

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 678 344**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2015 PCT/US2015/018697**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015 WO15148076**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2015 E 15712720 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018 EP 3123652**

54 Título: **Diseño de latencia ultra baja para la LTE**

30 Prioridad:

28.03.2014 US 201461972111 P
03.03.2015 US 201514636361

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.08.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

XU, HAO;
MALLADI, DURGA PRASAD;
BHUSHAN, NAGA;
JI, TINGFANG;
GAAL, PETER;
CHEN, WANSHI;
LUO, TAO;
WEI, YONGBIN y
DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 678 344 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

Diseño de latencia ultra baja para la LTE

5 **ANTECEDENTES**

[1] Lo siguiente se refiere en general a la comunicación inalámbrica y, más específicamente, a técnicas para comunicaciones de baja latencia en sistemas de comunicaciones inalámbricas.

10 [2] Una red de comunicación inalámbrica puede incluir una serie de estaciones base que puedan prestar soporte a la comunicación para una serie de dispositivos móviles. Un dispositivo móvil puede comunicarse con una estación base mediante transmisiones de enlace descendente (DL) y de enlace ascendente (UL). El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde la estación base, tal como un NodoB mejorado (eNB), a un dispositivo móvil, también denominado equipo de usuario (UE). El enlace ascendente (o
15 enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde el dispositivo móvil a la estación base.

[3] Las tecnologías de acceso múltiple pueden usar el duplexado por división de frecuencia (FDD) o el duplexado por división del tiempo (TDD) para proporcionar comunicaciones de enlace ascendente y de enlace descendente por una o más portadoras. El funcionamiento del TDD puede proporcionar implementaciones
20 relativamente flexibles sin requerir recursos de espectro apareados. Los formatos del TDD incluyen la transmisión de tramas de datos, cada una de las cuales incluye una serie de sub-tramas diferentes en las que diferentes sub-tramas pueden ser sub-tramas de enlace ascendente o de enlace descendente. En sistemas que funcionan usando el TDD, se pueden usar diferentes formatos en los que las comunicaciones de enlace ascendente y de enlace descendente pueden ser asimétricas. El funcionamiento del FDD utiliza diferentes portadoras para comunicaciones simultáneas
25 de enlace ascendente y de enlace descendente.

[4] En algunas redes de comunicación inalámbricas, las estaciones base y los UE pueden prestar soporte al funcionamiento sobre múltiples portadoras, lo que se puede denominar agrupación de portadoras. La agrupación de portadoras puede usarse para aumentar el caudal entre una estación base que presta soporte a múltiples portadoras
30 componentes y un dispositivo móvil, y los dispositivos móviles pueden configurarse para comunicarse usando múltiples portadoras componentes asociadas a múltiples estaciones base.

[5] En algunos casos, un dispositivo móvil puede necesitar iniciar comunicaciones con una estación base, o la estación base puede necesitar iniciar comunicaciones con el dispositivo móvil. En muchas implementaciones
35 existentes, el período de tiempo entre un desencadenador y el inicio de las comunicaciones de datos después del desencadenador puede estar en el rango de varios milisegundos. En ciertas situaciones, puede ser deseable tener una latencia reducida entre un desencadenador y el inicio de las comunicaciones. El documento US 8031583 B2 expone un procedimiento y un aparato para reducir la latencia de ida y vuelta y la sobrecarga dentro de un sistema de comunicación.
40

RESUMEN

[6] Las características descritas generalmente se refieren a uno o más sistemas, procedimientos y dispositivos mejorados para comunicaciones de baja latencia dentro de un sistema de comunicaciones inalámbricas. Un eNB o un UE, o ambos, pueden configurarse para funcionar dentro del sistema de comunicaciones inalámbricas y pueden
45 enviar desencadenantes para iniciar comunicaciones utilizando un recurso dedicado en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tienen un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama, comprendiendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración y comprendiendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración. Las comunicaciones pueden iniciarse transmitiendo un desencadenador desde el UE o eNB que usan el recurso dedicado, e iniciando las comunicaciones después del desencadenador. La duración del tiempo entre el desencadenante y el inicio de las comunicaciones puede ser significativamente menor que el tiempo para iniciar las comunicaciones utilizando comunicaciones de LTE heredadas.

55 [7] La presente invención está definida por las reivindicaciones adjuntas. Los modos de realización que no entran dentro del alcance de las reivindicaciones deben interpretarse como ejemplos útiles para comprender la invención.

[8] Según un primer conjunto de realizaciones ilustrativas, un procedimiento para comunicaciones inalámbricas puede incluir establecer comunicaciones en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a
60 transmisiones que tienen un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama, incluyendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración e incluyendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración; y monitorizar un recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado en busca de un desencadenador para iniciar transmisiones que tengan el segundo tipo de sub-trama. En algunos ejemplos, el procedimiento también puede incluir determinar que se recibe el desencadenante; y
65

recibir transmisiones que tienen el segundo tipo de sub-trama, y donde una latencia entre la determinación y la recepción es menor que una latencia entre el inicio de transmisiones que tienen el primer tipo de sub-trama y la recepción de transmisiones que tienen el primer tipo de sub-trama.

5 **[9]** En ciertos ejemplos, la monitorización puede incluir la monitorización de un recurso de frecuencia dedicado en busca del desencadenador. El recurso de frecuencia dedicado puede incluir, por ejemplo, una sub-banda dedicada de multiplexado por división de frecuencia (FDM) continuamente disponible para la monitorización. Un ancho de banda del recurso de frecuencia dedicado puede basarse en una serie de dispositivos configurados para transmitir o recibir el desencadenador usando el recurso de frecuencia dedicado, por ejemplo. El recurso de frecuencia dedicado puede incluir uno o más bloques de recursos de un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH), o un canal físico mejorado de control de enlace descendente (ePDCCCH), en algunos ejemplos. En otros ejemplos, el recurso de frecuencia dedicado puede incluir dos o más bloques de recursos no contiguos de un recurso de FDM.

15 **[10]** En algunos ejemplos, la monitorización puede incluir la monitorización de un recurso de tiempo dedicado en busca del desencadenante. El recurso de tiempo dedicado puede incluir, por ejemplo, una parte predefinida de una sub-trama de multiplexado por división del tiempo (TDM), incluyendo la parte predefinida uno o más símbolos de la sub-trama de TDM que tengan la primera duración. Los uno o más símbolos de la sub-trama de TDM pueden incluir un primer símbolo de la sub-trama de TDM y un segundo símbolo de la sub-trama de TDM, en algunos ejemplos. En ciertos ejemplos, al menos un símbolo posterior de la sub-trama de TDM que sigue a los uno o más símbolos puede tener la segunda duración.

25 **[11]** En ciertos ejemplos, la monitorización puede ser realizada por un equipo de usuario (UE), y el procedimiento además puede incluir determinar que se recibe el desencadenador; y determinar los recursos de transmisión que se van a usar para recibir una o más sub-tramas que tengan el segundo tipo de sub-trama en el UE. En algunos ejemplos, la determinación de que se recibe el desencadenador puede incluir uno o más entre: determinar que el desencadenador se recibe en un recurso predefinido asociado al UE; o determinar que el desencadenador incluye una identificación que identifica el UE.

30 **[12]** En otros ejemplos, la monitorización puede ser realizada por una estación base, y el procedimiento además puede incluir determinar que el desencadenador se recibe desde un equipo de usuario (UE); y transmitir una asignación de recursos al UE para transmitir una o más sub-tramas que tengan el segundo tipo de sub-trama. En ciertos ejemplos, el desencadenador puede incluir uno o más entre: una identificación de UE; un requisito de demora; o un requisito de ancho de banda. En ciertos ejemplos, la determinación de que el desencadenador se recibe desde el UE puede incluir determinar que se reciben dos o más desencadenadores desde dos o más UE; y resolver la contienda entre los dos o más UE, y transmitir la asignación puede incluir la transmisión de la asignación de recursos a uno de los dos o más UE sensibles a la resolución de la contienda entre los dos o más UE. En otros ejemplos, la monitorización es realizada por una estación base, y el procedimiento además puede incluir determinar que el desencadenador se recibe desde un equipo de usuario (UE); y recibir una transmisión autónoma desde el UE que incluye sub-tramas que tengan el segundo tipo de sub-trama.

45 **[13]** Según un segundo conjunto de realizaciones ilustrativas, un procedimiento para comunicaciones inalámbricas puede incluir establecer comunicaciones en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tienen un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama, incluyendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración e incluyendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración; determinar que los datos se van a transmitir utilizando una o más sub-tramas que tengan el segundo tipo de sub-trama; y transmitir un desencadenador usando un recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado para iniciar transmisiones que tengan el segundo tipo de sub-trama.

50 **[14]** En ciertos ejemplos, el recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado puede incluir un recurso de frecuencia dedicado. El recurso de frecuencia dedicado puede incluir, por ejemplo, una sub-banda dedicada de multiplexado por división de frecuencia (FDM), continuamente disponible para la monitorización. En otros ejemplos, el recurso de frecuencia dedicado puede incluir uno o más bloques de recursos de un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH). Adicional o alternativamente, el recurso de frecuencia dedicado puede incluir dos o más bloques de recursos no contiguos de un recurso de FDM.

60 **[15]** En algunos ejemplos, el recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado puede incluir un recurso de tiempo dedicado para el desencadenador. El recurso de tiempo dedicado puede incluir, por ejemplo, una parte predefinida de una sub-trama de multiplexado por división del tiempo (TDM), incluyendo la parte predefinida uno o más símbolos de la sub-trama de TDM que tengan la primera duración. En algunos ejemplos, uno o más símbolos de la sub-trama de TDM pueden incluir un primer símbolo de la sub-trama de TDM y un segundo símbolo de la sub-trama de TDM. En ciertos ejemplos, al menos un símbolo posterior de la sub-trama de TDM que sigue a los uno o más símbolos tiene la segunda duración.

65

5 [16] En algunos ejemplos, el procedimiento puede ser realizado por un equipo de usuario (UE), y el procedimiento además puede incluir la transmisión autónoma de las una o más sub-tramas que tienen el segundo tipo de sub-trama. En otros ejemplos, el procedimiento puede ser realizado por un equipo de usuario (UE), y el procedimiento además puede incluir recibir una asignación de recursos de enlace ascendente desde una estación base en respuesta a la transmisión del desencadenador; y transmitir las una o más sub-tramas que tengan el segundo tipo de sub-trama utilizando recursos de enlace ascendente asignados. En ejemplos adicionales, el procedimiento puede ser llevado a cabo por un equipo de usuario (UE), y la transmisión del desencadenador puede incluir uno o más entre: transmitir el desencadenante en un recurso predefinido asociado al UE; transmitir una identificación que identifique el UE; transmitir un requisito de demora; o transmitir un requisito de ancho de banda.

10 En algunos ejemplos, el procedimiento puede ser realizado por una estación base, y el procedimiento además puede incluir la transmisión de las una o más sub-tramas que tengan el segundo tipo de sub-trama a continuación del desencadenador.

15 [17] Según un tercer conjunto de realizaciones ilustrativas, un procedimiento para comunicaciones inalámbricas puede incluir configurar una primera modalidad de latencia y una segunda modalidad de latencia en una red de comunicaciones inalámbricas, en donde las transmisiones en la primera modalidad de latencia tienen un primer tiempo de ida y vuelta (RTT) entre la transmisión y el acuse de recibo de la transmisión, y las transmisiones en la segunda modalidad de latencia tienen un segundo RTT que es menor que el primer RTT; y configurar un recurso para dispositivos que funcionan en la red de comunicaciones inalámbricas para desencadenar el uso de la segunda modalidad de latencia.

20

[18] El recurso puede incluir, por ejemplo, un recurso de tiempo dedicado o un recurso de frecuencia. En algunos ejemplos, el recurso de frecuencia puede incluir una sub-banda dedicada de multiplexado por división de frecuencia (FDM) continuamente disponible para la monitorización. En otros ejemplos, la segunda modalidad de latencia puede configurarse para funcionar en una portadora componente dedicada. Tal portadora componente dedicada puede configurarse como una portadora componente de célula secundaria (SCell). En algunos ejemplos, los recursos en la portadora componente de SCell pueden ser asignados por una estación base usando una portadora componente de célula primaria (PCell), y se puede asignar una pluralidad de recursos en la portadora componente de SCell usando un único recurso de la portadora componente de PCell. En otros ejemplos, los recursos en la portadora componente de SCell pueden ser asignados por una estación base usando un único recurso de planificación dentro de la portadora componente de SCell. En ejemplos adicionales, se proporciona un acuse de recibo de transmisiones para una pluralidad de recursos en la portadora componente de SCell mediante un único recurso de la portadora componente de PCell.

