia puede permitir una latencia reducida de 4 períodos de símbolo (aproximadamente 300  $\mu$ s).

**[0043]** Una estructura de la trama se puede usar para organizar recursos físicos. Una trama puede ser un intervalo de 10 ms que se puede dividir todavía más en 10 subtramas del mismo tamaño. Cada subtrama puede incluir dos ranuras de tiempo consecutivas. Cada ranura puede incluir 6 o 7 períodos de símbolo de OFDMA. Un elemento de recurso consiste en un período de símbolo y una subportadora (por ejemplo, un intervalo de frecuencias de 15 KHz). Un bloque de recursos puede contener 12 subportadoras consecutivas en el dominio de la frecuencia y, para un prefijo cíclico normal de cada símbolo de OFDM, 7 símbolos de OFDM consecutivos en el dominio del tiempo (1 ranura) u 84 elementos de recurso. Algunos elementos de recurso pueden incluir señales de referencia de DL (DL-RS). Las DL-RS pueden incluir una señal de referencia específica de célula (CRS) y una RS específica de UE (UE-RS). Las UE-RS se pueden transmitir en los bloques de recursos asociados al PDSCH. El número de bits transportados por cada elemento de recurso puede depender del sistema de modulación (la configuración de los símbolos que se pueden seleccionar durante cada período de símbolo). Por tanto, cuantos más bloques de recursos recibe un UE y cuanto más alto sea el sistema de modulación, mayor será la velocidad de transferencia de datos para el UE.

**[0044]** Los intervalos de tiempo en la LTE se pueden expresar en múltiplos de una unidad de tiempo básica (por ejemplo, el período de muestreo,  $T_s = 1/30\,720\,000$  segundos). Los recursos de tiempo se pueden organizar de acuerdo con unas tramas de radio de una longitud de 10 ms ( $T_f = 307200 \cdot T_s$ ), que se pueden identificar mediante un número de trama del sistema (SFN) que varía de 0 a 1023. Cada trama puede incluir diez subtramas de 1 ms numeradas de 0 a 9. Una subtrama se puede dividir todavía más en dos ranuras de 5 ms, cada una de las cuales contiene 6 o 7 períodos de símbolo de modulación (dependiendo de la longitud del prefijo cíclico antepuesto a cada símbolo). Excluyendo el prefijo cíclico, cada símbolo contiene 2048 períodos de muestra. En algunos casos, la subtrama puede ser la unidad de programación más pequeña, también conocida como intervalo de tiempo de transmisión (TTI). En otros casos, un TTI puede ser más corto que una subtrama o se puede seleccionar dinámicamente (por ejemplo, en ráfagas cortas de TTI o en portadoras componente seleccionadas que usan TTI cortos). Por ejemplo, algunos TTI pueden tener una duración de uno o unos cuantos períodos de símbolo.

**[0045]** En algunos casos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede usar intervalos de tiempo de transmisión (TTI) de 1 ms (es decir, una subtrama) para enviar y recibir datos durante una comunicación no de baja latencia. Se puede asignar un conjunto de recursos a una estación base de transmisión 105 o un UE 115 para un TTI. Durante este tiempo, una transmisión desde el dispositivo de transmisión puede ocupar esos recursos. Al principio del TTI, la estación base 105 puede incluir una concesión que contiene información de control (por ejemplo, estimaciones de canal, estimaciones de interferencia, MCS, asignación de recursos, etc.) que indica qué recursos se han asignado a un dispositivo de recepción durante ese TTI. El dispositivo de recepción puede usar a continuación la información de control para encontrar y descodificar los recursos correctos. En algunos casos, una comunicación de baja latencia puede usar unos TTI que son significativamente más cortos que 1 ms (por ejemplo, de 71 u 83  $\mu$ s). Estos TTI más cortos pueden permitir una mayor flexibilidad de programación.

**[0046]** Los UE 115 dentro de un sistema que usa tanto el funcionamiento de baja latencia como la comunicación no de baja latencia pueden experimentar una degradación del rendimiento. Dado que una transmisión de baja

latencia utiliza TTI cortos, la transmisión se puede programar durante un TTI no de baja latencia en curso. En algunos casos, a la transmisión de baja latencia se le pueden asignar recursos que interfieren con, o que ya se han programado para, una transmisión no de baja latencia. En un ejemplo, una estación base 105 puede transmitir una transmisión no de baja latencia a un primer UE 115. La estación base 105 puede programar posteriormente una transmisión de baja latencia a un segundo UE 115 durante la transmisión no de baja latencia. En algunos casos, la transmisión de baja latencia puede perforar los recursos asignados a la transmisión no de baja latencia, lo que puede tender a causar interferencia para el primer UE 115. Por ejemplo, el primer UE 115 puede intentar descodificar la transmisión no de baja latencia en base a la concesión recibida al principio del TTI no de baja latencia sin compensar la transmisión de baja latencia interferente. Esto puede dar como resultado fallos de descodificación, debido a que el primer UE 115 no puede mitigar la interferencia asociada a la transmisión de baja latencia. Por lo tanto, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede emplear de este modo unas técnicas que permiten que un dispositivo detecte una señal asociada a una interferencia de baja latencia y actualice la información de control original como corresponda.

**[0047]** En algunos ejemplos, un UE 115 puede detectar una señal asociada a una interferencia de baja latencia y descodificar una comunicación no de baja latencia como corresponda. En algunos casos, el UE 115 puede recibir un indicador desde una estación base 105 que indica al UE 115 dónde y cuándo se producen comunicaciones de baja latencia. Por ejemplo, la indicación puede divulgar los recursos de frecuencia que una comunicación de baja latencia utiliza y qué símbolos se usan. El indicador se puede transmitir al final de una subtrama o durante una subtrama posterior. El UE 115 puede usar el indicador para mitigar la interferencia de baja latencia y para descodificar de manera fiable la comunicación no de baja latencia. En algunos casos, la comunicación de baja latencia interferente se puede producir dentro de la célula de servicio del UE 115; mientras que, en otros casos, la comunicación de baja latencia interferente se puede producir en una célula vecina.

**[0048]** La **FIG. 2A** ilustra un ejemplo de sistema de comunicación inalámbrica 200 que admite la percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 200-a puede incluir el UE 115-a, el UE 115-b y la estación base 105-a, que pueden ser ejemplos de un UE 115 o una estación base 105 descritos con referencia a la FIG. 1. La estación base 105-a se puede comunicar con el UE 115-a o el UE 115-b cuando los dispositivos están dentro del área de cobertura 110-a, como se describe en general con referencia a la FIG. 1. Una comunicación no de baja latencia 205 puede usar intervalos de tiempo de transmisión de 1 ms, mientras que una comunicación de baja latencia 210 puede usar TTI más cortos (por ejemplo, de 71  $\mu$ s o 83  $\mu$ s).

**[0049]** Un dispositivo de recepción con percepción de baja latencia puede recibir una comunicación no de baja latencia, mientras que un dispositivo vecino puede participar en una comunicación de baja latencia. En algunos casos, la comunicación de baja latencia puede interferir con la comunicación no de baja latencia. La célula de servicio del dispositivo vecino (que también puede ser la célula de servicio del dispositivo de recepción) puede determinar que una comunicación de baja latencia está activa y puede generar un indicador para su inclusión en un mensaje de control posterior. La célula de servicio puede enviar el indicador que alerta al dispositivo de recepción de la presencia de la comunicación de baja latencia. En algunos casos, la célula de servicio puede actualizar un sistema de adaptación de velocidad para que la comunicación no de baja latencia incorpore la comunicación de baja latencia (es decir, si los recursos de baja latencia perforan los recursos programados para la comunicación no de baja latencia). En algunos casos, la célula de servicio también puede generar tonos nullos para la estimación de interferencia. El dispositivo de recepción a continuación puede descodificar la comunicación no de baja latencia de acuerdo con el indicador recibido.

**[0050]** Por ejemplo, la estación base 105-a puede programar el UE 115-a para una comunicación no de baja latencia 205. La estación base 105-a puede preparar a continuación una transmisión y transmitir una concesión de enlace descendente y datos al UE 115-a. En algunos casos, se programan transmisiones para cada TTI, y éstas pueden extenderse por un TTI no de baja latencia. La estación base 105-a o el UE 115-b pueden programar posteriormente la comunicación de baja latencia 210 durante la transmisión (por ejemplo, la comunicación de baja latencia puede no programarse hasta la mitad de la subtrama en la que se producirá). En algunos casos, la comunicación de baja latencia 210 puede usar recursos que se superponen o se yuxtaponen a los recursos programados para la comunicación no de baja latencia 205. Por lo tanto, la comunicación de baja latencia 210 puede afectar a la transmisión al UE 115-b (por ejemplo, con interferencia o con perforación de recursos).

**[0051]** Por tanto, la estación base 105-a puede determinar qué recursos usa la comunicación de baja latencia 210. La estación base 105-a puede generar a continuación un indicador de baja latencia que incluye información de control para indicar la presencia de la comunicación de baja latencia. La estación base 105-a puede incluir el indicador de baja latencia en una concesión de enlace descendente posterior asociada a una transmisión no de baja latencia posterior al UE 115-a. Por ejemplo, el indicador se puede incluir como parte de un PDCCH transmitido en el primer período de símbolo de la siguiente subtrama. En otro ejemplo, el indicador se puede enviar durante la misma subtrama que la comunicación de baja latencia. En algunos casos, el indicador se puede enviar en símbolos que incluyen contenido de tipo de radiodifusión o multidifusión. El indicador puede incluir granularidad en el dominio de la frecuencia o del tiempo (es decir, puede indicar que determinados RB se pueden usar para comunicación de baja latencia) y puede transmitir bloques o símbolos de frecuencia que se han usado para el funcionamiento de

baja latencia. En algunos ejemplos, el indicador puede ser o incluir un mapa de bits, que puede indicar si se han programado transmisiones de baja latencia en símbolos anteriores de una subtrama. Por ejemplo, los recursos de baja latencia se pueden asignar en bloques, que pueden incluir 25 RB, y de este modo cuatro (4) bloques pueden incluir 100 RB. En dichos casos, se pueden incluir 14 bits por bloque (por ejemplo, 56 bits de carga útil en el caso de cuatro (4) bloques) en el mapa de bits para indicar una presencia de transmisiones de baja latencia. En otros ejemplos, los canales de control pueden estar alineados con unos límites de bloque de códigos del tráfico de unidifusión. Dicha alineación puede facilitar la descodificación temprana del PDSCH, que se puede realizar para cada bloque de códigos. Otras configuraciones pueden incluir, por ejemplo, indicadores transmitidos para cada capa. El indicador se puede configurar semiestáticamente (por ejemplo, se produce una operación de baja latencia durante subtramas predeterminadas) o se puede transmitir dinámicamente.

**[0052]** En algunos casos, la estación base 105-b puede transmitir tonos nulos al UE 115-c. Los tonos nulos se pueden transmitir en base a una transmisión de baja latencia, y el UE 115-c los puede usar para la estimación de interferencia. En algunos casos, los tonos nulos se pueden usar en recursos de frecuencia o de tiempo asignados a transmisiones de baja latencia predeterminadas. De forma adicional o alternativa, los tonos nulos se pueden usar dinámicamente en base a transmisiones de baja latencia inesperadas. Por ejemplo, la estación base 105-a puede incluir tonos nulos en una comunicación no de baja latencia 205. En algunos casos, la estación base 105-a puede configurar tonos nulos semiestáticamente, mientras que en otros casos los tonos nulos se pueden configurar dinámicamente en base a transmisiones de baja latencia.

**[0053]** Al final de la transmisión no de baja latencia perforada o con interferencia de una transmisión de baja latencia, el UE 115-a puede esperar a descodificar la transmisión no de baja latencia hasta que recibe el indicador de baja latencia. Después de recibir una concesión de enlace descendente y un indicador de baja latencia posteriores, el UE 115-a puede descodificar los datos recibidos previamente de acuerdo con el indicador recibido. Por ejemplo, el UE 115-a puede actualizar estimaciones de canal, mitigar la interferencia de baja latencia o abstenerse de descodificar símbolos que se han asignado a una transmisión de baja latencia.

**[0054]** La **FIG. 2B** ilustra un ejemplo de sistema de comunicación inalámbrica 200-b para percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 200-b puede incluir un UE 115-c, un UE 115-d, una estación base 105-b y una estación base 105-c, que pueden ser ejemplos de un UE 115 o una estación base 105 descritos con referencia a la FIG. 1. La estación base 105-b y la estación base 105-c se pueden comunicar con el UE 115-c o el UE 115-d cuando los dispositivos están dentro del área de cobertura 110-b o el área de cobertura 110-c respectiva, como se describe con referencia a la FIG. 1. Una comunicación no de baja latencia 215 puede usar unos TTI de 1 ms, por ejemplo, mientras que una comunicación de baja latencia 220 puede usar unos TTI más cortos (por ejemplo, de 71  $\mu$ s, 83  $\mu$ s, etc.).

**[0055]** Un dispositivo de recepción con percepción de baja latencia puede recibir una comunicación no de baja latencia, mientras que los dispositivos vecinos pueden participar en una comunicación de baja latencia. En algunos casos, la comunicación de baja latencia vecina puede interferir con la comunicación no de baja latencia. La célula de servicio o la célula vecina (o, en algunos casos, el dispositivo vecino) puede determinar que una comunicación de baja latencia está activa y puede generar un indicador. Una de la célula de servicio, la célula vecina o el dispositivo vecino puede transmitir el indicador para alertar al dispositivo de recepción de la presencia de la comunicación de baja latencia. Por ejemplo, una célula de servicio puede recibir una indicación desde una célula vecina de que una comunicación de baja latencia está programada y transmitir esta información al dispositivo de recepción con percepción de baja latencia (por ejemplo, por medio de una transmisión de radiodifusión o de unidifusión). En algunos casos, el dispositivo de servicio puede generar tonos nulos para la estimación de interferencia. El dispositivo de recepción con percepción de baja latencia puede descodificar a continuación la comunicación no de baja latencia de acuerdo con el indicador recibido.

**[0056]** En algunos ejemplos, la estación base 105-b puede programar el UE 115-c para una comunicación no de baja latencia 215. La estación base 105-b puede preparar a continuación una transmisión y transmitir una concesión de enlace descendente y datos al UE 115-c. En algunos casos, se programan transmisiones para cada TTI, y éstas pueden extenderse por un TTI no de baja latencia. La estación base 105-c o el UE 115-d pueden programar posteriormente una comunicación de baja latencia 220 durante la transmisión. La comunicación de baja latencia 220 puede usar recursos que se superponen o se yuxtaponen a los recursos programados para la comunicación no de baja latencia 215. Por lo tanto, la comunicación de baja latencia 220 puede interferir con la transmisión al UE 115-c si el UE 115-c desconoce la transmisión de baja latencia.

**[0057]** La estación base 105-c o el UE 115-d pueden determinar qué recursos está usando la comunicación de baja latencia 210, y generar un indicador de baja latencia para indicar la presencia de la comunicación de baja latencia al UE 115-c. A continuación, la estación base 105-b o la estación base 105-c pueden realizar la radiodifusión o la unidifusión del indicador al UE 115-c. En algunos casos, la estación base 105-c puede enviar el indicador a la estación base 105-b a través de un enlace de retorno (no mostrado). Por tanto, aunque tanto el sistema de comunicación inalámbrica 200-a como el sistema de comunicación inalámbrica 200-b ilustran ejemplos en los que un UE 115 recibe un indicador de baja latencia desde una estación base 105, en algunos ejemplos una estación base 105 también puede recibir una baja latencia desde una estación base vecina 105 por medio de un

enlace de retorno para coordinar las operaciones de mitigación de interferencia. La estación base 105-b puede incluir a continuación el indicador de baja latencia en una concesión de enlace descendente posterior asociada a una transmisión no de baja latencia posterior al UE 115-c. Sin embargo, en algunos casos, una estación base vecina 105 puede transmitir directamente una indicación, que puede ser útil en particular si la indicación es para encargarse de la interferencia de baja latencia dependiente de símbolo o bloque de las células vecinas porque la información de retorno se puede reducir al mínimo. El indicador puede incluir granularidad en el dominio de la frecuencia o del tiempo y puede comunicar bloques o símbolos de frecuencia que se han usado para el funcionamiento de baja latencia. El indicador se puede transmitir semiestáticamente, por ejemplo, el funcionamiento de baja latencia tiene lugar durante subtramas predeterminadas, usa recursos predeterminados, etc., o se puede transmitir dinámicamente.