25

30

35 [19] En ciertos ejemplos, configurar la primera modalidad de latencia y la segunda modalidad de latencia puede incluir configurar un primer subconjunto de recursos dentro de una portadora componente para las comunicaciones de la primera modalidad de latencia y configurar un segundo subconjunto de recursos dentro de la portadora componente para comunicaciones de la segunda modalidad de latencia. En algunos ejemplos, el primer subconjunto de recursos y el segundo subconjunto de recursos se pueden configurar dinámicamente basándose en una cantidad de datos a transmitir usando la segunda modalidad de latencia.

40

[20] En ejemplos adicionales, la configuración de la primera modalidad de latencia y de la segunda modalidad de latencia puede incluir la configuración de una primera portadora componente para funcionar usando la primera modalidad de latencia; y la configuración de una segunda portadora componente para funcionar usando la segunda modalidad de latencia. El recurso puede incluir, por ejemplo, una sub-banda dedicada de multiplexado por división de frecuencia (FDM) dentro de la segunda portadora componente continuamente disponible para su monitorización. En algunos ejemplos, el recurso puede configurarse de forma dinámica o semi-estática. Por ejemplo, el recurso puede ser un grupo predefinido de bloques de recursos transmitidos usando la primera modalidad de latencia. El recurso, en algunos ejemplos, puede ser uno o más símbolos en una sub-trama de multiplexado por división del tiempo, transmitida usando la primera modalidad de latencia.

45

50

[21] Según un cuarto conjunto de realizaciones ilustrativas, un aparato para comunicaciones inalámbricas puede incluir medios para establecer comunicaciones en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tengan un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama, incluyendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración e incluyendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración; y medios para monitorizar un recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado en busca de un desencadenador para iniciar transmisiones que tengan el segundo tipo de sub-trama.

55

60 [22] En ciertos ejemplos, el aparato puede implementar uno o más aspectos del primer conjunto de modos de realización ilustrativos descritos anteriormente.

[23] Según un quinto conjunto de realizaciones ilustrativas, un aparato para comunicaciones inalámbricas puede incluir medios para establecer comunicaciones en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tengan un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama, incluyendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración e incluyendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda

65

duración que es más corta que la primera duración; medios para determinar que los datos se transmitan utilizando una o más sub-tramas que tengan el segundo tipo de sub-trama; y medios para transmitir un desencadenador usando un recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado para iniciar transmisiones que tengan el segundo tipo de sub-trama.

5 **[24]** En ciertos ejemplos, el aparato puede implementar uno o más aspectos del segundo conjunto de realizaciones ilustrativas descritas anteriormente.

10 **[25]** Según un sexto conjunto de realizaciones ilustrativas, un aparato para comunicaciones inalámbricas puede incluir medios para configurar una primera modalidad de latencia y una segunda modalidad de latencia en una red de comunicaciones inalámbricas, en donde las transmisiones en la primera modalidad de latencia tienen un primer tiempo de ida y vuelta (RTT) entre la transmisión y el acuse de recibo de la transmisión, y las transmisiones en la segunda modalidad de latencia tienen un segundo RTT que es menor que el primer RTT; y medios para configurar un recurso para dispositivos que funcionan en la red de comunicaciones inalámbricas para desencadenar el uso de la segunda modalidad de latencia.

15 **[26]** En ciertos ejemplos, el aparato puede implementar uno o más aspectos del tercer conjunto de realizaciones ilustrativas descritas anteriormente.

20 **[27]** De acuerdo a un séptimo conjunto de realizaciones ilustrativas, un aparato para comunicaciones inalámbricas puede incluir un procesador; memoria en comunicación electrónica con el procesador; e instrucciones almacenadas en la memoria. Las instrucciones pueden ser ejecutables por el procesador para: establecer comunicaciones en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tengan un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama, incluyendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración e incluyendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración; y monitorizar un recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado para que un desencadenador inicie transmisiones que tengan el segundo tipo de sub-trama.

25 **[28]** En ciertos ejemplos, las instrucciones pueden configurarse para hacer que el procesador implemente uno o más aspectos del primer conjunto de modos de realización ilustrativos descritos anteriormente.

30 **[29]** De acuerdo a un octavo conjunto de realizaciones ilustrativas, un aparato para comunicaciones inalámbricas puede incluir un procesador; memoria en comunicación electrónica con el procesador; e instrucciones almacenadas en la memoria. Las instrucciones pueden ser ejecutables por el procesador para: establecer comunicaciones en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tengan un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama, incluyendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración e incluyendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración; determinar que los datos se transmitirán utilizando una o más sub-tramas que tengan el segundo tipo de sub-trama; y transmitir un desencadenador usando un recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado para iniciar transmisiones que tengan el segundo tipo de sub-trama.

35 **[30]** En ciertos ejemplos, las instrucciones pueden configurarse para hacer que el procesador implemente uno o más aspectos del segundo conjunto de realizaciones ilustrativas descritas anteriormente.

40 **[31]** De acuerdo a un noveno conjunto de realizaciones ilustrativas, un aparato para comunicaciones inalámbricas puede incluir un procesador; memoria en comunicación electrónica con el procesador; e instrucciones almacenadas en la memoria. Las instrucciones pueden ser ejecutables por el procesador para: configurar una primera modalidad de latencia y una segunda modalidad de latencia en una red de comunicaciones inalámbricas, en donde las transmisiones en la primera modalidad de latencia tienen un tiempo de ida y vuelta (RTT) entre la transmisión y el acuse de recibo de la transmisión, y las transmisiones en la segunda modalidad de latencia tienen un segundo RTT que es menor que el primer RTT; y configurar un recurso para los dispositivos que funcionan en la red de comunicaciones inalámbricas para desencadenar el uso de la segunda modalidad de latencia.

45 **[32]** En ciertos ejemplos, las instrucciones pueden configurarse para hacer que el procesador implemente uno o más aspectos del tercer conjunto de realizaciones ilustrativas descritas anteriormente.

50 **[33]** Según un décimo conjunto de realizaciones ilustrativas, un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas puede incluir un medio no transitorio legible por ordenador que almacena instrucciones ejecutables por un procesador para: establecer comunicaciones en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tengan un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama, incluyendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración e incluyendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración; y monitorizar un recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado en busca de un desencadenador para iniciar transmisiones que tengan el segundo tipo de sub-trama.

55

[34] En ciertos ejemplos, las instrucciones pueden configurarse para hacer que el procesador implemente uno o más aspectos del primer conjunto de modos de realización ilustrativos descritos anteriormente.

[35] Según un undécimo conjunto de realizaciones ilustrativas, un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas puede incluir un medio no transitorio legible por ordenador que almacena instrucciones ejecutables por un procesador para: establecer comunicaciones en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tengan un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama, incluyendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración e incluyendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración; determinar que los datos han de transmitirse utilizando una o más sub-tramas que tengan el segundo tipo de sub-trama; y transmitir un desencadenador usando un recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado para iniciar transmisiones que tengan el segundo tipo de sub-trama.

[36] En ciertos ejemplos, las instrucciones pueden configurarse para hacer que el procesador implemente uno o más aspectos del segundo conjunto de realizaciones ilustrativas descritas anteriormente.

[37] Según un duodécimo conjunto de realizaciones ilustrativas, un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas puede incluir un medio no transitorio legible por ordenador que almacena instrucciones ejecutables por un procesador para: configurar una primera modalidad de latencia y una segunda modalidad de latencia en una red de comunicaciones inalámbricas, en donde las transmisiones en la primera modalidad de latencia tienen un primer tiempo de ida y vuelta (RTT) entre la transmisión y el acuse de recibo de la transmisión, y las transmisiones en la segunda modalidad de latencia tienen un segundo RTT que es menor que el primer RTT; y configurar un recurso para los dispositivos que funcionan en la red de comunicaciones inalámbricas para desencadenar el uso de la segunda modalidad de latencia.

[38] En ciertos ejemplos, las instrucciones pueden configurarse para hacer que el procesador implemente uno o más aspectos del tercer conjunto de realizaciones ilustrativas descritas anteriormente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[39] Un entendimiento adicional de la naturaleza y las ventajas de la presente invención pueden realizarse por referencia a los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, componentes o características similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo añadiendo a la etiqueta de referencia un guion y una segunda etiqueta que distinga entre los componentes similares. Si solo se utiliza la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción se puede aplicar a uno cualquiera de los componentes similares que tenga la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda etiqueta de referencia.

La figura 1 muestra un diagrama que ilustra conceptualmente un ejemplo de un sistema de telecomunicaciones, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

la figura 2 es un diagrama que ilustra conceptualmente un ejemplo de una trama de radio y un recurso desencadenador dedicado que puede transmitirse en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

la figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de enlace descendente y recursos de desencadenamiento que pueden usarse en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

la figura 4 es un diagrama que ilustra conceptualmente un ejemplo de tramas de radio de enlace ascendente y enlace descendente y transmisiones de un desencadenador, acuse de recibo y datos en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

la figura 5 es un diagrama que ilustra conceptualmente otro ejemplo de tramas de radio de enlace ascendente y de enlace descendente y transmisiones de un desencadenador y datos en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

la figura 6 es un diagrama que ilustra conceptualmente un ejemplo de una trama de radio y recursos desencadenantes en sub-tramas de TDD en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

la figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de trama con recursos de activación y transmisión que pueden usarse en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

la figura 8A es un diagrama que ilustra un ejemplo de partición de recursos que puede usarse en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

5 la figura 8B es un diagrama que ilustra otro ejemplo de partición de recursos que puede usarse en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

la figura 8C es un diagrama que ilustra otro ejemplo de partición de recursos que puede usarse en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

10 la figura 9A es un diagrama que ilustra conceptualmente otro ejemplo de tramas de radio para diferentes portadoras componentes y planificación de recursos que pueden transmitirse en diferentes portadoras componentes de un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

15 la figura 9B es un diagrama que ilustra conceptualmente otro ejemplo de tramas de radio para diferentes portadoras componentes y acuse de recibo de transmisión que puede proporcionarse para diferentes portadoras componentes de un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

20 la figura 10A es un diagrama que ilustra conceptualmente un ejemplo de una trama de radio y un recurso desencadenador dedicado con recursos multiplexados por división del tiempo para diferentes dispositivos en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

25 la figura 10B es un diagrama que ilustra conceptualmente otro ejemplo de una trama de radio y un recurso desencadenante dedicado con recursos multiplexados por división de frecuencia para diferentes dispositivos en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

30 la figura 10C es un diagrama que ilustra conceptualmente un ejemplo de una trama de radio y un recurso desencadenador dedicado con comunicaciones iniciadas en la sub-trama inmediatamente después de la sub-trama desencadenadora, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

las figuras 11A y 11B son diagramas de bloques que ilustran conceptualmente dispositivos, tales como los eNB o los UE, para su uso en comunicaciones inalámbricas de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

35 la figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un diseño de un eNB, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

40 la figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un diseño de un UE, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

la figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un ejemplo de un UE y un eNB, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

45 la figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra conceptualmente un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

la figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra conceptualmente un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación;

50 la figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra conceptualmente un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación; y

55 la figura 18 es un diagrama de flujo que ilustra conceptualmente un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[40] Se describen técnicas para comunicaciones de baja latencia dentro de un sistema de comunicaciones inalámbricas. Un eNB o un UE, o ambos, pueden configurarse para funcionar dentro del sistema de comunicaciones inalámbricas y pueden enviar desencadenantes para iniciar comunicaciones utilizando un recurso dedicado en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tienen un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama. El primer tipo de sub-trama puede incluir sub-tramas que tienen símbolos de una primera duración y las sub-tramas del segundo tipo de sub-trama pueden incluir símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración. Las comunicaciones pueden iniciarse transmitiendo un desencadenador desde el UE o eNB que usan el recurso dedicado, e iniciando las comunicaciones después del desencadenador. La duración del tiempo entre el desencadenador y las comunicaciones de inicio puede ser significativamente menor que el

tiempo para iniciar las comunicaciones utilizando las comunicaciones heredadas de la Evolución a Largo Plazo (LTE).