**[0058]** Desde la perspectiva del UE 115-c, la recepción de la indicación se puede hacer de manera transparente o no transparente dependiendo de si la que proporciona la indicación es una estación base de servicio o vecina 105. Para una operación transparente, el UE 115-c simplemente descodifica el canal de control suponiendo que es de la célula de servicio, incluso si lo transmite la célula vecina. Para un funcionamiento no transparente, se puede proporcionar al UE 115-c una señal de que la indicación tiene algunos parámetros asociados a la estación base vecina 105 (por ejemplo, un ID de célula para aleatorización) de modo que el UE 115 pueda descodificar como corresponda el canal de control que incluye la indicación.

**[0059]** El UE 115-c puede recibir el indicador de baja latencia durante la transmisión no de baja latencia y puede descodificar los datos recibidos de acuerdo con el indicador recibido. Por ejemplo, el UE 115-b puede actualizar la estimación de canal o mitigar la interferencia de baja latencia.

**[0060]** La **FIG. 3** ilustra un ejemplo de estructura de canal 300 para percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. La estructura de canal 300 pueden ilustrar aspectos de una transmisión entre unos UE 115 y unas estaciones base 105, como se describe con referencia a las FIGS. 1-2. La estructura de canal 300 puede incluir una primera región de control 305, una región de control posterior 305-b, una primera región de datos 310-a, una región de datos posterior 310-b y un canal de control 312. La primera región de control 305-a y la primera región de datos 310-b pueden, por ejemplo, constituir un TTI no de baja latencia, y la segunda región de control 305-b y la segunda región de datos 310-b pueden constituir un segundo TTI no de baja latencia. En algunos casos, los TTI no de baja latencia son subtramas que incluyen dos ranuras de 0,5 ms. La primera región de control 305-a y la primera región de datos 310-a, y la región de control posterior 305-b y la región de datos posterior 310-b se pueden extender por un TTI no de baja latencia. Las transmisiones de baja latencia 315 se pueden transmitir durante el TTI de UL y pueden interferir con el PDSCH 320.

**[0061]** Una estación base 105 puede programar una comunicación con un UE 115. La estación base 105 puede transmitir a continuación información de control, en la primera región de control 305, que el UE 115 puede utilizar para descodificar el PDSCH 320. Sin embargo, el UE 115 puede esperar a descodificar el PDSCH hasta el final de la primera región de datos 310-a o la región de control posterior 305-b. La estación base 105 puede programar y realizar transmisiones de baja latencia 315, dentro de la primera región de datos (es decir, dentro de un TTI o subtrama no de baja latencia), que se puede superponer o yuxtaponer al PDSCH 320. Estas transmisiones de baja latencia 315 pueden perforar el PDSCH 320 de una manera que no se indica en la información de control enviada en la primera región de control 305, lo que puede introducir interferencia con un UE 115 que intenta descodificar el PDSCH 320. Por lo tanto, la estación base 105 puede incluir un indicador de baja latencia en algún momento después de la transmisión de baja latencia 315, por ejemplo, el indicador de baja latencia puede estar inmediatamente después de la transmisión de baja latencia 315, dentro de la primera región de datos 310-a, al final de primera región de datos 310-a, o en la región de control posterior 305-b. En algunos ejemplos, un canal de control 312 al principio de la ranura 1, dentro de la primera región de datos 310-a, puede indicar una transmisión de baja latencia 315 en la ranura 0, mientras que la segunda región de datos 310-b, que puede estar al principio de la siguiente subtrama, puede indicar una transmisión de baja latencia 315 en la ranura 1. Las regiones de control 305-a y 305-b y el canal de control 312 pueden ser un PDCCH, un PDCCH de baja latencia (uPDDCH) u otros canales de control. Por ejemplo, el canal de control 312 puede representar información de tipo radiodifusión o de tipo multidifusión que incluye una indicación de transmisión de baja latencia, tal como un mapa de bits como se describe anteriormente. El UE puede recibir el indicador y usarlo para complementar el primer conjunto de información de control recibida. El UE 115 puede descodificar a continuación el PDSCH 320 precedente como corresponda.

**[0062]** El canal de control 312 se puede colocar en otros símbolos de una subtrama para indicar transmisiones de baja latencia 315 que se producen antes del símbolo ocupado por el canal de control 312. Esta localización o colocación del canal de control 312 (e indicador) se puede denominar en el presente documento como "centro" de una subtrama, y puede o no estar al principio de la ranura 1 o al final de la ranura 0. La ubicación del canal de control 312 en el centro de una subtrama (por ejemplo, dentro de la primera región de datos 310-a), puede ser beneficiosa para diversos sistemas de programación y descodificación, que incluyen PDSCH programado mediante PDCCH y basado en CRS. Por tanto, un UE 115 puede realizar un seguimiento de un PDCCH adicional, tal como el canal de control 312, para determinar si unas transmisiones de baja latencia están presentes dentro de la región de datos 310-a; de forma alternativa, el UE 115 podría ignorar el canal de control 312 (por ejemplo, si el

UE 115 no es un dispositivo con percepción de baja latencia).

**[0063]** En algunos ejemplos, se pueden utilizar múltiples canales de control para indicar una presencia de transmisiones de baja latencia 315. Por ejemplo, se puede incluir un indicador tanto en la región de control 305-b como en el canal de control 312. Dichas indicaciones multicanal se pueden usar para transmitir diversos tipos de información a un UE 115. En un ejemplo, el canal de control 312 puede incluir una indicación de transmisiones de baja latencia 315 dentro de símbolos que son anteriores en el tiempo al canal de control 312, mientras que la región de control 305-b puede incluir una indicación de transmisiones de baja latencia 315 dentro de símbolos entre el canal de control 312 y la región de control 305-b. Dicho enfoque puede ser útil en particular, por ejemplo, si un indicador es específico del UE. En otro ejemplo, el canal de control 312 puede incluir un indicador para transmisiones de baja latencia en símbolos precedentes, y la región de control 305-b puede incluir igualmente un indicador para transmisiones de baja latencia en símbolos precedentes, incluyendo los que preceden al canal de control 312. Dichas indicaciones en la región de control 305-b de símbolos precedentes pueden ser útiles en particular, por ejemplo, para determinados UE 115 que no descodifican el canal de control 312 (por ejemplo, si el canal de control 312 incluye información de tipo radiodifusión para la cual el UE 115 no puede o no está configurado para descodificar).

**[0064]** En algunos casos, se puede emplear un indicador en el canal de control 312 para anular una transmisión de PDSCH para algunos o todos los símbolos de una subtrama (por ejemplo, dentro de la primera región de datos 310-a). Es decir, un UE 115 puede recibir un indicador en el canal de control 312 y puede anular transmisiones programadas en base al indicador. Un indicador en el canal de control 312 puede anular transmisiones dentro de símbolos individuales, conjuntos de símbolos, para una subtrama, para conjuntos de subtramas, o similares. Por ejemplo, un UE 115 programado para PDSCH 320 puede detectar el canal de control 312 en el símbolo 5 de la ranura 0 o una subtrama, y la transmisión de PDSCH del símbolo 5 se puede anular, mientras que la transmisión de PDSCH para los símbolos restantes puede ser válida. En otros casos, un UE 115 programado para PDSCH 320 puede detectar el canal de control 312, lo que puede indicar que la transmisión de PDSCH está anulada para un número de símbolos (por ejemplo, todos los símbolos que siguen al canal de control 312 dentro de una región de datos 310-a).

**[0065]** De forma adicional o alternativa, el canal de control 312 se puede emplear para alterar una asignación de recursos para uno o más símbolos de, por ejemplo, la región de datos 310-a. Esto puede incluir alterar una asignación de recursos después de una anulación de una transmisión programada previamente. Por ejemplo, el PDSCH 320 puede incluir 5 RB, el canal de control 312 puede evitar o anular las transmisiones de PDSCH para el símbolo 5, y el canal de control 312 (o un canal de control adicional dentro de la región de datos 310-a) puede reasignar (por ejemplo, programar) recursos en el símbolo 6 de modo que una transmisión de PDSCH incluye 10 RB. Es decir, el canal de control 312 puede anular transmisiones programadas previamente para incorporar tráfico de baja latencia, y el canal de control 312 o un canal de control adicional puede cambiar o alterar una asignación de recursos para mitigar los efectos de los recursos perdidos por la anulación. En algunos casos, la alteración o el cambio de la asignación de recursos puede tener lugar a través de una concesión complementaria en el canal de control 312. En algunos casos, el canal de control 312 puede alterar o asignar recursos sin anular primero una transmisión.

**[0066]** En algunos ejemplos, el PDSCH 320 puede estar basado en un grupo de transmisiones de baja latencia 315, que se pueden indicar en una o varias regiones de control 305 o canales de control 312. A un UE 115 se le puede programar un bloque de transporte (TB) que comienza con un TTI de transmisión de baja latencia (por ejemplo, la transmisión de baja latencia 315), y el TB se puede repetir una o más veces durante una subtrama (por ejemplo, la región de datos 310-a). En algunos ejemplos, cada símbolo de una subtrama (o una región de datos 310 de una subtrama) se puede utilizar para transmisiones de baja latencia 315. Dicha agrupación se puede utilizar eficazmente como una transmisión heredada (por ejemplo, una transmisión de 1 ms). Como se ha mencionado, un UE 115 puede realizar un seguimiento de una región de control 305 o un canal de control 312 para ver si hay una indicación de si se repite un TB. Dicha repetición de TB se puede emplear para proporcionar bits sistemáticos o bits de redundancia adicionales, o ambas cosas, o para proporcionar una repetición simple de bloques de códigos transmitidos dentro de una subtrama. Por ejemplo, para una transmisión de dos bloques de códigos, se puede asignar la mitad de los recursos de un símbolo a uno de los bloques de códigos y la otra mitad de los recursos se puede asignar al otro. A continuación, esta configuración se puede repetir para cada símbolo de una subtrama. Es decir, a diferencia de lo que ocurre en una situación en la que se asigna un bloque de códigos a un primer grupo de símbolos dentro de una subtrama y el segundo bloque de códigos se asigna a un segundo grupo de símbolos en una subtrama, el grupo de transmisiones de baja latencia 315 del presente documento puede facilitar un redundancia de bloque de códigos a nivel de símbolo.

**[0067]** Un UE 115 o una estación base 105 localizados en la misma célula de servicio que el PDSCH 320 programado pueden realizar transmisiones de baja latencia 315. En este caso, la estación base de servicio 105 puede transmitir el indicador al final de la primera región de datos 310-a o durante una región de control posterior 305-b o en el canal de control 312. En otros casos, un UE 115 o una estación base 105 en una célula vecina realizan las transmisiones de baja latencia 315. En este caso, la estación base vecina 105 puede transmitir un mensaje de radiodifusión que indica un funcionamiento de baja latencia (o enviar una indicación de retorno a la

célula de servicio). De forma alternativa o adicional, la estación base vecina 105 puede enviar el indicador a la célula de servicio por medio de la red de retorno, y la estación base de servicio 105 puede transmitir el indicador al final de la primera región de datos 310-a o durante la región de control posterior 305-b. En otros casos, dos o más UE 115 pueden utilizar las técnicas de control anteriores durante la comunicación de dispositivo a dispositivo.

**[0068]** La FIG. 4A ilustra un ejemplo de flujo de proceso 400-a para percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El flujo de proceso 400-a puede incluir un UE 115-e, un UE 115-f y una estación base 105-d, que pueden ser ejemplos de un UE 115 o una estación base 105 descritos con referencia a las FIGS. 1-2. En algunos ejemplos, la estación base 105-d, el UE 115-e y el UE 115-f puede utilizar indicadores de baja latencia para facilitar la descodificación de datos.

**[0069]** En la etapa 405, la estación base 105-d puede establecer una conexión con el UE 115-e y el UE 115-f (no necesariamente al mismo tiempo). El UE 115-e y el UE 115-f pueden estar localizados en una célula admitida por la estación base 105-d.

**[0070]** En la etapa 410, la estación base 105-d puede usar un canal de control para transmitir una concesión al UE 115-e. La concesión puede incluir información de control que se puede usar para descodificar los datos correspondientes. En algunos casos, la concesión se puede enviar al principio de un primer TTI. En algunos casos, el UE 115-e puede recibir el canal de control durante un primer período de símbolo del primer TTI. El canal de control puede incluir información de programación para el primer TTI, y la descodificación del primer TTI puede estar basada en el canal de control. En algunos casos, el primer TTI puede ser un TTI no de baja latencia (por ejemplo, una subtrama de LTE de 1 ms).

**[0071]** En la etapa 415, la estación base 105-d y el UE 115-e pueden intercambiar datos a través de un canal de datos en base a la concesión de transmisión. El UE 115-e puede recibir el canal de datos durante un primer TTI que utiliza recursos en una región de datos. En algunos casos, el UE 115-e se puede abstener de descodificar los datos intercambiados hasta un primer TTI posterior.

**[0072]** En la etapa 420, se puede producir una comunicación de baja latencia entre la estación base 105-d y el UE 115-f. La comunicación de baja latencia puede utilizar un segundo TTI que se extiende por un período de símbolo de LTE (por ejemplo, 71  $\mu$ s o 83  $\mu$ s para un prefijo cíclico ampliado). Estos intervalos de TTI más cortos pueden permitir que la estación base 105-d programe transmisiones o datos urgentes con latencia reducida. En algunos ejemplos, la parte incluye un intervalo de frecuencias que es menor que un intervalo de frecuencias usado para recibir el canal de datos. En algunos ejemplos, la parte incluye un número de elementos de recurso (RE) o bloques de recursos (RB). De forma adicional o alternativa, la parte puede incluir una o más transmisiones de baja latencia, cada una de las cuales tiene una duración del segundo TTI más corto. Estas correlaciones pueden usar recursos que se superponen o interfieren con los recursos que el UE 115-e y la estación base 105-d usan para intercambiar datos. En algunos casos, el UE 115-e puede no percibir la comunicación de baja latencia, y la información de control recibida en la concesión original puede no haber tenido en cuenta la comunicación de baja latencia.

**[0073]** En la etapa 425, la estación base 105-d puede generar un indicador de baja latencia en base a la determinación de que se ha producido una comunicación de baja latencia. El indicador de baja latencia puede incluir información asociada a la comunicación de baja latencia, tal como información de asignación de recursos. En algunos casos, la indicación se puede recibir posteriormente al segundo TTI. En otros casos, la indicación se puede recibir posteriormente al primer TTI.

**[0074]** En la etapa 430, el UE 115-e puede recibir una indicación de que una transmisión de baja latencia puede estar presente en una parte de la región de datos dentro del primer TTI, donde la transmisión de baja latencia puede estar basada en un segundo TTI. En algunos casos, el indicador de baja latencia puede estar incluido como información de control adicional en una concesión posterior. En algunos casos, la indicación es una configuración semiestática.

**[0075]** En la etapa 435, el UE 115-e puede actualizar la información de control recibida en la primera concesión en base al indicador de baja latencia. En algunos casos, el UE 115-e puede generar una estimación de canal en base a la indicación, donde la descodificación del primer TTI puede estar basada en la estimación de canal. En algunos casos, la estación base 105-d o el UE 115-f pueden correlacionar un conjunto de símbolos de modulación del canal de datos con un conjunto de recursos que incluye la parte de la región de datos dentro del primer TTI. En otros casos, la estación base 105-d o el UE 115-f pueden correlacionar un conjunto de símbolos de modulación del canal de datos con un conjunto de recursos que excluye la parte de la región de datos dentro del primer TTI. Por ejemplo, la estación base 105-d puede determinar una correlación de símbolos con unos RE durante cada período de símbolo, y el UE 115-e puede identificar la correlación en base al canal de control inicial y la indicación de baja latencia.

**[0076]** En la etapa 440, el UE 115-e puede descodificar los datos intercambiados en base al indicador de baja latencia recibido y la información de control actualizada.

**[0077]** La **FIG. 4B** ilustra un ejemplo de flujo de proceso 400-b para la percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El flujo de proceso 400-b también puede incluir un UE 115-g, un UE 115-h, una estación base 105-e y una estación base 105-f, que pueden ser ejemplos de un UE 115 o una estación base 105 descritos anteriormente con referencia a las FIGS. 1-2. En algunos ejemplos, la estación base 105-e, la estación base 105-f, el UE 115-e y UE 115-f pueden utilizar indicadores de baja latencia para facilitar la descodificación de datos.

**[0078]** En la etapa 445, la estación base 105-e puede establecer una conexión con el UE 115-g, y la estación base 105-f puede establecer una conexión con el UE 115-h (no necesariamente al mismo tiempo). El UE 115-h puede estar localizado en una célula vecina a la estación base 105-e y el UE 115-g

**[0079]** En la etapa 450, la estación base 105-e puede usar un canal de control para transmitir una concesión al UE 115-g. La concesión puede incluir información de control que se puede usar para descodificar los datos correspondientes. En algunos casos, la concesión se puede enviar al principio de un primer TTI. En algunos casos, el UE 115-g puede recibir el canal de control durante un primer período de símbolo del primer TTI, donde el canal de control incluye información de programación para el primer TTI, y la descodificación del primer TTI está basada en el canal de control. En algunos casos, el primer TTI puede ser un TTI no de baja latencia (por ejemplo, una subtrama de LTE de 1 ms).

**[0080]** En la etapa 455, la estación base 105-e y el UE 115-g pueden intercambiar datos en base a la concesión de transmisión. El UE 115-g puede recibir el canal de datos durante un primer TTI utilizando recursos en una región de datos. En algunos casos, el UE 115-g se puede abstener de descodificar los datos intercambiados hasta un primer TTI posterior. En algunos ejemplos, la estación base 105-e puede transmitir tonos nulos para la estimación de interferencia. Los tonos nulos se pueden transmitir en tiempos predeterminados o en base a una comunicación de baja latencia. En algunos ejemplos, los tonos nulos identificados solo están presentes en un subconjunto de subbandas de frecuencia usadas por el canal de datos, o en un subconjunto de unidades de tiempo usadas por el canal de datos.

**[0081]** En la etapa 460, se puede producir una comunicación de baja latencia entre la estación base 105-f y el UE 115-h. La comunicación de baja latencia puede utilizar un segundo TTI que se extiende por un período de símbolo de LTE (por ejemplo, de 71 u 83  $\mu$ s). En algunos ejemplos, la parte incluye un intervalo de frecuencias que es menor que un intervalo de frecuencias usado para recibir el canal de datos. En algunos ejemplos, la parte incluye un número de bloques de recursos (RB). La comunicación de baja latencia puede usar recursos que se superponen a, o que interfieren con, los recursos que el UE 115-g y la estación base 105-e usan para intercambiar datos. En algunos casos, el UE 115-g puede no percibir la comunicación de baja latencia, y la información de control recibida en la concesión original puede no haber tenido en cuenta la comunicación de baja latencia.

**[0082]** En la etapa 465, el UE 115-g puede recibir una indicación (ya sea desde la estación base 105-e, la estación base 105-f, o en algunos casos, desde el UE 115-h) y detectar que se ha producido un funcionamiento de baja latencia en base a la indicación. En algunos casos, el UE 115-g puede detectar que se ha producido un funcionamiento de baja latencia al recibir una indicación de radiodifusión o unidifusión por medio de la estación base 105-e. En algunos ejemplos, la estación base 105-e recibe la indicación por medio de un enlace de retorno de estación base. La estación base vecina 105-f también puede enviar la indicación por medio de radiodifusión. En algunos casos, la indicación incluye una configuración semiestática.

**[0083]** En la etapa 470, el UE 115-g puede actualizar la información de control recibida en la primera concesión en base al indicador de baja latencia. En algunos casos, el UE 115-g puede generar una estimación de canal en base a la indicación, y la descodificación del primer TTI puede estar basada en la estimación de canal. En algunos casos, el UE 115-g puede identificar uno o más tonos nulos durante el primer TTI. El UE 115-g también puede generar una estimación de interferencia en base al uno o más tonos nulos y en la indicación.

**[0084]** En la etapa 475, el UE 115-g puede descodificar los datos intercambiados en base al indicador de baja latencia recibido y la información de control actualizada. En algunos casos, la estación base 105-f o el UE 115-h pueden correlacionar un conjunto de símbolos de modulación del canal de datos con un conjunto de recursos que incluye la parte de la región de datos dentro del primer TTI. En otros casos, la estación base 105-f o el UE 115-h puede correlacionar un conjunto de símbolos de modulación del canal de datos con un conjunto de recursos que excluye la parte de la región de datos dentro del primer TTI.

**[0085]** La **FIG. 5** muestra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico 500 configurado para percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 500 puede ser un ejemplo de los aspectos de un UE 115 o una estación base 105 descritos con referencia a las FIGS. 1-4. El dispositivo inalámbrico 500 puede incluir un receptor 505, un módulo de percepción de baja latencia 510 o un transmisor 515. El dispositivo inalámbrico 500 puede incluir también un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

- 5 [0086] El receptor 505 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada a diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la percepción paralela de baja latencia, etc.). La información se puede pasar al módulo de percepción paralela de baja latencia 510 y a otros componentes del dispositivo inalámbrico 500. El receptor 505 puede ser un ejemplo de aspectos de un transceptor 835 o un transceptor 935 descritos con referencia a las FIGS. 8 y 9.
- 10 [0087] El módulo de percepción de baja latencia 510 puede recibir un canal de datos durante un primer TTI utilizando recursos en una región de datos, y puede recibir una indicación de que una transmisión de baja latencia está presente en una parte de la región de datos dentro del primer TTI. En algunos casos, la transmisión de baja latencia está basada en un segundo TTI, y el módulo de percepción de baja latencia 510 puede descodificar el canal de datos en base a la indicación.
- 15 [0088] El transmisor 515 puede transmitir señales recibidas desde otros componentes del dispositivo inalámbrico 500. En algunos ejemplos, el transmisor 515 puede estar colocalizado con el receptor 505 en un módulo transceptor. El transmisor 515 puede incluir una única antena, o puede incluir una pluralidad de antenas. El transmisor 515 puede ser un ejemplo de los aspectos de un transceptor 835 o un transceptor 935 descritos con referencia a las FIGS. 8 y 9.
- 20 [0089] La FIG. 6 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico 600 para la percepción paralela de baja latencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 600 puede ser un ejemplo de los aspectos de un dispositivo inalámbrico 500, un UE 115 o una estación base 105 descritos con referencia a las FIGS. 1-5. El dispositivo inalámbrico 600 puede incluir un receptor 505-a, módulo de percepción de baja latencia 510-a o un transmisor 515-a. El dispositivo inalámbrico 600 puede incluir también un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás. El módulo de percepción de baja latencia 510-a también puede incluir un módulo de datos 605, un módulo de indicación de baja latencia 610 y un descodificador 615.
- 25 [0090] El receptor 505-a puede recibir información que se puede pasar al módulo de percepción de baja latencia 510-a y a otros componentes del dispositivo 600. El módulo de percepción de baja latencia 510-a puede realizar las operaciones descritas en el presente documento con referencia a la FIG. 5. El transmisor 515-a puede transmitir señales recibidas desde otros componentes del dispositivo inalámbrico 600. El receptor 505 puede ser un ejemplo de aspectos de un transceptor 835 o un transceptor 935 descritos con referencia a las FIGS. 8 y 9. El transmisor 515-a puede ser un ejemplo de aspectos de un transceptor 835 o un transceptor 935 descritos con referencia a las FIGS. 8 y 9.
- 30 [0091] El módulo de datos 605 puede recibir un canal de datos durante un primer TTI utilizando recursos en una región de datos como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En algunos ejemplos, el primer TTI es una subtrama de LTE.
- 35 [0092] El módulo de indicación de baja latencia 610 puede recibir una indicación de que una transmisión de baja latencia está presente en una parte de la región de datos dentro del primer TTI, y la transmisión de baja latencia puede estar basada en un segundo TTI como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En algunos ejemplos, la indicación se puede recibir posteriormente al segundo TTI. En algunos ejemplos, la indicación se puede recibir posteriormente al primer TTI. La transmisión de baja latencia se puede dirigir hacia un dispositivo inalámbrico diferente. En algunos ejemplos, la transmisión de baja latencia puede ser de una misma célula que el canal de datos. En algunos ejemplos, la transmisión de baja latencia es de una célula diferente al canal de datos. En algunos casos, la indicación se puede recibir por medio de un enlace de retorno de estación base. El segundo TTI puede ser, por ejemplo, un período de símbolo de LTE. En algunos ejemplos, la parte tiene un intervalo de frecuencias que puede ser menor que un intervalo de frecuencias usado para recibir el canal de datos. La parte puede incluir un número de RB. En algunos ejemplos, la indicación se puede recibir desde una estación base de servicio. En otros ejemplos, la indicación se puede recibir desde una estación base vecina. La indicación puede ser una configuración semiestática.
- 40 [0093] El descodificador 615 puede descodificar el canal de datos en base a la indicación como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En algunos ejemplos, el descodificador forma parte de un transceptor.
- 45 [0094] La FIG. 7 muestra un diagrama de bloques 700 de un módulo de percepción de baja latencia 510-b que puede ser un componente de un dispositivo inalámbrico 500 o un dispositivo inalámbrico 600 para percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El módulo de percepción de baja latencia 510-b puede ser un ejemplo de los aspectos de un módulo de percepción de baja latencia 510 descritos con referencia a las FIGS. 5-6. El módulo de percepción de baja latencia 510-b puede incluir un módulo de datos 605-a, un módulo de indicación de baja latencia 610-a y un descodificador 615-a. Cada uno de estos módulos puede realizar las funciones descritas anteriormente con referencia a la FIG. 6. El módulo de percepción de baja latencia 510-b también puede incluir un módulo de estimación de canal 705, un módulo de estimación de interferencia 710, un correlacionador de símbolos de modulación 715 y un módulo de canal de control 720.
- 50 [0093] El descodificador 615 puede descodificar el canal de datos en base a la indicación como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En algunos ejemplos, el descodificador forma parte de un transceptor.
- 55 [0094] La FIG. 7 muestra un diagrama de bloques 700 de un módulo de percepción de baja latencia 510-b que puede ser un componente de un dispositivo inalámbrico 500 o un dispositivo inalámbrico 600 para percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El módulo de percepción de baja latencia 510-b puede ser un ejemplo de los aspectos de un módulo de percepción de baja latencia 510 descritos con referencia a las FIGS. 5-6. El módulo de percepción de baja latencia 510-b puede incluir un módulo de datos 605-a, un módulo de indicación de baja latencia 610-a y un descodificador 615-a. Cada uno de estos módulos puede realizar las funciones descritas anteriormente con referencia a la FIG. 6. El módulo de percepción de baja latencia 510-b también puede incluir un módulo de estimación de canal 705, un módulo de estimación de interferencia 710, un correlacionador de símbolos de modulación 715 y un módulo de canal de control 720.
- 60 [0094] La FIG. 7 muestra un diagrama de bloques 700 de un módulo de percepción de baja latencia 510-b que puede ser un componente de un dispositivo inalámbrico 500 o un dispositivo inalámbrico 600 para percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El módulo de percepción de baja latencia 510-b puede ser un ejemplo de los aspectos de un módulo de percepción de baja latencia 510 descritos con referencia a las FIGS. 5-6. El módulo de percepción de baja latencia 510-b puede incluir un módulo de datos 605-a, un módulo de indicación de baja latencia 610-a y un descodificador 615-a. Cada uno de estos módulos puede realizar las funciones descritas anteriormente con referencia a la FIG. 6. El módulo de percepción de baja latencia 510-b también puede incluir un módulo de estimación de canal 705, un módulo de estimación de interferencia 710, un correlacionador de símbolos de modulación 715 y un módulo de canal de control 720.
- 65 [0094] La FIG. 7 muestra un diagrama de bloques 700 de un módulo de percepción de baja latencia 510-b que puede ser un componente de un dispositivo inalámbrico 500 o un dispositivo inalámbrico 600 para percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El módulo de percepción de baja latencia 510-b puede ser un ejemplo de los aspectos de un módulo de percepción de baja latencia 510 descritos con referencia a las FIGS. 5-6. El módulo de percepción de baja latencia 510-b puede incluir un módulo de datos 605-a, un módulo de indicación de baja latencia 610-a y un descodificador 615-a. Cada uno de estos módulos puede realizar las funciones descritas anteriormente con referencia a la FIG. 6. El módulo de percepción de baja latencia 510-b también puede incluir un módulo de estimación de canal 705, un módulo de estimación de interferencia 710, un correlacionador de símbolos de modulación 715 y un módulo de canal de control 720.

**[0095]** El módulo de estimación de canal 705 puede generar una estimación de canal basada en la indicación, y la descodificación del primer TTI está basada en la estimación de canal como se describe con referencia a las FIGS. 2-4.

**[0096]** El módulo de estimación de interferencia 710 puede identificar uno o más tonos nulos durante el primer TTI como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. El módulo de estimación de interferencia 710 también puede generar una estimación de interferencia en base al uno o más tonos nulos y en la indicación. En algunos ejemplos, los tonos nulos identificados solo están presentes en un subconjunto de subbandas de frecuencia usadas por el canal de datos, o un subconjunto de unidades de tiempo usadas por el canal de datos.

**[0097]** El correlacionador de símbolos de modulación 715 puede correlacionar un conjunto de símbolos de modulación del canal de datos con un conjunto de recursos que incluye la parte de la región de datos dentro del primer TTI como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. El correlacionador de símbolos de modulación 715 también puede correlacionar un conjunto de símbolos de modulación del canal de datos con un conjunto de recursos que excluye la parte de la región de datos dentro del primer TTI.

**[0098]** El módulo de canal de control 720 puede recibir un canal de control durante un primer período de símbolo del primer TTI, y, en algunos ejemplos, el canal de control incluye información de programación para el primer TTI, de modo que la descodificación del primer TTI puede estar basada en el canal de control como se describe con referencia a las FIGS. 2-4.