[41] De acuerdo a varios ejemplos, varios dispositivos en una red de comunicaciones inalámbricas, que incluyen estaciones base y UE, pueden configurarse para funcionar de acuerdo a una primera modalidad de latencia y una segunda modalidad de latencia. La primera modalidad de latencia puede usar sub-tramas del primer tipo de sub-trama y tener un primer tiempo de ida y vuelta (RTT) entre la transmisión y el acuse de recibo de la transmisión. Las transmisiones en la segunda modalidad de latencia pueden usar el segundo tipo de sub-trama y tener un segundo RTT que es menor que el primer RTT. Se puede configurar un recurso para los dispositivos que funcionan en la red de comunicaciones inalámbricas, para activar el uso de la segunda modalidad de latencia. Tal recurso puede ser, por ejemplo, un recurso de frecuencia dedicado tal como una sub-banda de multiplexado por división de frecuencia (FDM) dedicada, o una portadora componente dedicada, configurada por una estación base, que informa a los UE de la configuración. En algunos ejemplos, el recurso dedicado de sub-banda de FDM está continuamente disponible para su monitorización. En algunos ejemplos, el recurso dedicado puede ser un recurso de tiempo dedicado, tal como un primer o segundo símbolo de una sub-trama de multiplexado por división del tiempo (TDM).

[42] Un UE puede funcionar en la primera modalidad de latencia y monitorizar las comunicaciones de enlace descendente en el recurso dedicado. Si se transmite un desencadenador en el recurso dedicado, el UE puede conmutar a la segunda modalidad de latencia para iniciar comunicaciones rápidas. Por lo tanto, el desencadenador puede reemplazar la paginación o las asignaciones heredadas para el inicio de comunicaciones de enlace descendente cuando funciona en la segunda modalidad de latencia. En las comunicaciones de enlace ascendente, una estación base puede funcionar en la primera modalidad de latencia y monitorizar un recurso de enlace ascendente dedicado, tal como una sub-banda de FDM dedicada o símbolos dedicados en sub-tramas de enlace ascendente de TDM, para que un desencadenador de un UE inicie comunicaciones utilizando la segunda modalidad de latencia. En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir una asignación de recursos para que el UE la use en comunicaciones de enlace ascendente usando la segunda modalidad de latencia. En otros ejemplos, el UE puede iniciar de manera autónoma comunicaciones de enlace ascendente usando la segunda modalidad de latencia después del desencadenador. Por lo tanto, un desencadenador de este tipo desde un UE puede reemplazar el acceso aleatorio heredado o los procedimientos de solicitud de planificación cuando el UE debe conmutar a la segunda modalidad de latencia.

[43] La primera modalidad de latencia puede corresponder al funcionamiento heredado de la LTE, en el que las comunicaciones de enlace descendente se inician a través de canales de control de enlace descendente o de paginación, y las comunicaciones de enlace ascendente se inician mediante una solicitud de planificación o procedimientos de acceso aleatorio. Dicho funcionamiento heredado de la LTE puede incluir latencias desde varios orígenes, entre una determinación de que han de transmitirse datos y el inicio de una transmisión que contiene los datos. Por ejemplo, una vez que un UE ha establecido una conexión con una estación base, para transmisiones de enlace ascendente, puede transmitirse una solicitud de planificación o puede iniciarse un procedimiento de acceso aleatorio, lo que en última instancia puede dar como resultado recursos asignados al UE. Dichos procesos pueden llevar del orden de unos pocos milisegundos, hasta decenas de milisegundos. De manera similar, para las comunicaciones de enlace descendente, una estación base puede usar un procedimiento de paginación o utilizar mensajes de canal de control para indicar que un UE ha de recibir datos, y dichos procesos pueden llevar del orden de unos pocos milisegundos hasta decenas de milisegundos. Durante las comunicaciones, un tiempo de ida y vuelta (RTT) entre una transmisión y un acuse de recibo de la transmisión puede llevar desde 8 ms hasta más de 10 ms.

[44] La segunda modalidad de latencia puede proporcionar comunicaciones que pueden reducir significativamente una o más de las latencias heredadas de la LTE. En algunos ejemplos, la segunda modalidad de latencia puede corresponder a una modalidad de acceso rápido en la que la duración del tiempo entre el desencadenador y el inicio de las comunicaciones puede ser significativamente más corta que el tiempo para iniciar comunicaciones usando comunicaciones heredadas de la LTE, y del orden de 1 ms o menos en ciertos ejemplos. Además, la segunda modalidad de latencia puede proporcionar un RTT reducido mediante el uso de símbolos que tengan una duración que es menor que la duración de un símbolo de los símbolos de LTE heredados.

[45] La latencia reducida puede proveer velocidades de transferencia de datos mejoradas e iniciación mejorada de comunicaciones, que pueden ser beneficiosas, por ejemplo, para comunicaciones de respuesta de emergencia, comunicaciones de igual a igual en vehículos no tripulados o vehículos controlados de forma autónoma, prevención de colisiones de vehículos, etc. Por consiguiente, los receptores configurados para funcionar en modalidad de comunicaciones rápidas, ya sea exclusivamente o en combinación con el funcionamiento en la modalidad de comunicaciones heredadas, pueden prestar soporte a tiempos de respuesta mejorados y velocidades de datos mejoradas en relación con los receptores configurados para funcionar exclusivamente en la modalidad de comunicaciones heredadas.

[46] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para varios sistemas de comunicaciones inalámbricas, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo indistintamente. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como CDMA2000, el Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRA), etc. CDMA2000 incluye las normas IS-2000, IS-95 e

IS-856. Las Versiones 0 y A de la norma IS-2000 se denominan comúnmente CDMA2000 1X, 1X, etc. La norma IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, Datos en Paquetes de Alta Velocidad (HRPD), etc. UTRA incluye el CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes del CDMA. Un sistema de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), el UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA y E-UTRA forman parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) y la LTE Avanzada (LTE-A) del 3GPP son versiones nuevas del UMTS que usan el E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización llamada "3rd Generation Partnership Project" ["Proyecto de Colaboración de Tercera Generación"] (3GPP). El CDMA2000 y la UMB se describen en documentos de una organización llamada "3rd Generation Partnership Project 2" ["Proyecto 2 de Colaboración de Tercera Generación"] (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden utilizar para los sistemas y tecnologías de radio que se han mencionado anteriormente, así como otros sistemas y tecnologías de radio. Sin embargo, la descripción a continuación, describe un sistema de LTE con fines de ejemplo, y se usa terminología de LTE en gran parte de la descripción a continuación, aunque las técnicas son aplicables más allá de las aplicaciones de LTE.

[47] Con referencia primero a la **figura 1**, un diagrama ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 100, de acuerdo a un aspecto de la presente divulgación. El sistema 100 de comunicaciones inalámbricas incluye una pluralidad de puntos de acceso (por ejemplo, estaciones base, eNB o puntos de acceso de WLAN) 105, una serie de equipos de usuario (UE) 115 y una red central 130. Algunos de los puntos de acceso 105 pueden comunicarse con los UE 115 bajo el control de un controlador de estación base (no mostrado), que puede ser parte de la red central 130 o los ciertos puntos de acceso 105 (por ejemplo, estaciones base o eNB) en varios ejemplos. Los puntos de acceso 105 pueden comunicar información de control o datos de usuario con la red central 130 a través de los enlaces de retroceso 132. En los ejemplos, las estaciones base 105 se pueden comunicar, directa o indirectamente, entre sí por los enlaces de retroceso 134, que pueden ser enlaces de comunicación por cable o inalámbricos. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede dar soporte al funcionamiento en múltiples portadoras (señales de onda de diferentes frecuencias). Los transmisores de múltiples portadoras pueden transmitir señales moduladas simultáneamente en las múltiples portadoras. Por ejemplo, cada enlace de comunicación 125 puede ser una señal de múltiples portadoras, modulada de acuerdo a las diversas tecnologías de radio descritas anteriormente. Cada señal modulada se puede enviar en una portadora diferente y puede transportar información de control (por ejemplo, señales de referencia, canales de control, etc.), información de sobrecarga, datos etc.

[48] En algunos ejemplos, al menos una parte del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede configurarse para funcionar de acuerdo a múltiples modalidades de latencia en las que uno o más de los UE 115 y uno o más de los puntos de acceso 105 pueden configurarse para prestar soporte a transmisiones en una modalidad de latencia primera, o heredada, así como transmisiones en una segunda modalidad de latencia, o de acceso rápido, que tiene una latencia reducida con respecto a la primera modalidad de latencia. En algunos ejemplos, un UE 115-a híbrido puede comunicarse con el punto de acceso 105-a usando tanto una primera modalidad de latencia como una segunda modalidad de latencia. En algunos ejemplos, el UE 115-a puede iniciar comunicaciones de igual a igual con otro UE 115-b a través del enlace inalámbrico 135, y puede desencadenar comunicaciones con el UE 115-b usando un recurso desencadenador dedicado, configurado en la segunda modalidad de latencia. Por ejemplo, en las comunicaciones vehiculares, un UE puede, tras la detección de vehículos que se aproximan, activar comunicaciones rápidas mediante un desencadenador de la segunda modalidad de latencia. Incluso aunque cada vehículo puede estar viajando a una velocidad relativamente alta, pero la velocidad relativa entre los vehículos puede ser relativamente pequeña, y a una distancia relativamente corta, las comunicaciones de igual a igual pueden ser eficaces. En otros ejemplos, las comunicaciones de igual a igual pueden usarse para dispositivos de juegos, tales como un control remoto y una consola, y las comunicaciones directas entre los dispositivos de acuerdo a la segunda modalidad de latencia pueden reducir la necesidad de comunicarse a través de una tercera entidad.

[49] En algunos ejemplos, el UE 115-a híbrido, cuando está configurado para monitorizar un recurso desencadenante dedicado para conmutar a la segunda modalidad de latencia, puede recibir un desencadenador para iniciar comunicaciones de acceso rápido, y recibir comunicaciones de banda ancha dentro de una misma subtrama como al recibir el desencadenador. Dicho acceso rápido puede ser deseable en ciertas aplicaciones donde se desea que los tiempos de respuesta sean relativamente pequeños, y del orden de un milisegundo o menos. Por ejemplo, pueden desearse comunicaciones de baja latencia en comunicaciones vehiculares para evitar colisiones o en vehículos autónomos, aplicaciones de juegos, funcionamiento de aviones no tripulados, aplicaciones robóticas, sensores de salud, sensores nucleares o sensores de control de gestos, por nombrar solo unos pocos ejemplos.

[50] Los puntos de acceso 105 pueden comunicarse de forma inalámbrica con los UE 115 a través de una o más antenas de punto de acceso. Cada una de las sedes de puntos de acceso 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área de cobertura 110 respectiva. En algunos ejemplos, los puntos de acceso 105 pueden denominarse una estación transceptora base, una estación base de radio, un transceptor de radio, un conjunto de servicios básicos (BSS), un conjunto de servicios extendidos (ESS), un NodoB, un eNodoB, un NodoB Doméstico, un eNodoB doméstico o con alguna otra terminología adecuada. El área de cobertura 110 para una estación base se

puede dividir en sectores que constituyen solo una parte del área de cobertura (no mostrada). El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede incluir puntos de acceso 105 de diferentes tipos (por ejemplo, estaciones macro, micro o pico base). Los puntos de acceso 105 también pueden utilizar diferentes tecnologías de radio, tales como tecnologías de acceso de radio, celulares o de WLAN. Los puntos de acceso 105 pueden estar asociados con las mismas o diferentes redes de acceso o implementaciones de operador. Las áreas de cobertura de diferentes puntos de acceso 105, que incluyen las áreas de cobertura de los mismos, o diferentes, tipos de puntos de acceso 105, que utilizan tecnologías de radio iguales o diferentes, o que pertenecen a las mismas, o a diferentes, redes de acceso, pueden solaparse.

[51] En los sistemas de comunicación de red de LTE / LTE-A, los términos 'Nodo B (eNodoB o eNB) evolucionado' se pueden usar generalmente para describir los puntos de acceso 105. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede ser una red de LTE / LTE-A heterogénea en la que diferentes tipos de puntos de acceso proporcionan cobertura para diversas regiones geográficas. Por ejemplo, cada punto de acceso 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para una macro-célula, una pico-célula, una femto-célula u otros tipos de célula. Las células pequeñas, tales como picocélulas, femtocélulas y/u otros tipos de células pueden incluir nodos de baja potencia, o LPN. Una macrocélula cubre, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de un radio de varios kilómetros) y puede permitir el acceso irrestricto mediante los UE 115 con abonos de servicio con el proveedor de red. Una célula pequeña generalmente cubriría un área geográfica relativamente pequeña y podría permitir el acceso irrestricto de los UE 115 con abonos de servicio con el proveedor de red, por ejemplo y, además del acceso no restringido, también puede proporcionar acceso restringido por los UE 115 que tienen una asociación con la célula pequeña (por ejemplo, los UE en un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para usuarios en el hogar y similares). Un eNB para una macrocélula puede denominarse una macro-eNB. Un eNB para una célula pequeña puede denominarse un eNB de célula pequeña. Un eNB puede dar soporte a una o a múltiples células (por ejemplo, dos, tres, cuatro, etc.).

[52] La red central 130 puede comunicarse con los eNB u otros puntos de acceso 105 a través de una red de retorno 132 (por ejemplo, interfaz S1, etc.). Los puntos de acceso 105 también pueden comunicarse entre sí, por ejemplo, directa o indirectamente a través de enlaces de retroceso 134 (por ejemplo, interfaz X2, etc.) o a través de enlaces de retorno 132 (por ejemplo, a través de la red central 130). El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede dar soporte al funcionamiento síncrono o asíncrono. Para el funcionamiento síncrono, los puntos de acceso 105 pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes puntos de acceso 105 pueden estar alineadas aproximadamente en el tiempo. Para un funcionamiento asíncrono, los puntos de acceso 105 pueden tener diferentes temporizaciones de tramas, y las transmisiones desde los diferentes puntos de acceso 105 pueden no alinearse en el tiempo. Además, las transmisiones en la primera capa jerárquica y la segunda capa jerárquica pueden sincronizarse o no entre los puntos de acceso 105. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden utilizar en el funcionamiento síncrono o asíncrono.

[53] Los UE 115 están dispersos por toda la red inalámbrica 100, y cada dispositivo puede ser fijo o móvil. Un UE 115 también puede ser denominado, por los expertos en la técnica, estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicación inalámbrica, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, equipo de mano, agente de usuario, equipo de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada. Un UE 115 puede ser un dispositivo de comunicación de tipo máquina (MTC), un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo de mano, una tableta, un ordenador portátil, un teléfono inalámbrico, una estación de bucle local inalámbrico (WLL) o similares. En algunas implementaciones, un dispositivo de MTC puede estar incluido en, o funcionar conjuntamente con, un vehículo, un sensor o cualquiera de las otras numerosas aplicaciones que pueden usar dispositivos de MTC, tales como un contador (*por ejemplo*, un contador de gas o de estacionamiento), electrodomésticos, dispositivos sanitarios u otros dispositivos de monitorización. Un dispositivo de comunicación puede ser capaz de comunicarse con macro-estaciones base, pico-estaciones base, femto-estaciones base, estaciones base de retransmisión y similares.

[54] Los enlaces de comunicación 125 mostrados en el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 pueden incluir transmisiones de enlace ascendente (UL) desde un UE 115 a un punto de acceso 105, o transmisiones de enlace descendente (DL), desde un punto de acceso 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. Los enlaces de comunicación 125 pueden llevar transmisiones de cada capa jerárquica que, en algunos ejemplos, pueden multiplexarse en los enlaces de comunicación 125. Los UE 115 pueden estar configurados para comunicarse en colaboración con múltiples puntos de acceso 105 mediante, por ejemplo, la Entrada Múltiple y Salida Múltiple (MIMO), la agrupación de portadoras (CA), el Multipunto Coordinado (CoMP) u otros esquemas. Las técnicas de MIMO usan múltiples antenas en los puntos de acceso 105 o múltiples antenas en los UE 115 para transmitir múltiples flujos de datos. La agrupación de portadoras puede utilizar dos o más portadoras componentes en una célula de servicio, igual o diferente, para la transmisión de datos. El CoMP puede incluir técnicas para la coordinación de la transmisión y recepción por una serie de puntos de acceso 105 para mejorar la calidad de transmisión general para los UE 115, así como para aumentar la utilización de la red y del espectro.

[55] Cada una de las diferentes modalidades de funcionamiento que pueden ser empleadas por el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede funcionar de acuerdo a el duplexado por división de frecuencia (FDD) o el duplexado por división del tiempo (TDD). En algunos ejemplos, diferentes modalidades de latencia pueden funcionar de acuerdo a diferentes modalidades de TDD o FDD. En algunos ejemplos, las señales de comunicaciones de OFDMA pueden usarse en los enlaces de comunicación 125 para transmisiones de enlace descendente de LTE para cada capa jerárquica, mientras que las señales de comunicaciones de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) pueden usarse en los enlaces de comunicación 125 para transmisiones de enlace ascendente de LTE utilizando sub-tramas que tengan el primer tipo de sub-trama y el segundo tipo de sub-trama. A continuación se proporcionan detalles adicionales con respecto a la implementación de modalidades de latencia múltiples en un sistema tal como el sistema de comunicaciones inalámbricas 100, así como otras características y funciones relacionadas con las comunicaciones en dichos sistemas, con referencia a las figuras 2 a 18.

[56] Como se ha expuesto anteriormente, varios ejemplos proporcionan comunicaciones en un sistema de comunicaciones inalámbricas, tal como el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 de la figura 1, de acuerdo a múltiples modalidades de latencia. Las comunicaciones en una primera modalidad de latencia pueden usar la estructura de tramas, las ranuras, los símbolos y la separación de sub-portadoras, según se especifica para las comunicaciones de LTE heredadas. Adicionalmente, las comunicaciones en la primera modalidad de latencia pueden iniciarse mediante técnicas de LTE heredadas, tales como mediante canales de paginación o control para comunicaciones de enlace descendente, y mediante solicitudes de planificación y procedimientos de acceso aleatorio para comunicaciones de enlace ascendente. Las comunicaciones en la segunda modalidad de latencia se pueden iniciar mediante un recurso dedicado que puede iniciar comunicaciones con latencia reducida en relación con las comunicaciones de LTE heredadas. Adicionalmente, las comunicaciones en la segunda modalidad de latencia pueden usar símbolos que tienen una duración de símbolo más reducida que los símbolos de LTE heredados, lo que puede proporcionar una latencia reducida entre una transmisión y el acuse de recibo de la transmisión.

[57] La **figura 2** es un diagrama 200 que ilustra conceptualmente un ejemplo de una trama de radio 205 y diferentes sub-tramas que pueden transmitirse en la trama de radio 205. Las tramas de radio de la figura 2 pueden transmitirse utilizando partes del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 descrito con referencia a la figura 1 entre uno o más puntos de acceso 105 o uno o más UE 115, por ejemplo. En este ejemplo, una trama de radio 205 puede ser una trama de FDD y puede incluir diez sub-tramas de 1 ms. La trama de radio 205 puede ser una trama de enlace descendente, y en este ejemplo incluye un recurso de FDM dedicado 210 que es un recurso de frecuencia de cada una de las sub-tramas. En el ejemplo de la figura 2, un UE, tal como un UE 115 de la figura 1, puede comunicarse de acuerdo a una primera modalidad de latencia usando comunicaciones de LTE heredadas, y puede monitorizar el recurso de FDM dedicado 210 para un desencadenador que inicia una segunda modalidad de latencia. El recurso de FDM dedicado 210 puede estar en un estado constante de ACTIVADO, por ejemplo, puede estar continuamente disponible para su monitorización por un UE. En el ejemplo de la figura 2, la estación base (por ejemplo, la estación base 105 de la figura 1), transmite un desencadenador 230 usando el recurso de FDM dedicado 210, durante la sub-trama 220. Después del desencadenador 230, las comunicaciones rápidas de banda ancha 235 se transmiten al UE durante la sub-trama 225. En el ejemplo de la figura 2, se puede transmitir un segundo desencadenador 250 en la sub-trama 240, seguida por comunicaciones rápidas de banda ancha 255 transmitidas al UE durante la sub-trama 245. La cantidad de recursos utilizados para las comunicaciones rápidas de banda ancha 235 y 255 puede ser seleccionada por la estación base de forma dinámica, e indicada en el desencadenador asociado 230 o 250. De esta manera, el tiempo entre los desencadenadores 230 y 250 y las comunicaciones rápidas de banda ancha 235 y 255 puede ser relativamente corto y, en algunos ejemplos, puede ser mucho menor que 1 ms, ya que los datos pueden transmitirse al UE inmediatamente después del desencadenador 230 o 250 en recursos pre-asignados o en recursos asignados dinámicamente dentro del desencadenador 230 o 250.

[58] Los desencadenadores 230 y 250 pueden incluir, por ejemplo, uno o más elementos de información que pueden incluir información que identifica el UE que ha de recibir las comunicaciones rápidas de banda ancha 235, recursos que están asignados para las comunicaciones rápidas de banda ancha 235, o un tipo de modalidad de comunicación rápida que el UE ha de ingresar. En algunos ejemplos, diferentes recursos en el recurso de FDM dedicado 210 pueden asignarse a un UE particular, y por lo tanto el UE puede simplemente monitorizar los recursos asignados para el desencadenador. Por ejemplo, ciertos símbolos dentro del recurso de FDM se pueden asignar a un UE. En otros ejemplos, diferentes partes del recurso de FDM dedicado 210 pueden asignarse a grupos de los UE. El recurso de FDM dedicado 210 puede ser, por ejemplo, una sub-banda de FDM dedicada o una portadora componente configurada por la estación base para activar comunicaciones de modalidad de baja latencia. La cantidad de recursos utilizados para el recurso de FDM 210 dedicado puede ser semiestática, o puede cambiarse dinámicamente en función de una serie de los UE capaces de comunicaciones de modalidad de baja latencia que estén presentes en cualquier momento dado. El recurso de FDM 210 puede ser una tasa adaptada alrededor de las señales heredadas y, en algunos ejemplos, es un nuevo diseño de portadora al que no acceden los UE heredados. Las sub-bandas de FDM, de acuerdo a varios ejemplos, pueden asignarse dinámicamente entre modalidades heredadas y de baja latencia.

[59] En el ejemplo de la figura 2, las comunicaciones rápidas de banda ancha 235 y 255 pueden reemplazar la totalidad o una parte de las sub-tramas asociadas 225 y 245. Las comunicaciones rápidas de banda ancha 235 y 255, según algunos ejemplos, pueden tener una duración de símbolo más corta que las duraciones de símbolo de LTE heredado y, en algunos ejemplos, una sub-trama completa, transmitida usando comunicaciones rápidas de banda ancha, puede incluir 88 símbolos (aunque pueden usarse muchas variaciones diferentes de símbolos en otros ejemplos), en lugar de los 14 símbolos de LTE heredados. En algunos ejemplos, los símbolos de control pueden estar seguidos por símbolos de datos en transmisiones de modalidad de baja latencia, y el acuse de recibo / reconocimiento negativo de enlace ascendente puede realizarse al comienzo de una sub-trama. En algunos ejemplos, el acuse de recibo de transmisiones puede incluir solo un acuse de recibo negativo cuando la recepción falla, sin un acuse de recibo por separado tras una recepción exitosa. De tal manera, la latencia puede mejorarse aún más.