**[0099]** Los componentes de los dispositivos inalámbricos 500 o 600, o el módulo de percepción de baja latencia 510 se pueden implementar, de forma individual o colectiva, con al menos un ASIC adaptado para realizar algunas o todas las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, una u más de otras unidades de procesamiento (o núcleos) pueden realizar las funciones en al menos un IC. En otros ejemplos, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, una 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 en parte, con instrucciones incorporadas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

**[0100]** La **FIG. 8** muestra un diagrama de un sistema 800 configurado para la percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, el sistema 800 puede incluir un UE 115-i, que puede ser un ejemplo de un dispositivo inalámbrico 500, un dispositivo inalámbrico 600 o un UE 115 descritos con referencia a las FIGS. 1, 2 y 5-7. El UE 115-i puede incluir un módulo de percepción de baja latencia 810, que puede ser un ejemplo de módulo de percepción de baja latencia 510 descrito con referencia a las FIGS. 5-7. El UE 115-i puede incluir también un módulo de HARQ 825, que puede ser un ejemplo del módulo de indicación de baja latencia 610 descrito con referencia a las FIGS. 6-7. El UE 115-i también puede incluir componentes para comunicaciones de voz y de datos bidireccionales, que incluyen componentes para transmitir comunicaciones y componentes para recibir comunicaciones. Por ejemplo, el UE 115-i se puede comunicar bidireccionalmente con la estación base 105-g o el UE 115-j.

**[0101]** El módulo de HARQ 825 puede gestionar uno o más procesos de HARQ como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 1. En algunos casos, la latencia de los procesos de HARQ se puede reducir usando comunicaciones de baja latencia.

**[0102]** El UE 115-i también puede incluir un procesador 805 y una memoria 815 (que incluye software (SW) 820), un transceptor 835 y una o más antenas 840, cada una de las cuales se puede comunicar, directa o indirectamente, con las demás (por ejemplo, por medio de buses 845). El transceptor 835 se puede comunicar bidireccionalmente, por medio de la(s) antena(s) 840 o unos enlaces alámbricos o inalámbricos, con una o más redes, como se describe en el presente documento. Por ejemplo, el transceptor 835 se puede comunicar bidireccionalmente con una estación base 105 u otro UE 115. El transceptor 835 puede incluir un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) 840 para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) 840. Si bien el UE 115-i puede incluir una única antena 840, el UE 115-i también puede tener múltiples antenas 840 capaces de transmitir o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas.

**[0103]** La memoria 815 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). La memoria 815 puede almacenar un código de software/firmware legible por ordenador y ejecutable por ordenador 820 que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que el procesador 805 realice diversas funciones descritas en el presente documento (por ejemplo, percepción paralela de baja latencia, etc.). De forma alternativa, el código de software/firmware 820 puede no ser directamente ejecutable por el procesador 805, sino (por ejemplo, una vez compilado y ejecutado) hacer que un ordenador realice las funciones descritas en el presente documento. El procesador 805 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente (por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU), un microcontrolador, un ASIC, etc.).

**[0104]** La FIG. 9 muestra un diagrama de un sistema 900 configurado para la percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El sistema 900 puede incluir una estación base 105-h, que puede ser un ejemplo de dispositivo inalámbrico 500, un dispositivo inalámbrico 600 o una estación base 105 descritos con referencia a las FIG. 1, 2 y 5-8. La estación base 105-h puede incluir un módulo de percepción de baja latencia de estación base 910, que puede ser un ejemplo de módulo de percepción de baja latencia de estación base 910 descrito con referencia a las FIGS. 6-8. La estación base 105-h puede incluir también componentes para comunicaciones bidireccionales de voz y datos, que incluyen componentes para transmitir comunicaciones y componentes para recibir comunicaciones. Por ejemplo, la estación base 105-h se puede comunicar bidireccionalmente con la estación base 105-i, la estación base 105-j, el UE 115-k o el UE 115-1.

**[0105]** En algunos casos, la estación base 105-h puede tener uno o más enlaces de retorno alámbricos. La estación base 105-h puede tener un enlace de retorno alámbrico (por ejemplo, la interfaz S1, etc.) a la red central 130. La estación base 105-h también se puede comunicar con otras estaciones base 105, tales como la estación base 105-i y la estación base 105-j por medio de unos enlaces de retorno entre estaciones base (por ejemplo, una interfaz X2). Cada una de las estaciones base 105 se puede comunicar con unos UE 115 usando las mismas tecnologías de comunicaciones inalámbricas o unas diferentes. En algunos casos, la estación base 105-h se puede comunicar con otras estaciones base tales como las 105-i o 105-j utilizando el módulo de comunicación de estación base 925. En algunos ejemplos, el módulo de comunicación de estación base 925 puede proporcionar una interfaz X2 dentro de una tecnología de red de comunicación inalámbrica de LTE/LTE-A para proporcionar la comunicación entre algunas de las estaciones base 105. En algunos ejemplos, la estación base 105-h se puede comunicar con otras estaciones base a través de una red central 130. En algunos casos, la estación base 105-h se puede comunicar con la red central 130 a través del módulo de comunicaciones de red 930.

**[0106]** La estación base 105-h puede incluir un procesador 905, una memoria 915 (que incluye software (SW) 920), un transceptor 935 y una(s) antena(s) 940, cada uno de los cuales puede estar en comunicación mutua, directa o indirectamente (por ejemplo, a través del sistema de bus 945). Los transceptores 935 pueden estar configurados para comunicarse bidireccionalmente, por medio de la(s) antena(s) 940, con los UE 115, que pueden ser dispositivos multimodo. El transceptor 935 (u otros componentes de la estación base 105-h) también puede estar configurado para comunicarse bidireccionalmente, por medio de las antenas 940, con una o más de otras estaciones base (no mostradas). El transceptor 935 puede incluir un módem configurado para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas 940 para su transmisión, y para desmodular paquetes recibidos desde las antenas 940. La estación base 105-h puede incluir múltiples transceptores 935, cada uno con una o más antenas asociadas 940. El transceptor puede ser un ejemplo de receptor 505 y transmisor combinados 515 de la FIG. 5.

**[0107]** La memoria 915 puede incluir RAM y ROM. La memoria 915 también puede almacenar un código de software legible por ordenador y ejecutable por ordenador 920 que contiene instrucciones que están configuradas para, cuando se ejecutan, hacer que el procesador 905 realice diversas funciones descritas en el presente documento (por ejemplo, percepción paralela de baja latencia, selección de técnicas de mejora de cobertura, procesamiento de llamadas, gestión de bases de datos, encaminamiento de mensajes, etc.). De forma alternativa, el software 920 puede no ser directamente ejecutable por el procesador 905, sino estar configurado, por ejemplo, cuando se compila y ejecuta, para hacer que el ordenador realice las funciones descritas en el presente documento. El procesador 905 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una CPU, un microcontrolador, un ASIC, etc. El procesador 905 puede incluir diversos procesadores de propósito especial tales como codificadores, módulos de procesamiento de colas, procesadores de banda base, controladores de cabezales de radio, procesadores de señales digitales (DSP) y similares.

**[0108]** El módulo de comunicación de estación base 925 puede gestionar las 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 comunicación de estación base 925 puede coordinar la programación para las transmisiones a los UE 115 para diversas técnicas de mitigación de interferencia, tales como la conformación de haces y/o la transmisión conjunta.

**[0109]** La FIG. 10 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1000 para percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Un dispositivo, tal como un UE 115 o una estación base 105, o sus componentes, puede implementar las operaciones del procedimiento 1000 como se describe con referencia a las FIGS. 1-9. Por ejemplo, el módulo de percepción de baja latencia 510 puede realizar las operaciones del procedimiento 1000 como se describe con referencia a las FIGS. 5-8. En algunos ejemplos, un dispositivo puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el dispositivo puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

**[0110]** En el bloque 1005, el dispositivo puede recibir un canal de datos durante un primer TTI utilizando recursos en una región de datos como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el módulo de datos 605 puede realizar las operaciones del bloque 1005 como se describe con referencia a la FIG. 6 junto con

un tranceptor tal como el ilustrado por el tranceptor 835 o 935 descrito con referencia a las FIGS. 8 y 9.

5 [0111] En el bloque 1010, el dispositivo puede recibir una indicación de que una transmisión de baja latencia está presente en una parte de la región de datos dentro del primer TTI, donde la transmisión de baja latencia puede estar basada en un segundo TTI como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el módulo de indicación de baja latencia 610 puede realizar las operaciones del bloque 1010 como se describe con referencia a la FIG. 6 junto con un tranceptor tal como el ilustrado por el tranceptor 835 o 935 descrito con referencia a las FIGS. 8 y 9.

10 [0112] En el bloque 1015, el dispositivo puede descodificar el canal de datos en base a la indicación como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el descodificador 615 puede realizar las operaciones del bloque 1015 como se describe con referencia a la FIG. 6.

15 [0113] La FIG. 11 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1100 para percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Un dispositivo, tal como un UE 115 o una estación base 105, o sus componentes, puede implementar las operaciones del procedimiento 1100 como se describe con referencia a las FIGS. 1-9. Por ejemplo, el módulo de percepción de baja latencia 510 puede realizar las operaciones del procedimiento 1100 como se describe con referencia a las FIGS. 5-8. En algunos ejemplos, un dispositivo puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el dispositivo puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial. El procedimiento 1100 puede incorporar también aspectos del procedimiento 1000 de la FIG. 10.

20 [0114] En el bloque 1105, el dispositivo puede recibir un canal de datos durante un primer TTI utilizando recursos en una región de datos como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el módulo de datos 605 puede realizar las operaciones del bloque 1105 como se describe con referencia a la FIG. 6.

25 [0115] En el bloque 1110, el dispositivo puede recibir una indicación de que una transmisión de baja latencia está presente en una parte de la región de datos dentro del primer TTI, donde la transmisión de baja latencia puede estar basada en un segundo TTI como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el módulo de indicación de baja latencia 610 puede realizar las operaciones del bloque 1110 como se describe con referencia a la FIG. 6.

30 [0116] En el bloque 1115, el dispositivo puede generar una estimación de canal basada en la indicación, y la descodificación del primer TTI puede estar basada en la estimación de canal como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el módulo de estimación de canal 705 puede realizar las operaciones del bloque 1115 como se describe con referencia a la FIG. 7.

35 [0117] En el bloque 1120, el dispositivo puede descodificar el canal de datos en base a la indicación como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el descodificador 615 puede realizar las operaciones del bloque 1120 como se describe con referencia a la FIG. 6.

40 [0118] La FIG. 12 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1200 para percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Un dispositivo, tal como un UE 115 o una estación base 105, o sus componentes, puede implementar las operaciones del procedimiento 1200 como se describe con referencia a las FIGS. 1-9. Por ejemplo, el módulo de percepción de baja latencia 510 puede realizar las operaciones del procedimiento 1200 como se describe con referencia a las FIGS. 5-8. En algunos ejemplos, un dispositivo puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el dispositivo puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial. El procedimiento 1200 también puede incorporar aspectos de los procedimientos 1000 y 1100 de las FIGS. 10-11.

45 [0119] En el bloque 1205, el dispositivo puede recibir un canal de datos durante un primer TTI utilizando recursos en una región de datos como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el módulo de datos 605 puede realizar las operaciones del bloque 1205 como se describe con referencia a la FIG. 6 junto con un tranceptor tal como el ilustrado por el tranceptor 835 o 935 descrito con referencia a las FIGS. 8 y 9.

50 [0120] En el bloque 1210, el dispositivo puede recibir una indicación de que una transmisión de baja latencia está presente en una parte de la región de datos dentro del primer TTI, y la transmisión de baja latencia puede estar basada en un segundo TTI como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el módulo de indicación de baja latencia 610 puede realizar las operaciones del bloque 1210 como se describe con referencia a la FIG. 6 junto con un tranceptor tal como el ilustrado por el tranceptor 835 o 935 descrito con referencia a las FIGS. 8 y 9.

55 [0121] En el bloque 1215, el dispositivo puede identificar uno o más tonos nulos durante el primer TTI como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el módulo de estimación de interferencia 710

puede realizar las operaciones del bloque 1215 como se describe con referencia a la FIG. 7.

**[0122]** En el bloque 1220, el dispositivo puede generar una estimación de interferencia en base al uno o más tonos nulos y en la indicación como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el módulo de estimación de interferencia 710 puede realizar las operaciones del bloque 1220 como se describe con referencia a la FIG. 7.

**[0123]** En el bloque 1225, el dispositivo puede descodificar el canal de datos en base a la indicación como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el descodificador 615 puede realizar las operaciones del bloque 1225 como se describe con referencia a la FIG. 6.

**[0124]** La FIG. 13 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1300 para percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Un dispositivo, tal como un UE 115 o una estación base 105, o sus componentes, puede implementar las operaciones del procedimiento 1300 como se describe con referencia a las FIGS. 1-9. Por ejemplo, el módulo de percepción de baja latencia 510 puede realizar las operaciones del procedimiento 1300 como se describe con referencia a las FIGS. 5-8. En algunos ejemplos, un dispositivo puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el dispositivo puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial. El procedimiento 1300 también puede incorporar aspectos de los procedimientos 1000, 1100 y 1200 de las FIGS. 10-12.

**[0125]** En el bloque 1305, el dispositivo puede recibir un canal de datos durante un primer TTI utilizando recursos en una región de datos como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el módulo de datos 605 puede realizar las operaciones del bloque 1305 como se describe con referencia a la FIG. 6 junto con un transceptor tal como el ilustrado por el transceptor 835 o 935 descrito con referencia a las FIGS. 8 y 9.

**[0126]** En el bloque 1310, el dispositivo puede recibir una indicación de que una transmisión de baja latencia está presente en una parte de la región de datos dentro del primer TTI, y la transmisión de baja latencia puede estar basada en un segundo TTI como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el módulo de indicación de baja latencia 610 puede realizar las operaciones del bloque 1310 como se describe con referencia a la FIG. 6.

**[0127]** En el bloque 1315, el dispositivo puede correlacionar un conjunto de símbolos de modulación del canal de datos con un conjunto de recursos que incluye la parte de la región de datos dentro del primer TTI como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el correlacionador de símbolos de modulación 715 puede realizar las operaciones del bloque 1315 como se describe con referencia a la FIG. 7.

**[0128]** En el bloque 1320, el dispositivo puede descodificar el canal de datos en base a la indicación como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el descodificador 615 puede realizar las operaciones del bloque 1320 como se describe con referencia a la FIG. 6.

**[0129]** La FIG. 14 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1400 para percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Un dispositivo, tal como un UE 115 o una estación base 105, o sus componentes, puede implementar las operaciones del procedimiento 1400 como se describe con referencia a las FIGS. 1-9. Por ejemplo, el módulo de percepción de baja latencia 510 puede realizar las operaciones del procedimiento 1400 como se describe con referencia a las FIGS. 5-8. En algunos ejemplos, un dispositivo puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el dispositivo puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial. El procedimiento 1400 también puede incorporar aspectos de los procedimientos 1000, 1100, 1200 y 1300 de las FIGS. 10-13.

**[0130]** En el bloque 1405, el dispositivo puede recibir un canal de datos durante un primer TTI utilizando recursos en una región de datos como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el módulo de datos 605 puede realizar las operaciones del bloque 1405 como se describe con referencia a la FIG. 6 junto con un transceptor tal como el ilustrado por el transceptor 835 o 935 descrito con referencia a las FIGS. 8 y 9.

**[0131]** En el bloque 1410, el dispositivo puede recibir una indicación de que una transmisión de baja latencia está presente en una parte de la región de datos dentro del primer TTI, y la transmisión de baja latencia puede estar basada en un segundo TTI como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el módulo de indicación de baja latencia 610 puede realizar las operaciones del bloque 1410 como se describe con referencia a la FIG. 6 junto con un transceptor tal como el ilustrado por el transceptor 835 o 935 descrito con referencia a las FIGS. 8 y 9.

**[0132]** En el bloque 1415, el dispositivo puede correlacionar un conjunto de símbolos de modulación del canal de datos con un conjunto de recursos que excluye la parte de la región de datos dentro del primer TTI como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el correlacionador de símbolos de modulación

715 puede realizar las operaciones del bloque 1415 como se describe con referencia a la FIG. 7.