[60] La **figura 3** es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de enlace descendente 300 que puede usarse en un sistema de comunicación inalámbrica, que incluye el sistema de comunicación inalámbrica 100 descrito anteriormente con referencia a la figura 1. Por ejemplo, la estructura de trama 300 puede usarse en la LTE / LTE-A o sistemas similares, y puede ser un ejemplo de la estructura de trama de la figura 2. Una trama 310 (10 ms) se puede dividir en 10 sub-tramas del mismo tamaño (por ejemplo, las sub-tramas 325, 330, 335, 340, 345, etc.). En algunos ejemplos, la trama 310 puede usarse para transmisiones que usan modalidades de latencia diferentes, con una o más sub-tramas dentro de la trama 310 usadas para comunicaciones rápidas de banda ancha y una o más sub-tramas adicionales dentro de la trama 310 usadas para transmisiones de LTE heredadas. Como se ilustra en la figura 3, las sub-tramas pueden incluir dos intervalos de tiempo consecutivos 362 y 364. Una portadora componente de OFDMA 350 se puede ilustrar como una rejilla de recursos que representa los dos intervalos de tiempo 362, 364, incluyendo cada intervalo de tiempo siete símbolos de OFDM 366, para un prefijo cíclico normal.

[61] La rejilla de recursos se puede dividir en múltiples elementos de recursos 352. En la LTE / LTE-A heredada, un bloque de recursos puede contener 12 sub-portadoras 368 consecutivas en el dominio de frecuencia y, para un prefijo cíclico normal en cada símbolo de OFDM 366, 7 símbolos de OFDM 366 consecutivos en el dominio del tiempo, u 84 elementos de recurso 352. En este ejemplo, se puede proporcionar un recurso desencadenante como un recurso de FDM dedicado 210-a que incluye un bloque de recursos en cada intervalo 326, 364. En algunos ejemplos, el ancho de banda del recurso de FDM 210-a se puede seleccionar para mantener un buen rendimiento de decodificación del desencadenador. El recurso dedicado de FDM 210-a puede ser de banda estrecha para un ahorro de energía potencial. En algunos ejemplos, el recurso de FDM dedicado 210-a puede seleccionarse para que sea los seis bloques de recursos centrales, ya que hay muchos recursos que no pueden utilizarse para el PDSCH basado en la señal de referencia de demodulación (DMRS) de la LTE heredada. El ancho de banda del recurso de FDM dedicado también puede incluir bloques de recursos no contiguos, proporcionando así un ancho de banda virtual de N bloques de recursos que no son necesariamente consecutivos.

[62] La separación entre tonos para las subportadoras 368 puede ser de 15 kHz, y una duración útil del símbolo para los símbolos de OFDM 366 puede ser de 66,67 μ s. Los símbolos de OFDM 366 también pueden incluir un prefijo cíclico que tiene, para un prefijo cíclico de LTE heredado normal, 5,1 μ s para un primer símbolo de OFDM 366 en cada intervalo 362, 364, o 4,69 μ s para otros símbolos de OFDM 366. Como se ha indicado, en ejemplos donde las comunicaciones rápidas de banda ancha se transmiten en una o más sub-tramas, dichas sub-tramas, según algunos ejemplos, pueden incluir más símbolos dentro de la sub-trama (denominados símbolos de modalidad de ráfaga), y cada símbolo de modalidad de ráfaga puede tener una duración reducida de símbolo con respecto a los símbolos heredados de OFDM (o SC-FDM) 366. Los símbolos de la modalidad de ráfaga también pueden tener una separación de tonos incrementada para sub-portadoras en relación con símbolos heredados y, en algunos ejemplos, tienen una separación de tonos de 120 kHz.

[63] Como se ilustra en la figura 3, un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) 355 puede multiplexarse por división del tiempo con un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) 360 y puede distribuirse completamente dentro del ancho de banda completo de la portadora componente 350 dentro de una primera región de la sub-trama de primera capa 330. En el ejemplo ilustrado en la figura 3, el PDCCH 355 ocupa los primeros tres símbolos de la sub-trama 330. El PDCCH 355 puede tener más o menos símbolos según corresponda, en función del ancho de banda de la portadora componente y la cantidad de información de control para la sub-trama 330.

[64] El PDCCH puede llevar información de control de enlace descendente (DCI) en elementos de canal de control (CCE). La DCI puede incluir, por ejemplo, información sobre las asignaciones de planificación de enlace descendente, las concesiones de recursos de enlace ascendente, el esquema de transmisión, el control de potencia de enlace ascendente, la información de solicitud de repetición de retorno automático híbrida (HARQ), los esquemas de modulación y codificación (MCS) y otra información. En algunos ejemplos, la DCI puede incluir información para cada capa jerárquica. En otros ejemplos, las sub-tramas de diferentes tipos de sub-tramas pueden incluir la DCI para diferentes capas jerárquicas. Una DCI puede ser específica del UE (dedicada) o específica de la célula (común) y estar situada en diferentes espacios de búsqueda dedicados y comunes dentro del PDCCH, según el formato de la DCI.

[65] Como se ha mencionado anteriormente, un UE también puede iniciar comunicaciones de modalidad de baja latencia, de acuerdo a varios ejemplos. La **figura 4** es un diagrama 400 que ilustra conceptualmente un ejemplo de una trama de radio y el inicio de las comunicaciones de modalidad de baja latencia en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Las tramas de radio de la figura 4 pueden transmitirse usando partes del sistema de comunicaciones inalámbricas 100, descrito con referencia a la figura 1 entre uno o más puntos de acceso 105 y uno o más UE 115, por ejemplo. En este ejemplo, de manera similar a la descrita con respecto a la figura 2, una trama de enlace descendente de FDD 405 puede incluir diez sub-tramas de 1 ms. Una trama 410 de enlace ascendente de FDD también incluye diez sub-tramas de 1 ms. Las tramas de radio 405 y 410 pueden incluir una estructura de sub-trama, como se ha expuesto anteriormente con respecto a la figura 3, incluidos 14 símbolos dentro de cada sub-trama de 1 ms para comunicaciones de LTE heredadas. Además, de forma similar a como se ha expuesto anteriormente, las sub-tramas pueden tener un segundo tipo de sub-trama para comunicaciones rápidas de banda ancha, en las que la duración del símbolo para las sub-tramas del segundo tipo de sub-trama es más corta que la duración del símbolo de LTE heredado.

[66] En el ejemplo de la figura 4, la trama de enlace descendente 405 puede incluir el recurso de FDM dedicado 210-b que puede ser monitorizado por el UE para desencadenar el inicio de comunicaciones de modalidad de baja latencia. Además, la trama de enlace ascendente 410 puede incluir un recurso de FDM dedicado 415 que un UE puede usar para desencadenar comunicaciones de modalidad de baja latencia. El recurso de FDM dedicado 415 puede estar continuamente disponible para la monitorización por un UE, por ejemplo. En algunos ejemplos, un UE puede transmitir una solicitud de UE 420 para solicitar comunicaciones de baja latencia. La solicitud del UE 420 puede transmitirse, por ejemplo, en la sub-trama 425, y puede recibirse en la estación base que puede supervisar el recurso de FDM dedicado 415 y transmitir una asignación 430 de recursos para comunicaciones rápidas de banda ancha. En este ejemplo, la asignación 430 se transmite en la sub-trama 445, y asigna recursos de comunicaciones rápidas de banda ancha 440 que el UE puede usar para transmitir datos a la estación base. De manera similar como se ha expuesto anteriormente, la estación base puede asignar recursos dedicados de FDM 415 para dichos desencadenantes de comunicaciones rápidas de origen móvil (MO). En el caso de que más de un UE solicite acceso a recursos de enlace ascendente, la contienda para el canal de enlace ascendente puede resolverse utilizando recursos de resolución de contienda similares a los recursos del canal de acceso aleatorio (RACH) en la LTE heredada. En algunos ejemplos, puede usarse un procedimiento de resolución de contienda de tres mensajes, en el que un primer mensaje desde un UE (por ejemplo, la solicitud 420) indica quién solicita los recursos, un segundo mensaje desde una estación base (por ejemplo, la asignación 430) puede proporcionar una asignación de recursos, y un tercer mensaje (por ejemplo, recursos de comunicaciones rápidas de banda ancha 440) puede incluir transmisión de datos.

[67] En algunos ejemplos, el contenido del desencadenador puede estar en forma de una solicitud del UE. El contenido puede incluir una identificación del UE y la información de tráfico, que puede incluir el retraso y el ancho de banda deseados para los recursos de comunicaciones rápidas de banda ancha 440. El acceso puede proporcionarse a varios UE, y el recurso de FDM dedicado 415 puede asignarse para diferentes UE de una manera similar a la expuesta anteriormente para los UE que monitorizan en busca de desencadenantes de enlace descendente, o desencadenantes terminados en móvil (MT). Si está presente un número relativamente grande de los UE, los recursos ortogonales para cada UE en el recurso de FDM dedicado 415 pueden no ser posibles, y los tonos de baliza pueden asignarse a diferentes grupos de los UE, por ejemplo. En algunos ejemplos, el recurso de FDM dedicado 415 puede dar soporte al acceso múltiple solapado, similar al CDMA usando un esquema de asignación tal como el utilizado en el formato 3 del PUCCH o el PUSCH sobrecargado, como se conoce en la LTE heredada.

[68] Mientras que el ejemplo de figura 4 provee una latencia relativamente baja en las comunicaciones de activación, en algunos casos puede ser deseable reducir aún más la latencia entre una solicitud de UE y la transmisión de datos por el UE. En algunos ejemplos, la latencia al iniciar las comunicaciones desde un UE puede reducirse aún más mediante la transmisión autónoma por el UE. La **figura 5** es un diagrama 500 que ilustra conceptualmente un ejemplo de una trama de radio y el inicio de comunicaciones de modalidad de baja latencia en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Las tramas de radio de la figura 5 pueden transmitirse usando partes del sistema de comunicaciones inalámbricas 100, descrito con referencia a la figura 1, entre uno o más puntos de acceso 105 y uno o más UE 115, por ejemplo. En este ejemplo, de manera similar a la descrita con respecto a la figura 4, una trama de enlace descendente de FDD 505 puede incluir diez sub-tramas de 1 ms. Una trama de enlace ascendente de FDD 510 también incluye diez sub-tramas de 1 ms. Las tramas de radio 505 y 510 pueden incluir una estructura de sub-trama, como se ha expuesto anteriormente con respecto a la figura 3, incluidos 14 símbolos dentro de cada sub-trama de 1 ms para comunicaciones de LTE heredadas. Además, de forma similar a como se ha expuesto anteriormente, las sub-tramas pueden tener un segundo tipo de sub-trama para comunicaciones rápidas de banda ancha, en las que la duración del símbolo para las sub-tramas del segundo tipo de sub-trama es más corta que la duración del símbolo de LTE heredado.

[69] En el ejemplo de la figura 5, la trama de enlace descendente 505 puede incluir un recurso de FDM dedicado 210-c que puede ser monitorizado por el UE para desencadenar el inicio de comunicaciones de modalidad de baja latencia. Asimismo, la trama de enlace ascendente 510 puede incluir un recurso de FDM dedicado 415-a que un UE puede usar para desencadenar comunicaciones de modalidad de baja latencia. En este ejemplo, el UE

puede transmitir una solicitud de UE 515 para solicitar comunicaciones de baja latencia. La solicitud puede incluir información de manera similar a lo descrito con respecto a la solicitud 420 de la figura 4, y también puede indicar que el UE iniciará transmisiones de manera autónoma. La solicitud 515 del UE puede transmitirse, por ejemplo, en la sub-trama 520, y puede recibirse en la estación base que puede monitorizar el recurso de FDM dedicado 415-a. En este ejemplo, el UE inicia de forma autónoma las comunicaciones utilizando recursos de comunicaciones rápidas de banda ancha 525 en la sub-trama 530.

[70] Debido a la transmisión autónoma que utiliza recursos de comunicaciones rápidas de banda ancha 525, algunos ejemplos proporcionan técnicas para una posible colisión con comunicaciones desde otros UE. De acuerdo a algunos ejemplos, si se determina que probablemente ocurrió una colisión en la transmisión utilizando recursos de comunicaciones rápidas de banda ancha 525, el UE puede intentar retransmitir el desencadenador y los datos, o puede recurrir a un procedimiento tal como en la figura 4, para resolver la disputa por los recursos del enlace ascendente. En algunos ejemplos, una estación base puede determinar que se ha producido una colisión en función de solicitudes de activación recibidas desde múltiples UE, y puede resolver la contienda entre los UE asignando recursos a cada uno de los UE.

[71] Mientras que los ejemplos expuestos con referencia a las figuras 2 a 5 describen comunicaciones en modalidad de baja latencia con respecto a las comunicaciones de FDD, dichas comunicaciones de modalidad de baja latencia también pueden iniciarse utilizando transmisiones de TDD, de acuerdo a algunos ejemplos. La figura 6 es un diagrama 600 que ilustra conceptualmente un ejemplo de tramas de radio y el inicio de comunicaciones de modalidad de baja latencia en un sistema de comunicación inalámbrica de TDD, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. La trama de radio de la figura 6 puede transmitirse usando partes del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 descrito con referencia a la figura 1 entre uno o más puntos de acceso 105 y uno o más UE 115, por ejemplo. En este ejemplo, la trama 605 puede incluir diez sub-tramas de 1 ms, que pueden incluir las sub-tramas de enlace descendente 625, las sub-tramas de enlace ascendente 635 y las sub-tramas especiales 630. Las sub-tramas de enlace descendente 625 transmitidas usando la LTE heredada pueden incluir una estructura de sub-trama según lo expuesto anteriormente con respecto a la figura 3, que incluye 14 símbolos dentro de cada sub-trama de 1 ms, y las sub-tramas de enlace ascendente pueden incluir una estructura similar transmitida usando el SC-FDMA. En este ejemplo, una o más sub-tramas de modalidad de baja latencia, tales como la sub-trama de enlace descendente 640, pueden tener un tipo de sub-trama diferente en comparación con las sub-tramas de LTE heredadas, e incluir más de 14 símbolos.

[72] En el ejemplo de la figura 6, se puede iniciar una modalidad de baja latencia basándose en un desencadenador que se proporciona en un recurso desencadenante dedicado. En algunos ejemplos, los primeros dos símbolos 650 y 655 de una sub-trama pueden incluir un desencadenador 665 que puede iniciar comunicaciones de modalidad de baja latencia para la sub-trama. En otros ejemplos, diferentes símbolos o diferentes números de símbolos pueden proporcionar el recurso desencadenante dedicado. Por ejemplo, el desencadenador 665 puede usarse para indicar a un UE que la sub-trama de enlace descendente 640 es una sub-trama de modalidad de baja latencia que incluye símbolos 660 que tienen una duración más corta que los símbolos de LTE heredados 650 y 655. En algunos ejemplos, los primeros dos símbolos de cada sub-trama se transmiten de acuerdo a las técnicas de LTE heredadas para proporcionar compatibilidad con otra información de control que se transmite usando estos símbolos. En el caso de que los primeros dos símbolos no incluyan un desencadenador, el resto de la sub-trama se puede transmitir de acuerdo a técnicas de LTE heredadas, tal como se ilustra para la sub-trama 645.

[73] De manera similar, un UE puede iniciar transmisiones de modalidad de baja latencia de enlace ascendente a una estación base, transmitiendo un desencadenador en uno o en los primeros dos símbolos de una sub-trama de enlace ascendente, y transmitiendo el resto de la sub-trama de acuerdo a transmisiones de modalidad de baja latencia. En el caso de que una estación base transmita un desencadenador para la modalidad de baja latencia, los UE heredados que no estén configurados para funcionar de acuerdo a la modalidad de baja latencia pueden ser señalizados en cuanto a que la sub-trama contiene una transmisión de red de frecuencia única de difusión de multimedios (MBSFN) o que la sub-trama es una sub-trama de enlace ascendente. Por lo tanto, el desencadenador se produce al comienzo de cada sub-trama, y el retraso del peor caso resultante entre la determinación de que se debe ingresar a la modalidad de comunicaciones rápidas y la transmisión del desencadenador es de aproximadamente un milisegundo. En algunos ejemplos, los UE pueden dividirse en dos grupos, y cada grupo de los UE tiene un tiempo de símbolo para decodificar. En el caso de que el desencadenador esté contenido en el segundo símbolo y los símbolos de comunicaciones rápidas de banda ancha se transmitan inmediatamente después del desencadenador, el UE puede necesitar almacenar temporalmente toda la señal de banda ancha antes de decodificar el desencadenador.

[74] Con referencia ahora a la figura 7, se describe un diagrama de bloques 700 que ilustra conceptualmente otro ejemplo de una trama de radio y la activación de comunicaciones de modalidad de baja latencia, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. La trama de radio de la figura 7 puede transmitirse usando partes del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 descrito con referencia a la figura 1, entre uno o más puntos de acceso 105 y uno o más UE 115, por ejemplo. En este ejemplo, de manera similar a lo descrito anteriormente, una trama de LTE heredada 710 puede incluir diez sub-tramas de enlace descendente de 1 ms, que pueden incluir una estructura de

sub-trama, como se ha expuesto anteriormente con respecto a la figura 3, incluidos 14 símbolos dentro de cada sub-trama de 1 ms.

[75] En el ejemplo de la figura 7, cada sub-trama incluye las regiones del PUCCH heredadas 710. Los recursos dedicados 715 pueden proporcionarse para desencadenadores de UE, también denominados desencadenadores de origen móvil (MO). Los recursos dedicados 715 pueden multiplexarse entre los UE, en algunos ejemplos. El multiplexado puede ser multiplexado por división de código, multiplexado por división del tiempo o multiplexado por división de frecuencia. Los recursos dedicados 715, en este ejemplo, se proporcionan en el primer intervalo de la sub-trama 705. Estos mismos recursos en el segundo intervalo se pueden usar como recursos flexibles 720, y se pueden usar para transmitir un desencadenador de UE o datos. Por ejemplo, si un UE necesita transmitir una cantidad relativamente pequeña de datos, se puede transmitir un desencadenador utilizando los recursos dedicados 715, seguido de una transmisión de datos utilizando los recursos flexibles 720. La sub-trama 705 también incluye regiones de comunicación de datos 725, que se pueden usar para comunicaciones de datos heredados o comunicaciones de baja latencia.

[76] En ciertos ejemplos, el desencadenador transmitido en los recursos dedicados 715, o en los recursos flexibles 720, puede iniciar comunicaciones de modalidad de baja latencia en una sub-trama posterior, en la que los datos transmitidos en las regiones de comunicación de datos 725 pueden transmitirse utilizando tipos de sub-trama que tienen símbolos de menor duración. Por lo tanto, si se debe transmitir una cantidad relativamente grande de datos, un desencadenador puede incluir información que indique que una sub-trama posterior debería ser una sub-trama de modalidad de baja latencia, mientras que si solo se va a transmitir una pequeña cantidad de datos, los recursos flexibles 720 pueden ser empleados. En el caso de una colisión de paquetes desde diferentes UE que usan recursos flexibles 720, un UE puede retransmitir o puede iniciar un desencadenador para solicitar recursos asignados desde las regiones de comunicación de datos 725.

[77] Con referencia ahora a las **figuras 8A a 8C**, se describen los diagramas de bloques 800 que ilustran conceptualmente ejemplos de comunicaciones heredadas y comunicaciones de baja latencia usando diferentes recursos de un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Las comunicaciones de las figuras 8A a 8C pueden transmitirse usando partes del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 descrito con referencia a la figura 1 entre uno o más puntos de acceso o eNB 105 y uno o más UE 115, por ejemplo. En el ejemplo de la figura 8A, los recursos 800 pueden incluir una portadora componente única 805 que puede incluir una región de control heredada 810, regiones de servicio de acceso rápido 815 y la región de servicio de LTE heredada 820. Dicha configuración se puede usar con comunicaciones de FDM o TDM dentro de la portadora componente 805. La región de control heredada 810 puede incluir, en ciertos ejemplos, los primeros dos símbolos de sub-tramas, que pueden incluir diversas informaciones de control y señalización heredadas.

[78] En el ejemplo de la figura 8B, los recursos 800-a pueden incluir portadoras componentes múltiples que pueden utilizarse para proporcionar diferentes modalidades de acceso, y pueden implementarse en sistemas que funcionan usando FDM con agrupación de portadoras, por ejemplo. En este ejemplo, una primera portadora componente CC-1 835 puede proporcionar un servicio de nuevo tipo de portadora (NCT) o un servicio de LTE utilizando un espectro sin licencia (LTE-U) 840. Una segunda portadora componente CC-2 845 puede proporcionar un servicio de LTE heredado, que incluye la región de control de LTE 850 y la región de servicio de LTE heredada 855. Un tercer proveedor de componentes CC-3 860 puede proporcionar el servicio de acceso rápido 865 usando comunicaciones de modalidad de baja latencia tal como se ha descrito anteriormente.

[79] En el ejemplo de la figura 8C, los recursos 800-b pueden incluir múltiples portadoras componentes que pueden utilizarse para proporcionar diferentes modalidades de acceso con compartición dinámica de modalidades de acceso en ciertas portadoras de componentes, y pueden implementarse en sistemas que funcionan usando FDM con agrupación de portadoras, por ejemplo. En este ejemplo, un primer portador de componentes CC-1 875 puede proporcionar un nuevo servicio de tipo de portadora (NCT) o un servicio de LTE usando un espectro sin licencia (LTE-U) 877. Una segunda portadora componente CC-2 880 puede proporcionar una región de control de LTE heredada 882 y una compartición dinámica entre el servicio de LTE heredado 885 y el servicio de acceso rápido 887, de una manera similar a la expuesta anteriormente con referencia a las figuras 2 a 6. Una tercera portadora componente CC-3 890 puede proporcionar un servicio de acceso rápido 895 que usa comunicaciones de modalidad de baja latencia, tal como se ha descrito anteriormente. En otros ejemplos adicionales, pueden proporcionarse comunicaciones autónomas que usan la modalidad de baja latencia, que pueden tener prefijos cíclicos más cortos, duración de símbolo más corta, diferente tamaño de FFT y tamaño más pequeño del bloque de transporte, con respecto a la LTE heredada, por ejemplo.

[80] Como se ha mencionado con referencia a la figura 8, en algunos ejemplos, una portadora componente puede configurarse para proporcionar acceso a la red en modalidad de baja latencia. La **figura 9A** es un diagrama 900 que ilustra conceptualmente un ejemplo de diferentes portadoras componentes configuradas para proporcionar acceso heredado y en modalidad de baja latencia, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Las portadoras componentes de la figura 9A puede transmitirse usando partes del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 descrito con referencia a la figura 1 entre uno o más puntos de acceso 105 y uno o más UE 115, por ejemplo. En este ejemplo, de manera similar a lo descrito con respecto a la figura 8, una primera portadora componente CC-1

905 puede transportar comunicaciones de LTE heredadas, o puede compartir dinámicamente comunicaciones de LTE heredadas y de modalidad de baja latencia. Una segunda portadora componente CC-2 910 se puede configurar para comunicaciones de modalidad de baja latencia, y puede incluir sub-tramas exclusivamente del tipo que incluye símbolos adicionales relacionados con las sub-tramas de LTE heredadas.

[81] En algunos ejemplos, la CC-1 905 se puede configurar como la célula primaria (PCell) y puede gestionar tareas de acampada, de movilidad y relacionadas para un UE. La CC-2 910 se puede configurar como una célula secundaria (SCell). En algunos ejemplos, las asignaciones de recursos se pueden comunicar usando la PCell, concretamente la CC-1 905, y se pueden asignar una serie de recursos diferentes para la SCell que usa la CC-2 910, usando un único recurso PCell en la CC-1 905. En el ejemplo de la figura 9A, el símbolo 907 puede incluir asignaciones de recursos para un UE que corresponden a los símbolos 915, 920, 925 y 930 en la CC-2 910. Por lo tanto, puede haber una correlación de 1 a N para tales asignaciones, y un retraso entre la activación de recursos en la CC-1 905 a las transmisiones en la CC-2 910 puede ser del orden de un símbolo de OFDM. Además, en algunos ejemplos, las transmisiones de SCell en la CC-2 910 pueden ser auto-asignadas. Por ejemplo, en el símbolo 935 puede incluir una asignación para los símbolos 945, 950 y 955. Tales auto-asignaciones pueden, como se indica en la figura 9A, incluir también una correlación de 1 a N, y puede proporcionar retrasos que son más cortos que la duración de un símbolo de OFDM heredado. Las asignaciones expuestas anteriormente pueden ser para comunicaciones MO o MT, y pueden proporcionar asignaciones tanto para comunicaciones de enlace ascendente como de enlace descendente que emplean tales portadoras componentes.