**[0133]** En el bloque 1420, el dispositivo puede descodificar el canal de datos en base a la indicación como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el descodificador 615 puede realizar las operaciones del bloque 1420 como se describe con referencia a la FIG. 6.

**[0134]** La FIG. 15 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1500 para percepción paralela de baja latencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Un dispositivo, tal como un UE 115 o una estación base 105, o sus componentes, puede implementar las operaciones del procedimiento 1500 como se describe con referencia a las FIGS. 1-9. Por ejemplo, el módulo de percepción de baja latencia 510 puede realizar las operaciones del procedimiento 1500 como se describe con referencia a las FIGS. 5-8. En algunos ejemplos, un dispositivo puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el dispositivo puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial. El procedimiento 1500 también puede incorporar aspectos de los procedimientos 1000, 1100, 1200, 1300 y 1400 de las FIGS. 10-14.

**[0135]** En el bloque 1505, el dispositivo puede recibir un canal de control durante un primer período de símbolo del primer TTI, y el canal de control puede incluir información de programación para el primer TTI, y la descodificación del primer TTI está basada en el canal de control como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el módulo de canal de control 720 puede realizar las operaciones del bloque 1505 como se describe con referencia a la FIG. 7 junto con un transceptor tal como el ilustrado por el transceptor 835 o 935 descrito con referencia a las FIGS. 8 y 9.

**[0136]** En el bloque 1510, el dispositivo puede recibir un canal de datos durante un primer TTI utilizando recursos en una región de datos como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En algunos casos, la indicación se recibe posteriormente al segundo TTI. En determinados ejemplos, el módulo de datos 605 puede realizar las operaciones del bloque 1510 como se describe con referencia a la FIG. 6 junto con un transceptor tal como el ilustrado por el transceptor 835 o 935 descrito con referencia a las FIGS. 8 y 9.

**[0137]** En el bloque 1515, el dispositivo puede recibir una indicación de que una transmisión de baja latencia está presente en una parte de la región de datos dentro del primer TTI, y la transmisión de baja latencia puede estar basada en un segundo TTI como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En determinados ejemplos, el módulo de indicación de baja latencia 610 puede realizar las operaciones del bloque 1515 como se describe con referencia a la FIG. 6 junto con un transceptor tal como el ilustrado por el transceptor 835 o 935 descrito con referencia a las FIGS. 8 y 9.

**[0138]** En el bloque 1520, el dispositivo puede descodificar el canal de datos en base a la indicación como se describe con referencia a las FIGS. 2-4. En algunos casos, la indicación se recibe posteriormente al segundo TTI. En determinados ejemplos, el descodificador 615 puede realizar las operaciones del bloque 1520 como se describe con referencia a la FIG. 6.

**[0139]** Por tanto, los procedimientos 1000, 1100, 1200, 1300, 1400 y 1500 pueden permitir la percepción paralela de baja latencia. Cabe destacar que los procedimientos 1000, 1100, 1200, 1300, 1400 y 1500 describen una posible implementación, y que las operaciones y las etapas se pueden reorganizar o modificar de otro modo, de modo que sean posibles otras implementaciones. En algunos ejemplos, se pueden combinar aspectos de dos o más de los procedimientos 1000, 1100, 1200, 1300, 1400 y 1500.

**[0140]** La descripción detallada expuesta anteriormente en relación con los dibujos adjuntos describe configuraciones ejemplares y no representa todos los ejemplos que se pueden implementar o que están dentro del alcance de las reivindicaciones. El término "ejemplar" usado a lo largo de esta descripción significa "que sirve como ejemplo, caso o ilustración", y no "preferente" o "ventajoso con respecto a otros ejemplos". La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de permitir una comprensión de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar ofuscar los conceptos de los ejemplos descritos.

**[0141]** La información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los mandatos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que se pueden haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

**[0142]** Los diversos bloques y módulos ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un DSP, un ASIC, una FPGA u otro dispositivo de lógica programable, lógica de compuertas o de transistores discretos, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el

presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también 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).

**[0143]** Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir a través de, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Otros ejemplos e implementaciones están dentro del alcance de la divulgación y de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, debido a la naturaleza del software, las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar usando software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, cableado o combinaciones de cualquiera de estos. Las características que implementan funciones también pueden estar físicamente localizadas en diversas posiciones, lo que incluye estar distribuidas de modo que partes de las funciones se implementan en diferentes ubicaciones físicas. Asimismo, como se usa en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, "o" como se usa en una lista de elementos (por ejemplo, una lista de elementos 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).

**[0144]** Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios no transitorios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento no transitorio puede ser cualquier medio disponible al que se puede acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios no transitorios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, memoria de solo lectura programable eléctricamente borrable (EEPROM), ROM en disco compacto (CD) u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio no transitorio que se puede usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se puede acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o un procesador de propósito general o de propósito especial. Asimismo, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio 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 unas 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 están incluidos en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen un CD, un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, de los cuales los discos flexibles normalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que el resto de discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de los anteriores también están incluidas dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

**[0145]** 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, pudiéndose aplicar los principios genéricos definidos en el presente documento a otras variantes sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. Por tanto, no se pretende limitar la divulgación a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de conceder el alcance más amplio consecuente con las reivindicaciones.

**[0146]** Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas, tales como el acceso múltiple por división de código (CDMA), el acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), el OFDMA, el SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo de manera intercambiable. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como CDMA2000, acceso por radio terrestre universal (UTRA), etc. La tecnología de CDMA2000 abarca los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856. Las versiones 0 y A de IS-2000 se denominan comúnmente CDMA2000 1X, etc. El estándar IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, datos de paquetes de alta velocidad (HRPD), etc. La tecnología de UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. Un sistema de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM). Un sistema de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como la banda ancha ultramóvil (UMB), UTRA evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11 (wifi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, OFDM Flash, etc. El UTRA y el 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. Las tecnologías de UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y del sistema global de comunicaciones móviles (GSM) se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). Las tecnologías de CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para los sistemas y las tecnologías de radio mencionados anteriormente, así como para otros

sistemas y tecnologías de radio. Sin embargo, la descripción anterior describe un sistema de LTE con propósitos ejemplificativos, y la terminología de LTE se usa en gran parte de la descripción anterior, aunque las técnicas son aplicables fuera de las aplicaciones de LTE.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento (1000) de comunicación inalámbrica, estando el procedimiento específicamente adaptado para:
  - 5 recibir (1005) una transmisión no de baja latencia que comprende una región de control (305-a) y una región de datos (310-a) durante un primer intervalo de tiempo de transmisión, TTI, **caracterizado por**,
  - 10 recibir (1010) una indicación (430) de una transmisión de baja latencia (315, 420), en el que la transmisión de baja latencia tiene una duración de un segundo TTI, en el que la transmisión de baja latencia (315, 420) está presente en al menos una parte de la región de datos (310-a, 415) del primer TTI, en el que el segundo TTI tiene una duración que es menor que la duración del primer TTI, y en el que la indicación (430) se recibe posteriormente a la transmisión de baja latencia (315, 420); y
  - 15 descodificar (1015) la transmisión no de baja latencia en base al menos en parte a la indicación (430).
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
  - 20 generar una estimación de interferencia en base al menos en parte a la indicación.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, que comprende además:
  - 25 identificar uno o más tonos nulos durante el primer TTI, en el que el uno o más tonos nulos solo están presentes en un subconjunto de subbandas de frecuencia usadas por la transmisión no de baja latencia o un subconjunto de unidades de tiempo usadas por la transmisión no de baja latencia, y en el que generar la estimación de interferencia es al menos en parte en base al uno o más tonos nulos.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
  - 30 correlacionar un conjunto de símbolos de modulación de la transmisión no de baja latencia con un conjunto de recursos que incluye la parte de la región de datos dentro del primer TTI.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
  - 35 correlacionar un conjunto de símbolos de modulación de la transmisión no de baja latencia con un conjunto de recursos que excluye la parte de la región de datos dentro del primer TTI.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la indicación se recibe en un mensaje de radiodifusión o en un mensaje de unidifusión.
7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que la indicación se recibe posteriormente al primer TTI o al segundo TTI.
8. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que la indicación se recibe durante uno o más períodos de símbolo de canal de control.
9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la transmisión de baja latencia se dirige hacia un dispositivo inalámbrico diferente al dispositivo que recibe la indicación.
10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la transmisión de baja latencia es de una misma célula que la transmisión no de baja latencia.
11. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la transmisión de baja latencia es de una célula diferente a la transmisión no de baja latencia.
12. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el primer TTI comprende una subtrama de evolución a largo plazo (LTE).
13. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la indicación se recibe desde al menos una de una estación base de servicio o una estación base vecina.
14. Un aparato (105, 115, 500, 600) para comunicación inalámbrica, que comprende:
  - 65 medios para recibir (605) una transmisión no de baja latencia que comprende una región de control (305-a) y una región de datos (310-a) durante un primer intervalo de tiempo de transmisión, TTI; estando el aparato **caracterizado por**,

unos medios adaptados específicamente para recibir (610) una indicación (430) de una transmisión de baja latencia (315, 420), en el que la transmisión de baja latencia tiene una duración de un segundo TTI, en el que la transmisión de baja latencia (315, 420) está presente en al menos una parte de la región de datos (310-a, 415) del primer TTI, en el que el segundo TTI tiene una duración que es menor que la duración del primer TTI, y en el que la indicación (430) se recibe posteriormente a la transmisión de baja latencia (315, 420); y

unos medios adaptados específicamente para descodificar (615) la transmisión no de baja latencia en base al menos en parte a la indicación (430).

15. Un medio no transitorio legible por ordenador (815, 91) que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo unas etapas adaptadas específicamente para:

recibir (1005) una transmisión no de baja latencia que comprende una región de control (305-a) y una región de datos (310-a) durante un primer intervalo de tiempo de transmisión, TTI; **caracterizado por** las etapas para,

recibir (1010) una indicación (430) de una transmisión de baja latencia (315, 420), en el que la transmisión de baja latencia tiene una duración de un segundo TTI, en el que la transmisión de baja latencia (315, 420) está presente en al menos una parte de la región de datos (310-a, 415) del primer TTI (305-a, 310-a), en el que el segundo TTI tiene una duración que es menor que la duración del primer TTI, y en el que la indicación (430) se recibe posteriormente a la transmisión de baja latencia (315, 420); y

descodificar (1015) la transmisión no de baja latencia en base al menos en parte a la indicación (430).