[82] Cuando se configuran portadoras componentes múltiples, puede transmitirse el acuse de recibo de transmisiones, tal como un acuse de recibo / acuse de recibo negativo (ACK / NACK), de acuerdo a un esquema de HARQ, desde la PCell para la SCell. La **figura 9B** es un diagrama 900 que ilustra conceptualmente un ejemplo de diferentes portadoras componentes configuradas para proporcionar acuse de recibo de transmisiones para portadoras componentes configuradas para proporcionar acceso heredado y de modalidad de baja latencia, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Las portadoras componentes de la figura 9B puede transmitirse usando partes del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 descrito con referencia a la figura 1 entre uno o más puntos de acceso 105 y uno o más UE 115, por ejemplo. En este ejemplo, de manera similar a lo descrito con respecto a la figura 9A, una primera portadora componente CC-1 960 puede transportar comunicaciones de LTE heredadas, o puede compartir dinámicamente comunicaciones de LTE heredadas y de modalidad de baja latencia. Una segunda portadora de componentes CC-2 965 puede configurarse para comunicaciones de modalidad de baja latencia, y puede incluir sub-tramas exclusivamente del tipo que incluyen símbolos adicionales relativos a las sub-tramas de LTE heredadas.

[83] En algunos ejemplos, la CC-1 960 se puede configurar como la célula primaria (PCell) y puede gestionar tareas de acampada, de movilidad y relacionadas para un UE. La CC-2 965 se puede configurar como una célula secundaria (SCell). En la LTE heredada, la PCell (por ejemplo, la CC-1 960) puede transmitir ACK / NACK para la SCell con una correlación de uno a uno entre el recurso de PCell y el recurso de SCell asociado. En algunos ejemplos, tales como los ilustrados en la figura 9B, los acuses de recibo de las transmisiones para la SCell pueden comunicarse utilizando la PCell, concretamente, la CC-1 960, con un acuse de recibo para varios recursos diferentes de la CC-2 965 para la SCell, reconocidos utilizando un solo recurso de PCell en la CC-1 960. En el ejemplo de la figura 9B, el símbolo 985 puede proporcionar acuse de recibo (o acuse de recibo negativo) para los recursos de SCell que corresponden a los símbolos 970, 975 y 980 en la CC-2 965. Por lo tanto, puede haber una correlación de 1 a M para tales acuses de recibo desde la PCell para la SCell. Los reconocimientos de transmisiones expuestas anteriormente pueden ser para comunicaciones MO o MT, y pueden proporcionar acuses de recibo tanto para comunicaciones de enlace ascendente como de enlace descendente, que emplean dichas portadoras componentes.

[84] Con referencia ahora a las **figuras 10A a 10C**, se describen los diagramas 1000 que ilustran conceptualmente ejemplos para transmitir un desencadenador para una modalidad de comunicaciones de baja latencia a un UE, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Las comunicaciones de las figuras 10A a 10C pueden transmitirse usando partes del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 descrito con referencia a la figura 1 entre uno o más puntos de acceso o eNB 105 y uno o más UE 115, por ejemplo. En el ejemplo de la figura 10A, los recursos pueden configurarse de manera similar a un PDCCH de la LTE heredada, en el que se pueden utilizar diferentes símbolos para transmitir diversas informaciones relacionadas con el desencadenamiento en modalidad de baja latencia. En este ejemplo, el símbolo 1005 puede ser un símbolo de control de LTE heredado y algunos de los símbolos restantes también pueden contener información heredada, tal como PSS / SSS / PBCH, si están ubicados en los 6 bloques de recursos centrales de una sub-trama, y pueden seguir señales piloto dedicadas a una estructura de CRS de LTE heredada. Los desencadenadores para diferentes UE se pueden multiplexar en otros símbolos en TDM, con el fin de enviar señales a un UE particular, o a un UE de un grupo de los UE, para conmutar a la modalidad de baja latencia. En el ejemplo de la figura 10A, los símbolos 1010 se pueden correlacionar con un primer UE o a un primer grupo de los UE, que pueden monitorizar estos símbolos en busca de una señal de activación. Los símbolos 1015 se pueden correlacionar con un segundo UE o con un segundo grupo de los UE, y los símbolos 1020 se pueden correlacionar con un tercer UE o con un tercer grupo de los UE. Finalmente, los símbolos 1025 pueden usarse para transportar otra información, tal como información de difusión o transmisiones cortas de datos.

[85] En el ejemplo de la figura 10B, los recursos pueden configurarse de manera similar a un ePDCCH de la LTE heredada, y pueden proporcionar granularidad de bloque de recursos, y también pueden introducir una señal de referencia de demodulación adicional (DMRS) para demodulación. En este ejemplo, el FDM puede usarse para canalizar información relacionada con el desencadenamiento de modalidad de baja latencia. En este ejemplo, el símbolo 1035 puede ser un símbolo de control de LTE heredado y algunos de los símbolos restantes también pueden contener información heredada, tal como PSS / SSS / PBCH, si se encuentran en los 6 bloques centrales de recursos de una sub-trama, y las señales piloto dedicadas pueden seguir a una estructura de CRS de la LTE heredada. Los desencadenadores 1040 para diferentes UE pueden ser multiplexados por división de frecuencia, con el fin de señalar a un UE en particular, o a un UE de un grupo de los UE, para conmutar a la modalidad de baja latencia. En el ejemplo de la figura 10B, los recursos de frecuencia 1050 se pueden correlacionar con un primer UE o con un primer grupo de UE, que pueden monitorizar estos recursos en busca de una señal de desencadenamiento. Los recursos de frecuencia 1055 pueden correlacionarse con un segundo UE o con un segundo grupo de los UE, y los recursos de frecuencia 1060 pueden correlacionarse con un tercer UE o un tercer grupo de los UE. Finalmente, los símbolos 1045 se pueden usar para transportar otra información, tal como información de difusión o transmisiones cortas de datos.

[86] En el ejemplo de la figura 10C, un desencadenador puede iniciar una transmisión de comunicaciones de baja latencia en una sub-trama posterior. En este ejemplo, los desencadenadores pueden ser multiplexados por división del tiempo, y en este ejemplo el desencadenador 1 1070, el desencadenador 2 1075 y el desencadenador 3 1080 pueden multiplexarse en un primer conjunto de símbolos de una sub-trama, con comunicaciones de transmisión o de datos 1090 incluidas en símbolos posteriores, de manera similar a como se ha expuesto anteriormente. La señal de activación 1070, 1075 o 1080 transmite configuraciones para comunicaciones en modalidad de baja latencia, tales como la información de ancho de banda y la duración de las comunicaciones para una comunicación rápida de banda ancha 1095 de la siguiente sub-trama. Por lo tanto, un retraso entre un desencadenador y el inicio de las comunicaciones, en este ejemplo, sería menor que la duración de una sub-trama.

[87] Las figuras 11A y 11B son diagramas de bloques que ilustran conceptualmente dispositivos, tales como los eNB o los UE, para su uso en comunicaciones inalámbricas de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Con referencia primero a la figura 11A, un diagrama de bloques 1100 ilustra un dispositivo 1105 para su uso en comunicaciones inalámbricas de acuerdo a diversos ejemplos. En algunos ejemplos, el dispositivo 1105 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de las estaciones base o los eNB 105 o los UE 115 descritos con referencia a la figura 1. El dispositivo 1105 también puede ser un procesador. El dispositivo 1105 puede incluir un módulo receptor 1110, un módulo de acceso rápido 1120 o un módulo transmisor 1130. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[88] Los componentes del dispositivo móvil 1105 pueden implementarse, individual o colectivamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones pueden ser llevadas a cabo por otras una o más unidades de procesamiento (o núcleos) en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados / de plataforma, formaciones de compuertas programables in situ (FPGA) y otros IC semi-personalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en su totalidad o en parte, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

[89] En algunos ejemplos, el módulo receptor 1110 puede ser o incluir un receptor de radiofrecuencia (RF), tal como un receptor de RF operable para recibir transmisiones en dos o más capas jerárquicas (por ejemplo, mediante sub-tramas de LTE heredadas y sub-tramas de modalidad de ráfaga). El módulo receptor 1110 se puede utilizar para recibir diversos tipos de señales de datos o control (es decir, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicaciones inalámbricas, tal como uno o más enlaces de comunicación 125 del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 descrito con referencia a la figura 1.

[90] En algunos ejemplos, el módulo transmisor 1130 puede ser o incluir un transmisor de RF, tal como un transmisor de RF operable para transmitir en dos o más capas jerárquicas (por ejemplo, mediante sub-tramas de LTE heredadas y sub-tramas de modalidad de ráfaga). El módulo transmisor 1130 se puede utilizar para transmitir diversos tipos de datos o señales de control (es decir, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicaciones inalámbricas, tales como uno o más enlaces de comunicación 125 del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 descrito con referencia a la figura 1.

[91] En algunos ejemplos, el módulo de acceso rápido 1120 puede configurar recursos de activación o monitorizar recursos de activación para el funcionamiento del dispositivo 1105 en un sistema de comunicaciones inalámbricas que tiene dos o más modalidades de latencia. El módulo de acceso rápido 1120 puede, por ejemplo, configurar el dispositivo 1105 para funcionar dentro del sistema de comunicaciones inalámbricas y para conmutar a una modalidad de comunicaciones de baja latencia. La configuración y el funcionamiento pueden incluir la transmisión o recepción de sub-tramas heredadas o de modalidad de baja latencia, tal como se ha descrito anteriormente con respecto a las figuras 1 a 10, por ejemplo.

[92] Con referencia ahora a la **figura 11B**, un diagrama de bloques 1150 ilustra un dispositivo 1155 para su uso en comunicaciones inalámbricas, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, el dispositivo 1155 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de las estaciones base o los eNB 105, los UE 115 o el dispositivo 1105 descrito con referencia a la figura 1 u 11A. El dispositivo 1155 también puede ser un procesador. El dispositivo 1155 puede incluir un módulo receptor 1110, un módulo de acceso rápido 1120-a, o un módulo transmisor 1130. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[93] Los componentes del dispositivo 1155 se pueden implementar, individual o colectivamente, utilizando uno o más ASIC adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en el hardware. De forma alternativa, las funciones pueden ser llevadas a cabo por otras una o más unidades de procesamiento (o núcleos) en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA y otros IC semi-personalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en su totalidad o en parte, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

[94] En algunos ejemplos, el módulo receptor 1110-a puede ser un ejemplo del módulo receptor 1110 de la figura 11A. El módulo receptor 1110-a puede ser o incluir un receptor de radiofrecuencia (RF), tal como un receptor de RF operable para recibir transmisiones en dos o más modalidades de latencia (por ejemplo, mediante sub-tramas de LTE heredadas y sub-tramas de modalidad de baja latencia). El receptor de RF, en algunos ejemplos, puede incluir receptores individuales para las capas jerárquicas primera y segunda. En otros ejemplos, el receptor de RF puede incluir un solo receptor, o un solo receptor por cadena de transmisión / recepción, y un módulo de reloj 1180 del módulo de acceso rápido 1120-a puede adaptarse para procesar símbolos recibidos que tienen diferentes duraciones de símbolos. El módulo receptor 1110-a se puede utilizar para recibir diversos tipos de señales de datos o control (es decir, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicaciones inalámbricas, tal como uno o más enlaces de comunicación 125 del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 descrito con referencia a la figura 1.

[95] En algunos ejemplos, el módulo transmisor 1130-a puede ser un ejemplo del módulo transmisor 1130 de la figura 11A. El módulo transmisor 1130-a puede ser o incluir un transmisor de radiofrecuencia (RF), tal como un transmisor de RF operable para transmitir en dos o más modalidades de latencia (por ejemplo, mediante sub-tramas de LTE heredadas y sub-tramas de modalidad de baja latencia). El transmisor de RF 1130-a, en algunos ejemplos, puede incluir un único transmisor, o un solo transmisor por cadena de transmisión / recepción, y un módulo de reloj 1180 del módulo de acceso rápido 1120-a puede adaptarse para generar símbolos con diferentes duraciones de símbolos. El módulo transmisor 1130-a puede usarse para recibir diversos tipos de datos o señales de control (es decir, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye dos o más capas jerárquicas, tales como uno o más enlaces de comunicación 125 del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 descrito con referencia a la figura 1.