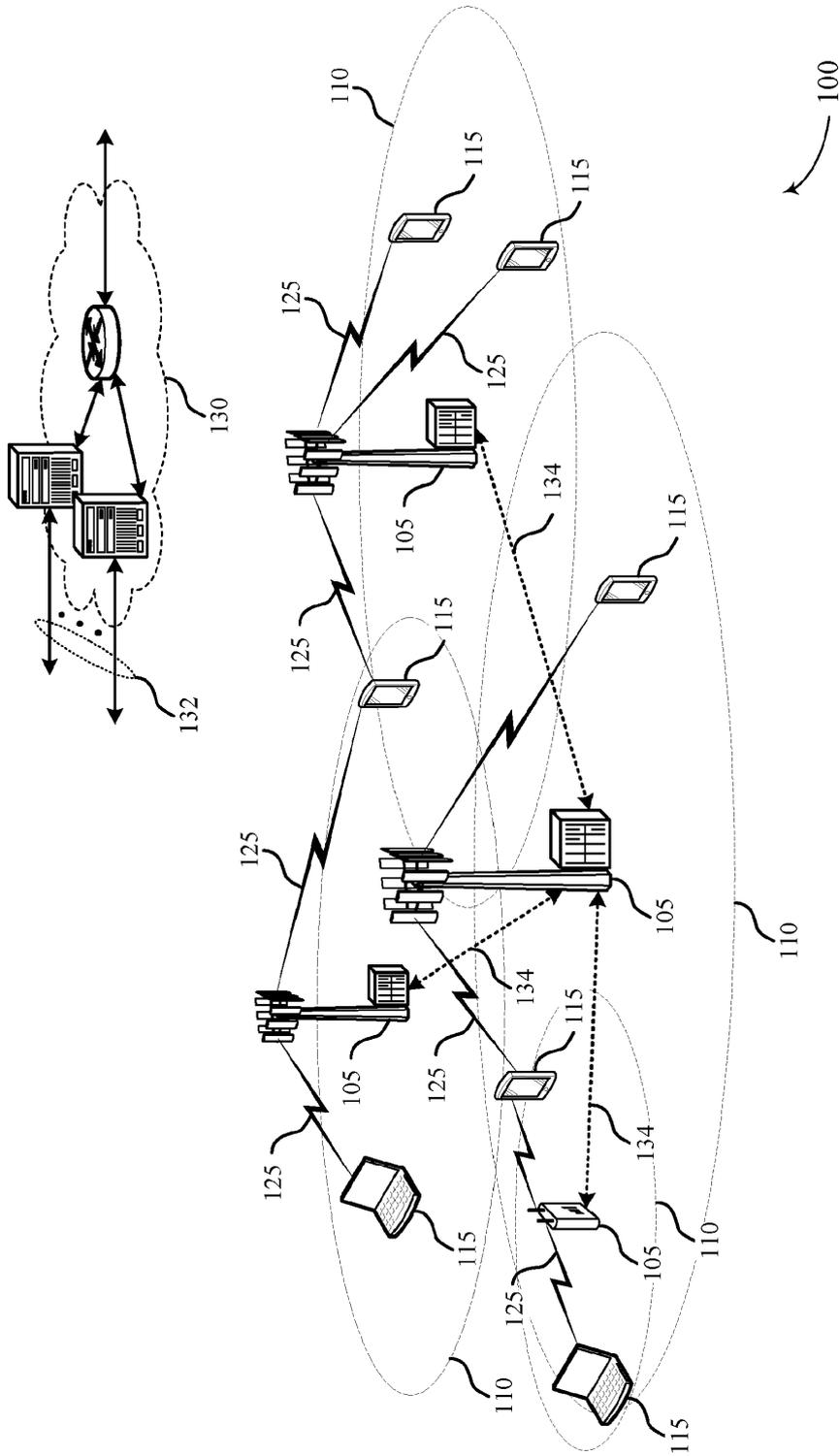


FIG. 1

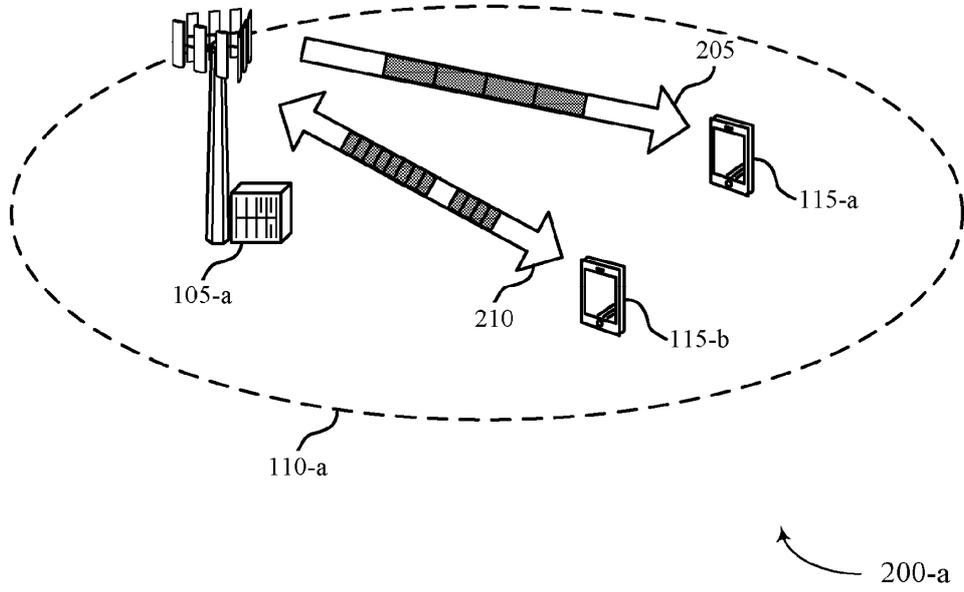


FIG. 2A

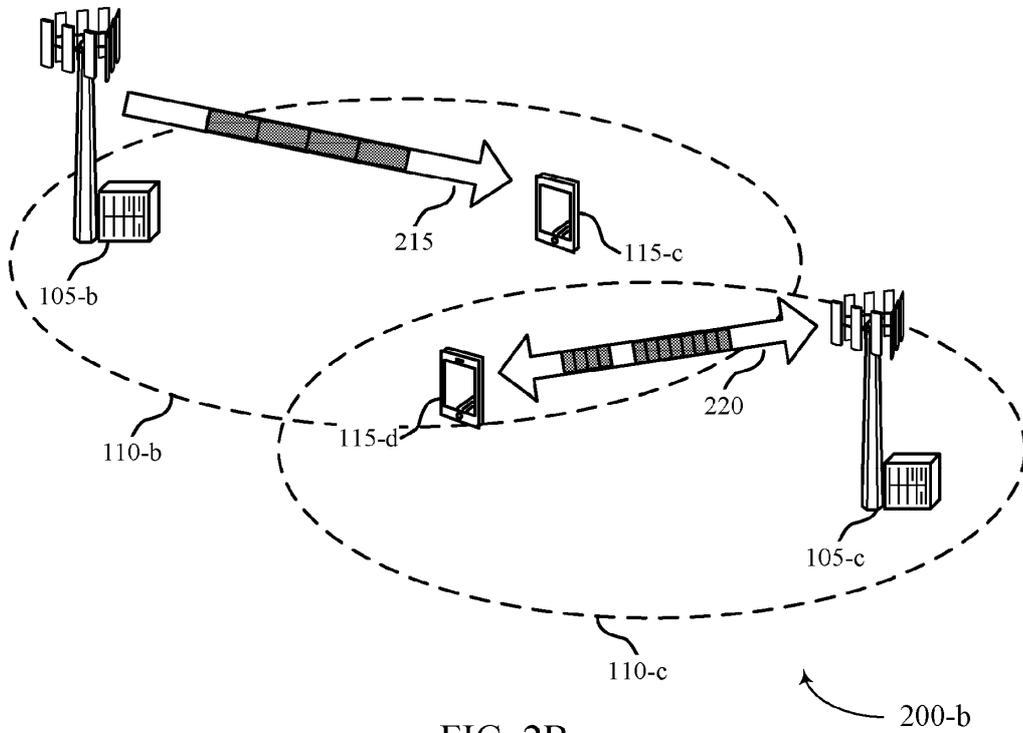


FIG. 2B

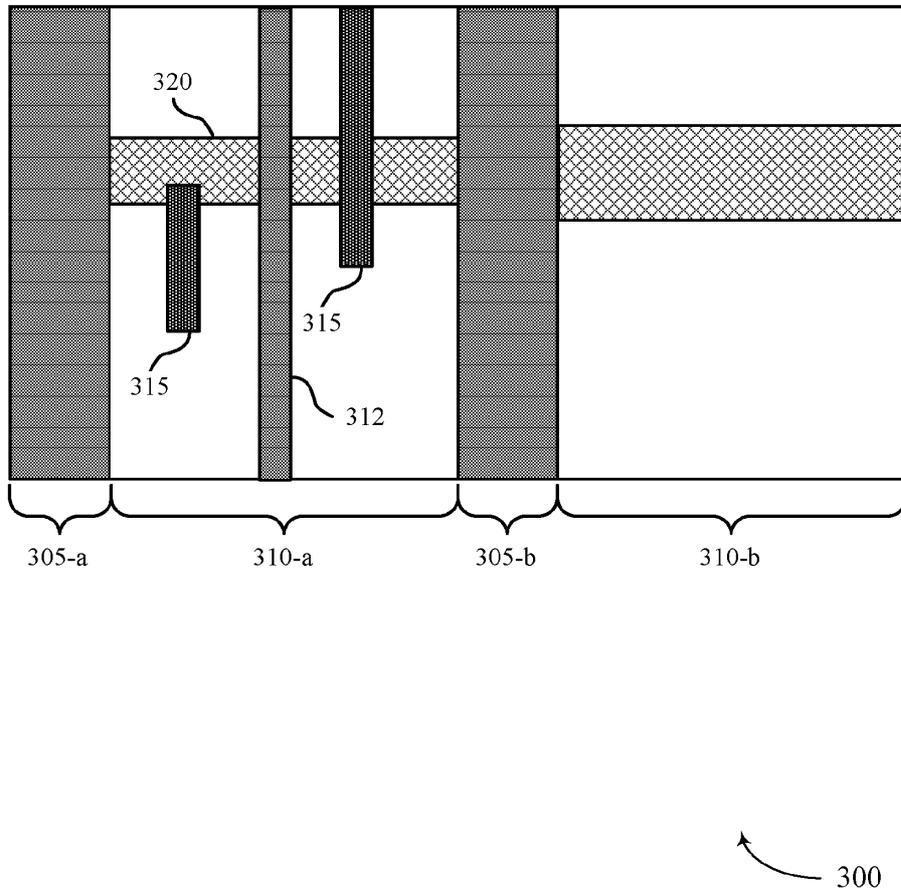


FIG. 3

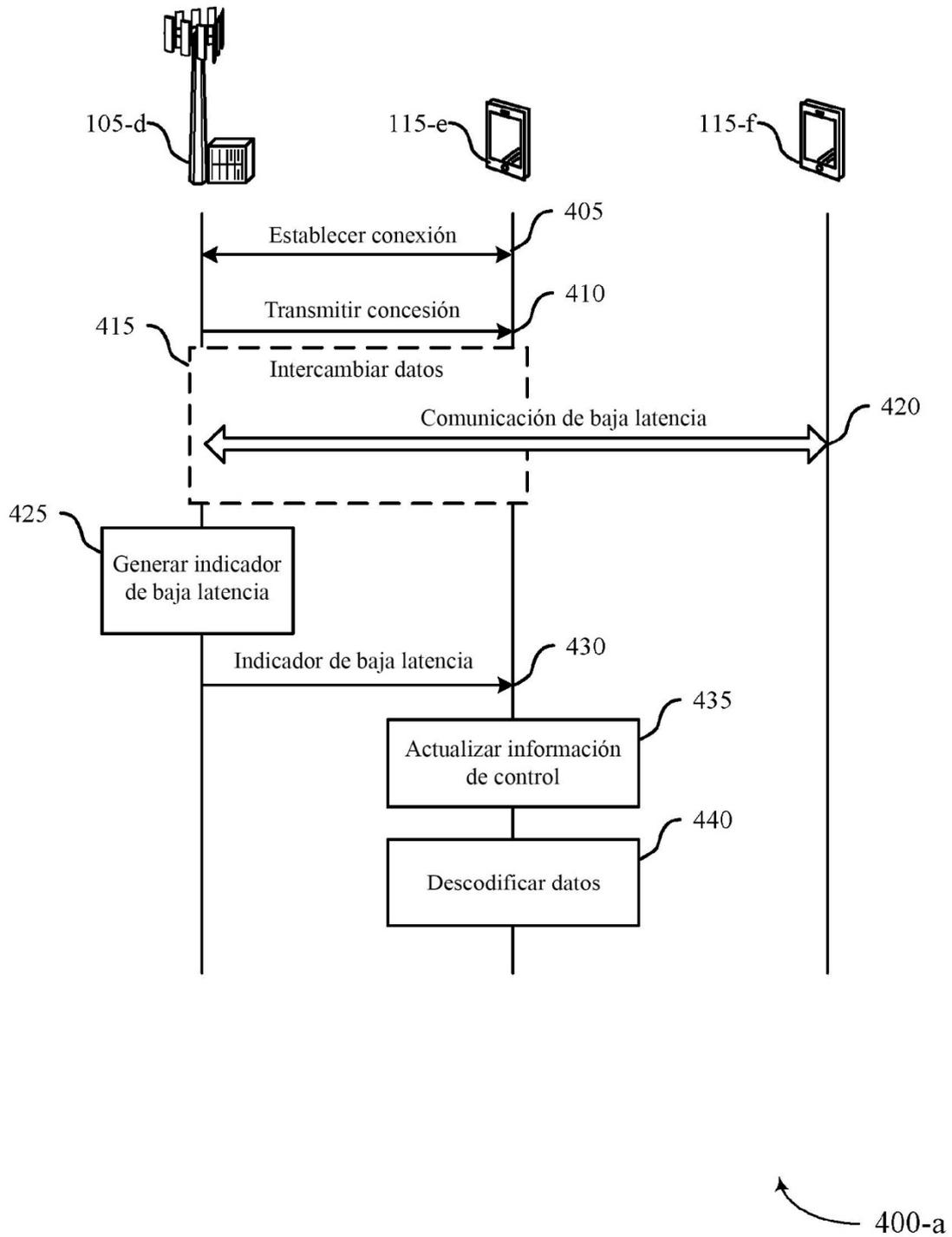
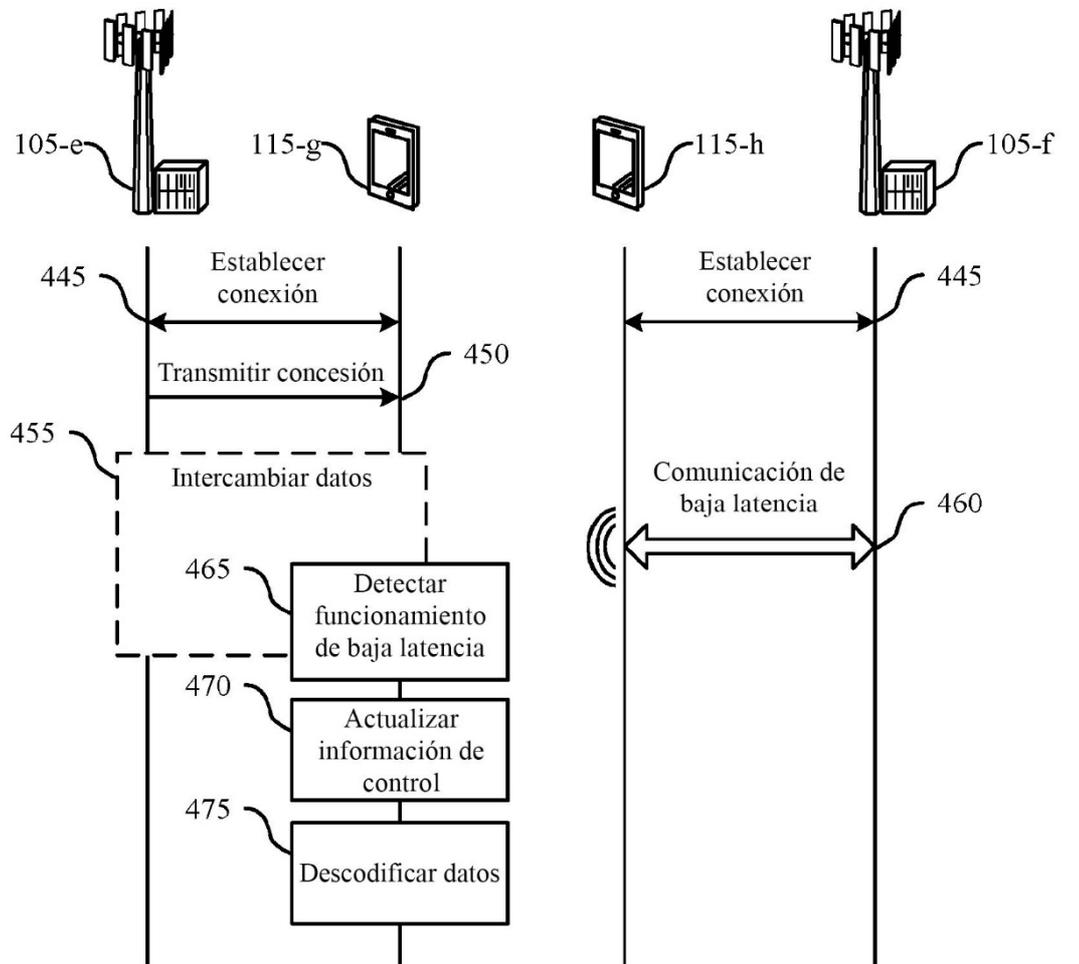


FIG. 4A



400-b

FIG. 4B

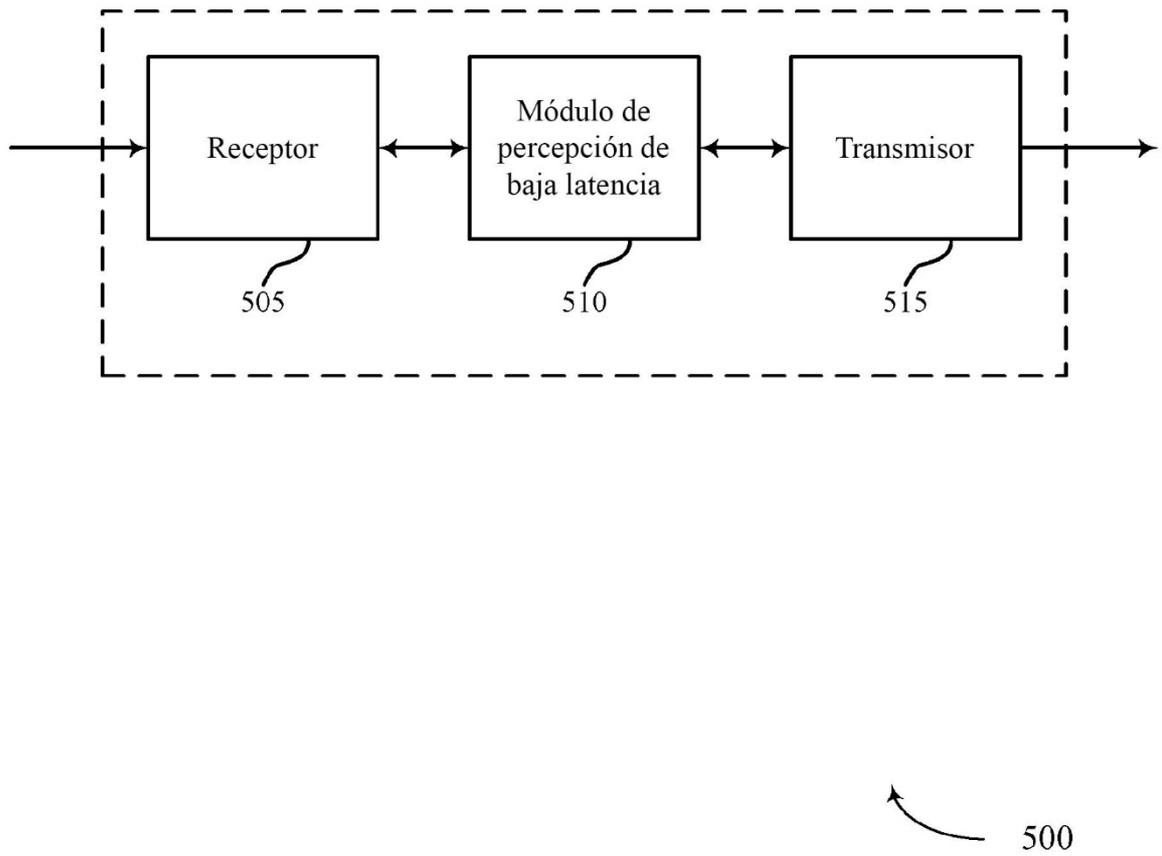


FIG. 5

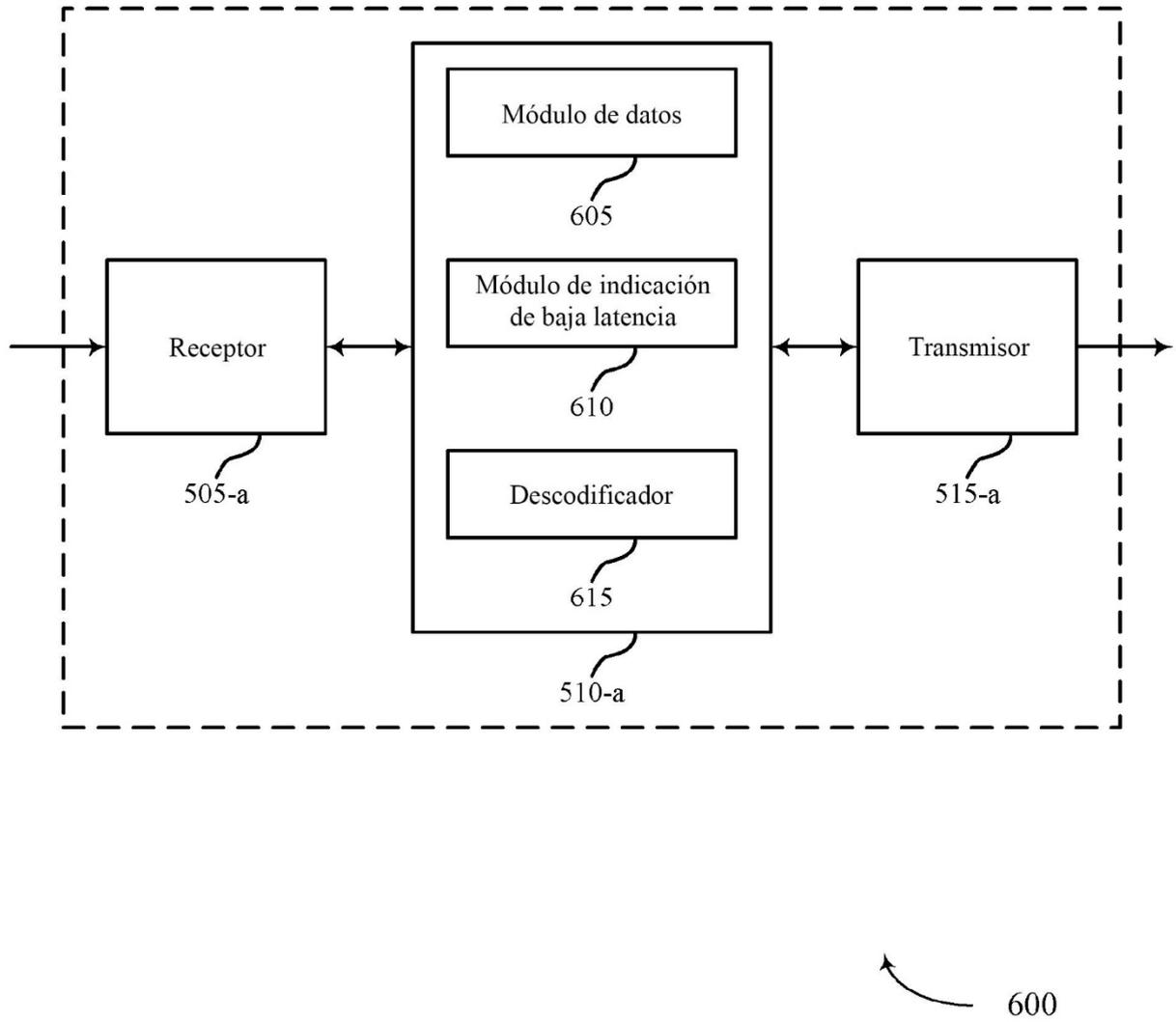


FIG. 6

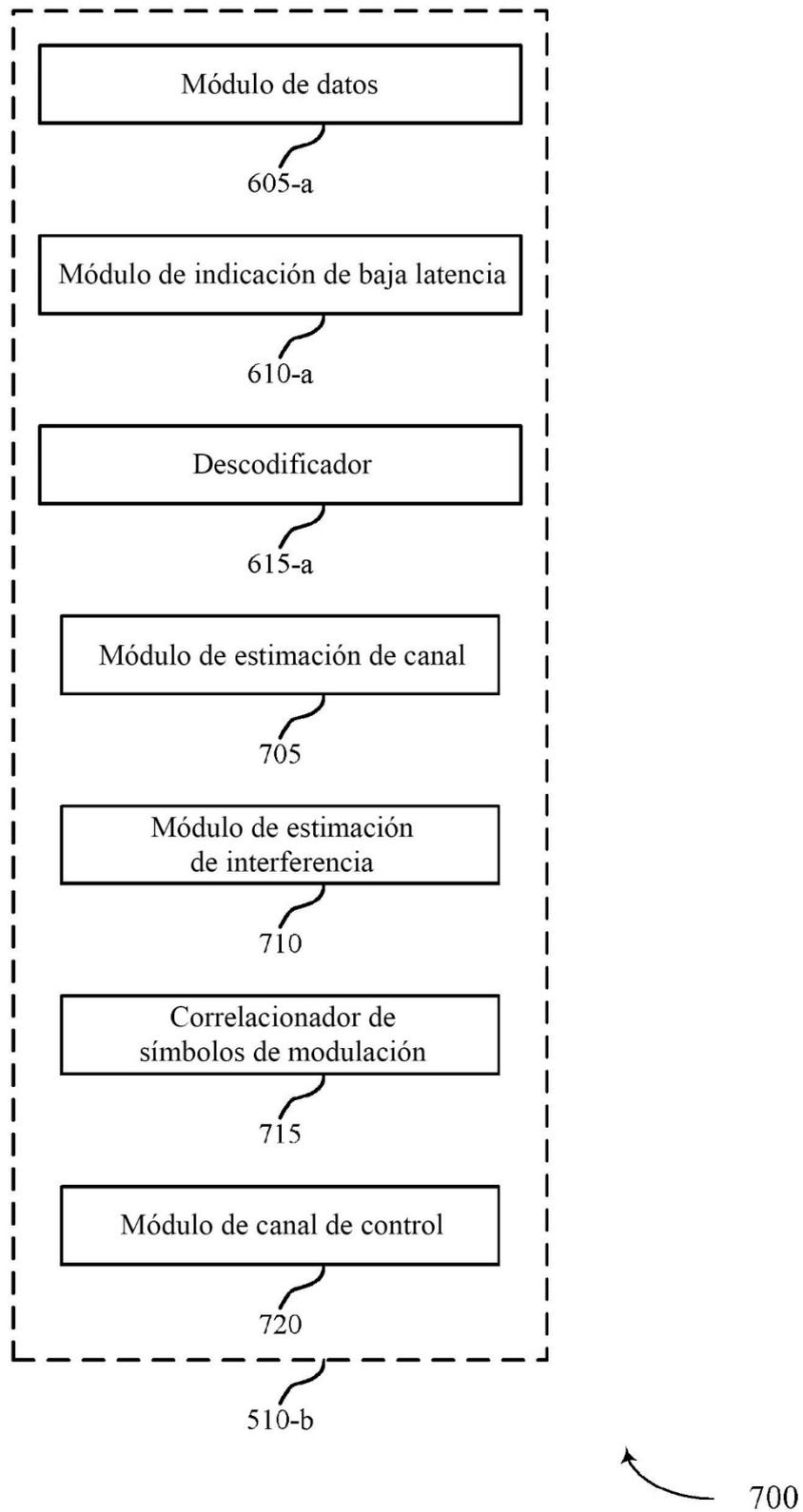
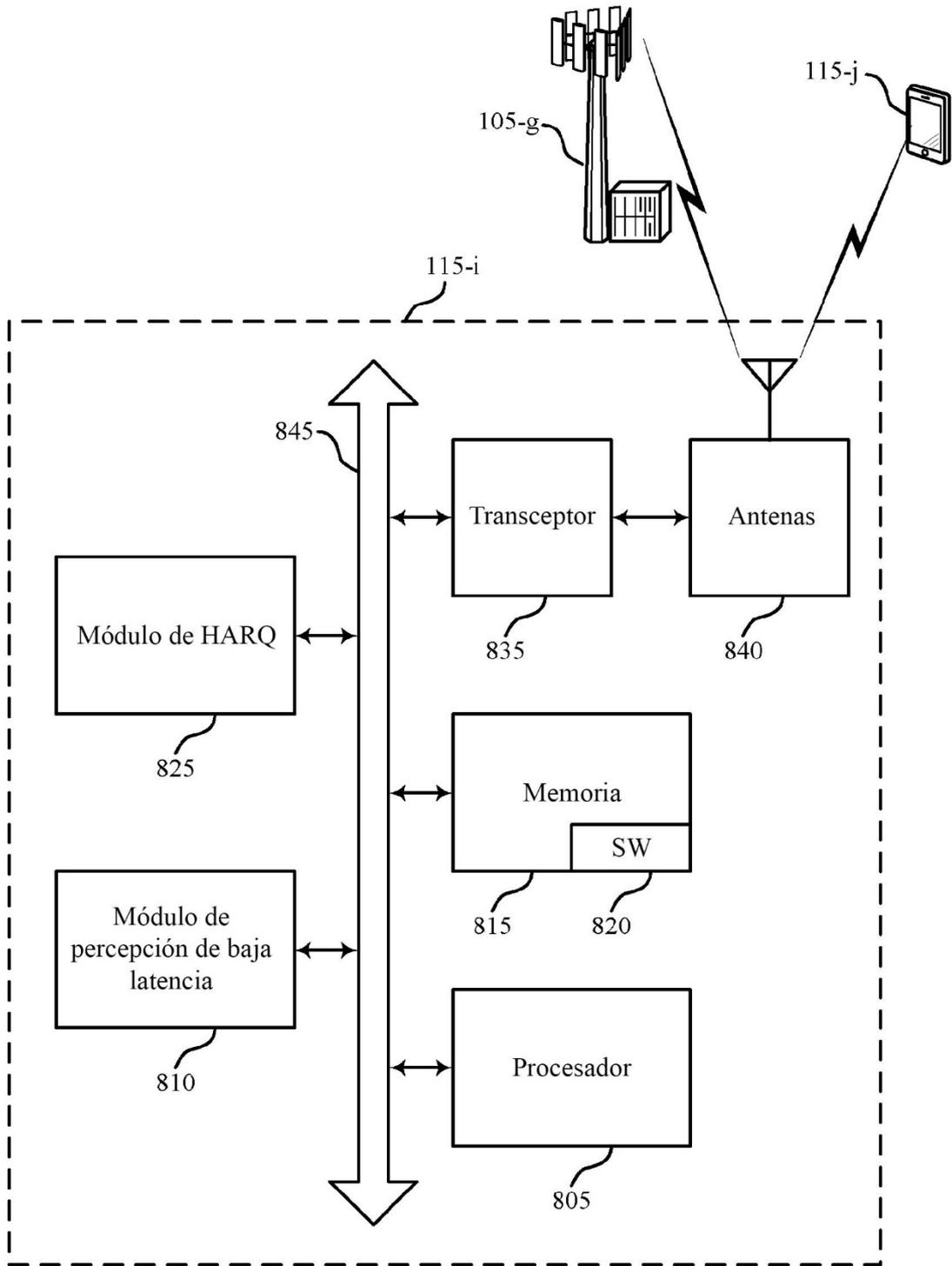


FIG. 7



800

FIG. 8

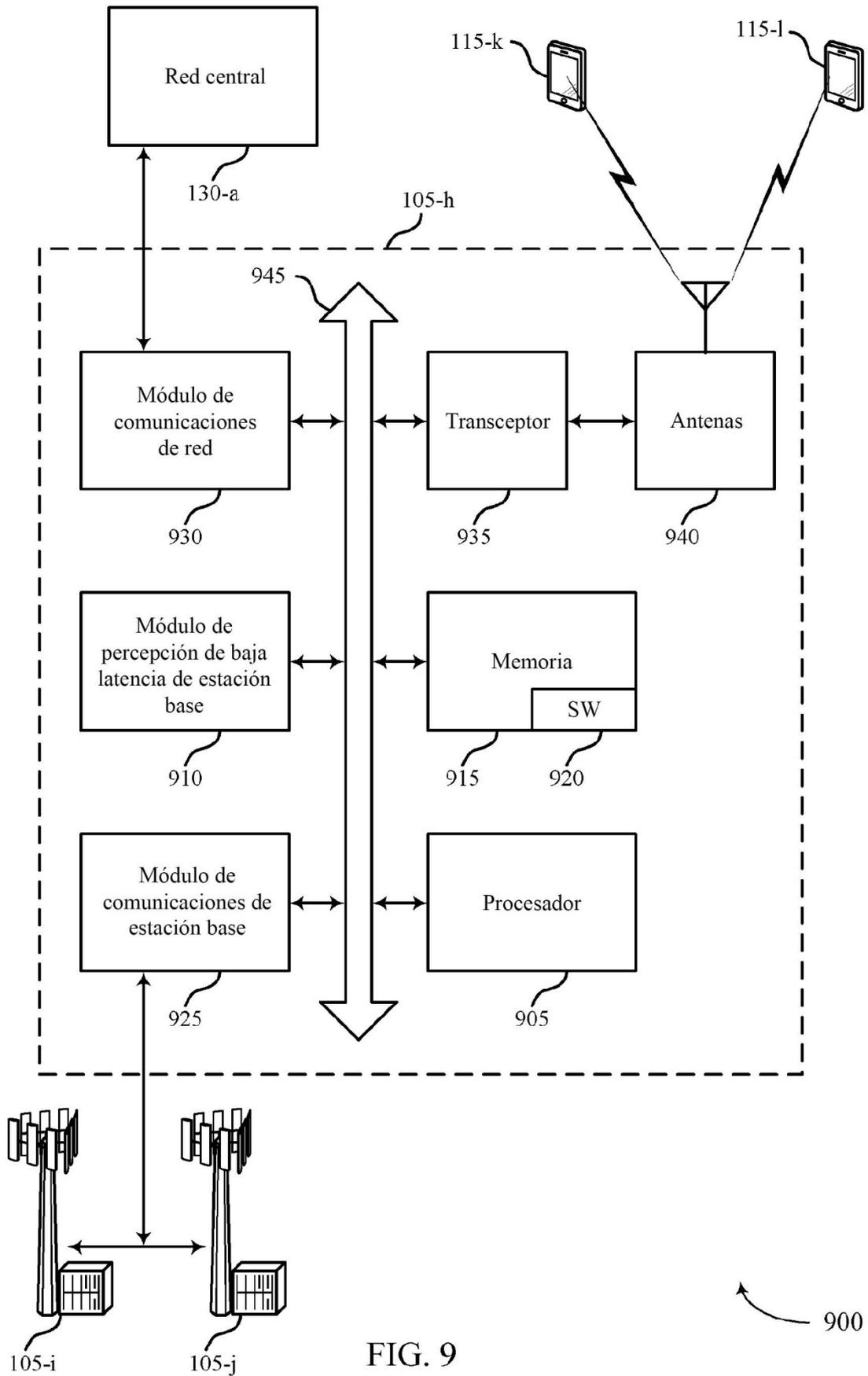
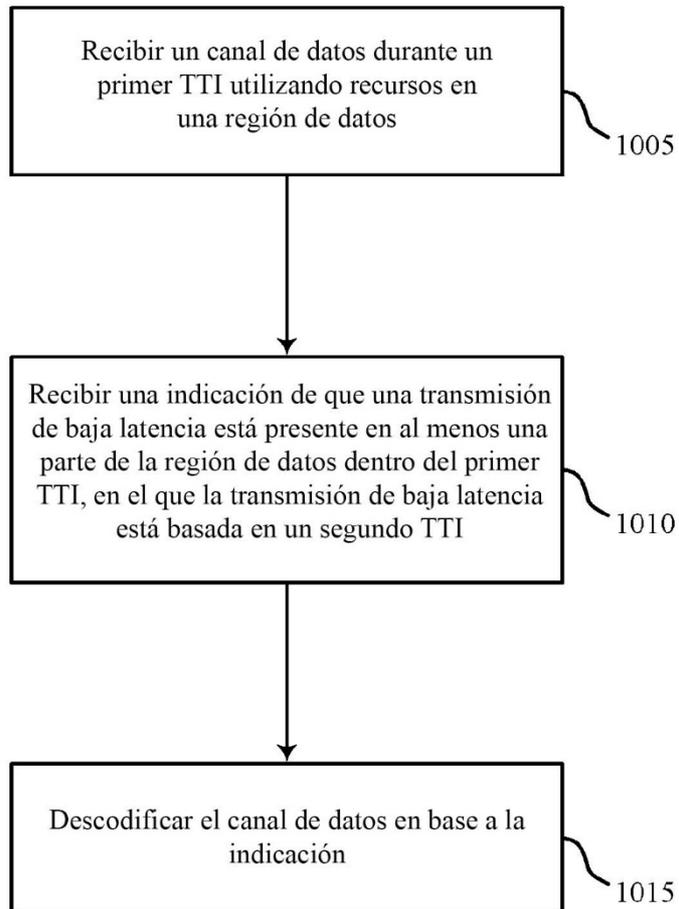
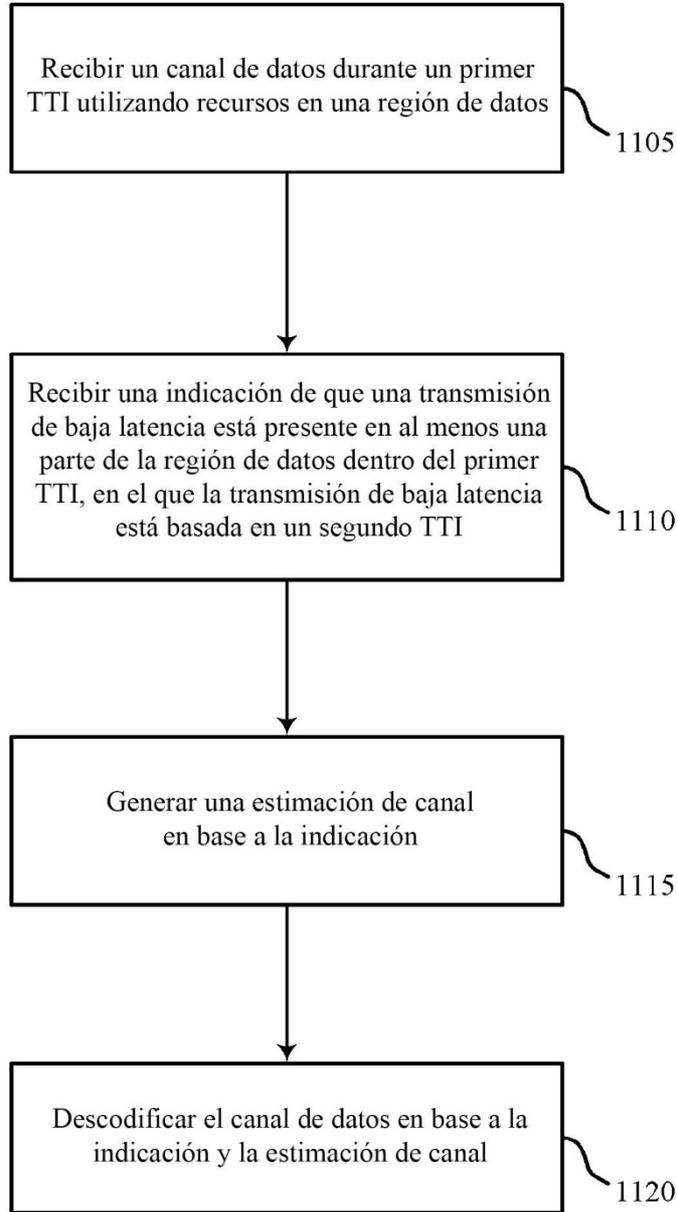


FIG. 9



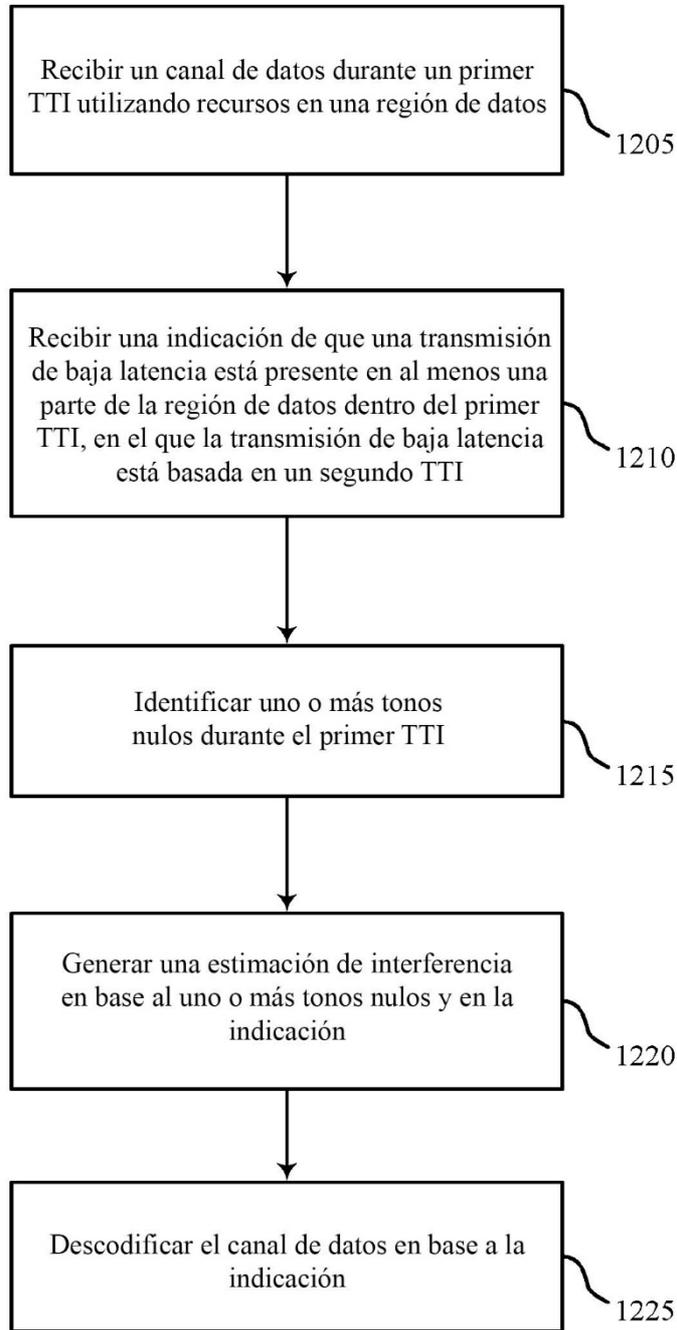
1000

FIG. 10



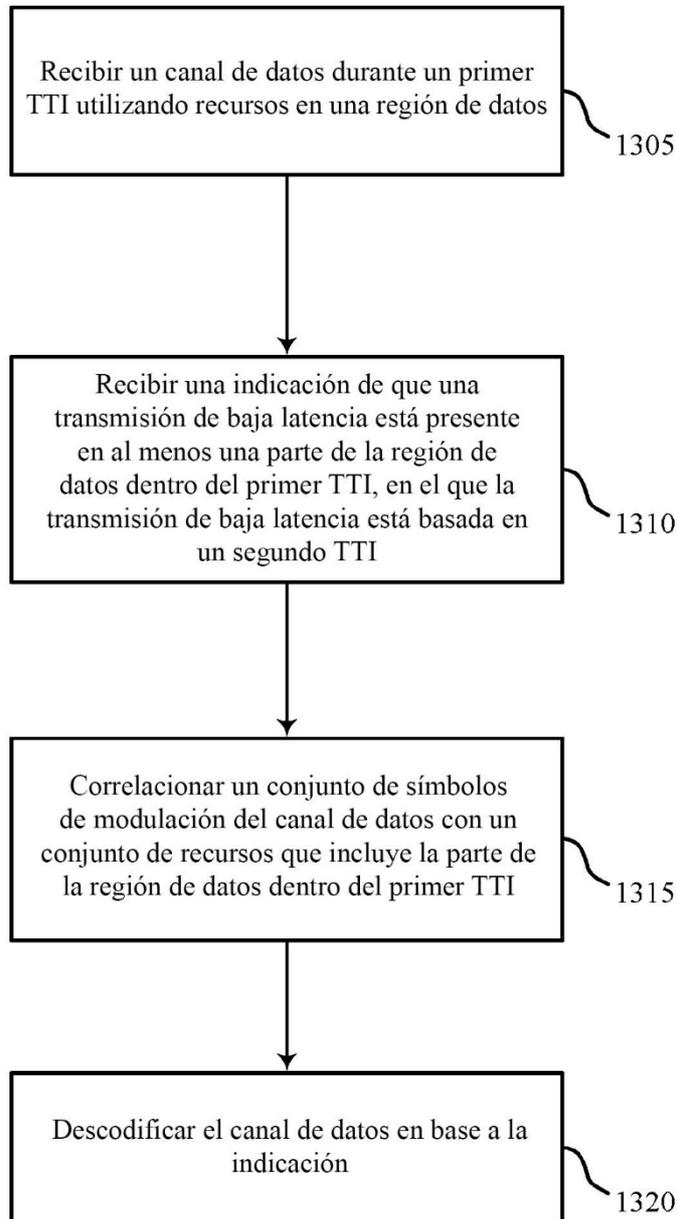
1100

FIG. 11



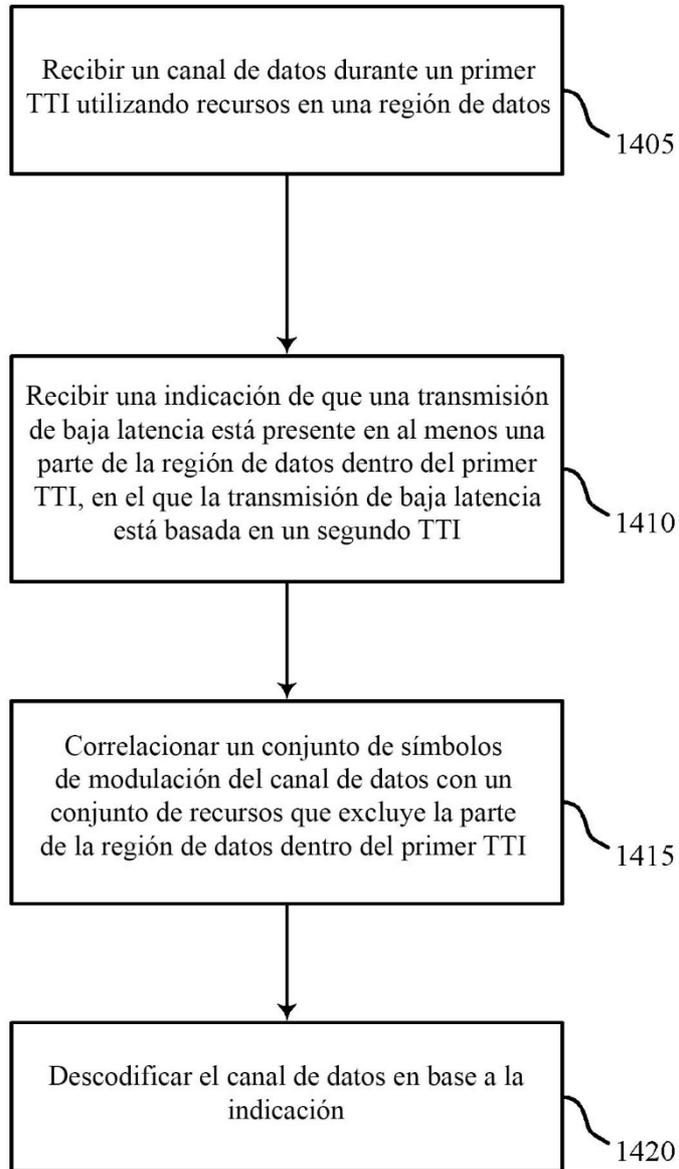
1200

FIG. 12



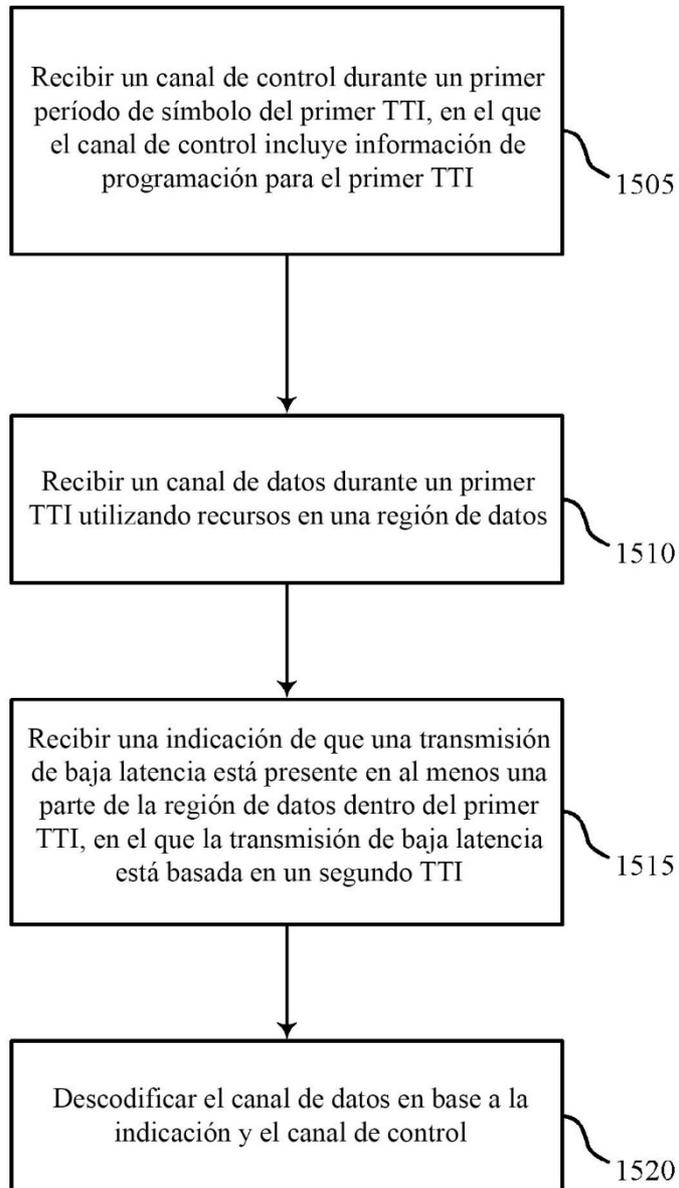
1300

FIG. 13



1400

FIG. 14



1500

FIG. 15