[96] El módulo de acceso rápido 1120-a puede ser un ejemplo del módulo de acceso rápido 1120 descrito con referencia a la figura 11A y puede incluir un módulo de configuración de recursos de activación 1170, un módulo de supervisión de activación 1175, un módulo de reloj 1180 y un módulo de ancho de banda dinámico 1185 optativo. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[97] En algunos ejemplos, el módulo de configuración de recursos de activación 1170 puede realizar la configuración de un recurso desencadenante, tal como un recurso de FDM dedicado, para el dispositivo 1155, tal como se ha descrito anteriormente con respecto a las figuras 1 a 10, por ejemplo. El módulo de monitorización de activación 1175 puede configurarse para que el dispositivo 1155 monitorice en busca de desencadenadores para ingresar a una modalidad de baja latencia, tal como se ha descrito anteriormente con respecto a las figuras 1 a 10, por ejemplo. El módulo de reloj 1180 puede realizar una adaptación de reloj para permitir que un reloj se adapte para permitir la generación de símbolos, y el procesamiento de símbolos recibidos, que tienen diferentes duraciones de símbolo, tal como se ha descrito anteriormente con respecto a las figuras 1 a 10, por ejemplo. El módulo de ancho de banda dinámico 1185 optativo puede realizar el ajuste a escala del ancho de banda en ejemplos que pueden alterar el ancho de banda de un recurso dedicado, basándose en el número de los UE, por ejemplo, que pueden necesitar utilizar el recurso, tal como se ha descrito anteriormente con respecto a las figuras 1 a 10, por ejemplo.

[98] La **figura 12** es un diagrama de bloques 1200 que ilustra conceptualmente un diseño de un eNB, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación, configurado para comunicaciones de baja latencia dentro de un sistema de comunicaciones inalámbricas. En ejemplos, el eNB 105-b puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de las estaciones base, los eNB o los dispositivos 105, 1105 o 1155 descritos con referencia a la figura 1 u 11. El eNB 105-b puede estar configurado para implementar al menos algunas de las características y funciones de comunicaciones de baja latencia descritas con respecto a las figuras 1 a 10. El eNB 105-b puede incluir un módulo procesador 1210, un módulo de memoria 1220, al menos un módulo transceptor (representado por el o los módulos transceptores 1255), al menos una antena (representada por la(s) antena(s) 1260), o un módulo de acceso rápido eNB 1270. El eNB 105-b también puede incluir uno o ambos entre un módulo de comunicaciones de eNB 1230 y un

módulo de comunicaciones de red 1240. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás, directa o indirectamente, por uno o más buses 1235.

[99] El módulo de memoria 1220 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) o una memoria de solo lectura (ROM). El módulo de memoria 1220 puede almacenar un código de software (SW) ejecutable por ordenador 1225, que contiene instrucciones que están configuradas para, cuando se ejecutan, hacer que el módulo de procesador 1210 realice varias funciones descritas en el presente documento para comunicaciones de baja latencia en dos o más capas. incluida la transmisión o recepción de sub-tramas de baja latencia, como se ha descrito anteriormente. De forma alternativa, el código de software 1225 puede no ser ejecutable directamente por el módulo de procesador 1210, sino ser configurado para hacer que el eNB 105-b *por ejemplo*, cuando se compile y ejecute, lleve a cabo varios aspectos de las funciones descritas en el presente documento.

[100] El módulo procesador 1210 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, *por ejemplo*, una unidad de procesamiento central (CPU), un micro-controlador, un ASIC, etc. El módulo procesador 1210 puede procesar la información recibida a través del módulo o los módulos transceptores 1255, el módulo de comunicaciones eNB 1230 o el módulo de comunicaciones de red 1240. El módulo procesador 1210 también puede procesar información a enviar al módulo o módulos transceptores 1255 para su transmisión a través de la(s) antena(s) 1260, al módulo de comunicaciones eNB 1230 para su transmisión a una o más estaciones base o eNB 105-n y 105 m, o al módulo de comunicaciones de red 1240 para su transmisión a una red central 130-a, que puede ser un ejemplo de aspectos de la red central 130 descrita con referencia a la figura 1. El módulo procesador 1210 puede gestionar, solo o en conexión con el módulo de acceso rápido eNB 1270, diversos aspectos de las comunicaciones jerárquicas en dos o más capas jerárquicas, tal como se ha descrito anteriormente con respecto a las figuras 1 a 10.

[101] El(los) módulo(s) transceptor(es) 1255 puede(n) incluir un módem configurado para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) 1260 para su transmisión, y para demodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) 1260. El(los) módulo(s) transceptor(es) 1255 se puede(n) implementar como uno o más módulos transmisores y uno o más módulos receptores independientes. El(los) módulo(s) transceptor(es) 1255 puede(n) dar soporte a comunicaciones de baja latencia (por ejemplo, mediante sub-tramas de LTE heredadas y sub-tramas de modalidad de baja latencia). El(los) módulo(s) transceptor(es) 1255 puede(n) configurarse para comunicarse bidireccionalmente, a través de la(s) antena(s) 1260, con uno o más de los UE o dispositivos 115, 1105 o 1155 descritos con referencia a la figura 1 u 11, por ejemplo. El eNB 105-b puede incluir múltiples antenas 1260 (por ejemplo, una formación de antenas). El eNB 105-b puede comunicarse con la red central 130-a a través del módulo de comunicaciones de red 1240. El eNB 105-b puede comunicarse con otros puntos de acceso o eNB, tales como el eNB 105-n o 105-m, utilizando el módulo de comunicaciones eNB 1230.

[102] De acuerdo a la arquitectura de la figura 12, el eNB 105-b puede incluir además un módulo de gestión de comunicaciones 1250. El módulo de gestión de comunicaciones 1250 puede gestionar las comunicaciones con otras estaciones base, eNB o dispositivos. El módulo de gestión de comunicaciones 1250 puede estar en comunicación con algunos o todos los demás componentes del eNB 105-b a través del bus o buses 1235. Como alternativa, la funcionalidad del módulo de gestión de comunicaciones 1250 se puede implementar como un componente del(de los) módulo(s) transceptor(es) 1255, como un producto de programa informático y/o como uno o más elementos controladores del módulo procesador 1210.

[103] El módulo de acceso rápido eNB 1270 puede configurarse para realizar o controlar algunas o todas las funciones o aspectos de comunicaciones jerárquicas de eNB, descritos con referencia a las figuras 1 a 10. Por ejemplo, el módulo de acceso rápido eNB 1270 se puede configurar para dar soporte a comunicaciones de baja latencia de un sistema de comunicaciones inalámbricas, configurado para transmisiones de latencia múltiple, tales como la transmisión / recepción de sub-tramas de modalidad de baja latencia. El módulo de acceso rápido eNB 1270 puede incluir un módulo de configuración de recursos de desencadenador eNB 1280 para configurar el eNB 105-b para proporcionar un recurso de desencadenador que puede usarse para desencadenar comunicaciones de baja latencia, un módulo monitor de desencadenador eNB 1285, configurado para realizar funciones relacionadas con la monitorización de transmisiones de desencadenantes, el módulo de reloj de eNB 1290, configurado para proporcionar la adaptación del reloj basándose en la duración del símbolo, y el módulo optativo de ancho de banda ajustable a escala eNB 1295, configurado para realizar el ajuste a escala del ancho de banda. El módulo de acceso rápido eNB 1270 puede ser un ejemplo de módulos similares (por ejemplo, módulos 1120) descritos con referencia a las figuras 11A o 11B. El módulo de acceso rápido eNB 1270, o partes de él, puede incluir un procesador, o parte, o la totalidad, de la funcionalidad del módulo de acceso rápido eNB 1270 puede ser realizado por el módulo procesador 1210 o en relación con el módulo procesador 1210.

[104] La **figura 13** es un diagrama de bloques 1300 que ilustra conceptualmente un diseño de un UE, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación, configurado para comunicaciones jerárquicas en un sistema de comunicaciones inalámbricas. El UE 115-b puede tener otras diversas configuraciones y puede estar incluido en, o formar parte de, un ordenador personal (por ejemplo, un ordenador portátil, un ordenador plegable, un ordenador de tableta, etc.), un teléfono celular, o un PDA, una grabadora de vídeo digital (DVR), un dispositivo de Internet, una consola de juegos, un libro electrónico, etc. El UE 115-b puede tener una fuente de alimentación interna (no mostrada), tal como una batería pequeña, para facilitar el funcionamiento móvil. En algunos ejemplos, el UE 115-b

puede ser un ejemplo de uno o más de los UE o dispositivos 115, 1105 o 1155 descritos con referencia a la figura 1, 11A u 11B. El UE 115-b puede estar configurado para comunicarse con uno o más de los puntos de acceso, eNB o dispositivos 105, 1105 o 1155, descritos con referencia a la figura 1, 11A, 11B o 12.

5 **[105]** El UE 115-b puede incluir un módulo procesador 1310, un módulo de memoria 1320, al menos un módulo transceptor (representado por el(los) módulo(s) transceptor(es) 1370), al menos una antena (representada por la(s) antena(s) 1380), o un módulo de acceso rápido UE 1340. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás, directa o indirectamente, por uno o más buses 1335.

10 **[106]** El módulo de memoria 1320 puede incluir RAM o ROM. El módulo de memoria 1320 puede almacenar código de software (SW) ejecutable por ordenador y legible por ordenador 1325, que contiene instrucciones que están configuradas para, cuando se ejecutan, hacer que el módulo procesador 1310 realice diversas funciones descritas en el presente documento para comunicaciones jerárquicas en un sistema de comunicación inalámbrica. De forma alternativa, el código de software 1325 puede no ser ejecutable directamente por el módulo de procesador 1310, sino ser configurado para hacer que el UE 115 (por ejemplo, cuando se compile y ejecute) lleve a cabo diversos aspectos de las funciones del UE descritas en el presente documento.

15 **[107]** El módulo procesador 1310 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una CPU, un microcontrolador, un ASIC, etc. El módulo procesador 1310 puede procesar la información recibida a través del (de los) módulo(s) transceptor(es) 1370 y/o la información a enviar al (a los) módulo(s) transceptor(es) 1370 para su transmisión a través de la(s) antena(s) 1380. El módulo procesador 1310 puede gestionar, solo o en relación con el módulo de acceso rápido 1340 del UE, varios aspectos de las comunicaciones de baja latencia, que incluyen la transmisión y recepción de sub-tramas de modalidad de baja latencia, por ejemplo.

20 **[108]** El(los) módulo(s) transceptor(es) 1370 se puede(n) configurar para comunicarse bidireccionalmente con los eNB. El(los) módulo(s) transceptor(es) 1370 se puede implementar como uno o más módulos transmisores y uno o más módulos receptores independientes. El(los) módulo(s) transceptor(es) 1370 puede(n) dar soporte a comunicaciones de baja latencia. El módulo transceptor 1370 puede incluir un módem configurado para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) 1380 para su transmisión, y para demodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) 1380. Aunque el UE 115-b puede incluir una sola antena, puede haber ejemplos en los que el UE 115-b puede incluir múltiples antenas 1380.

25 **[109]** De acuerdo a la arquitectura de la figura 13, el UE 115-b puede incluir además un módulo de gestión de comunicaciones 1330. El módulo 1330 de gestión de comunicaciones puede gestionar comunicaciones con varias estaciones base o eNB. El módulo de gestión de comunicaciones 1330 puede ser un componente del UE 115 en comunicación con algunos de, o todos, los otros componentes del UE 115-b, por los uno o más buses 1335. Como alternativa, la funcionalidad del módulo de gestión de comunicaciones 1330 se puede implementar como un componente del (de los) módulo(s) transceptor(es) 1370, como un producto de programa informático y/o como uno o más elementos controladores del módulo procesador 1310.

30 **[110]** El módulo de acceso rápido 1340 del UE puede configurarse para realizar o controlar algunas de, o todas, las funciones o aspectos de comunicaciones de baja latencia del UE descritas en las figuras 1 a 10, relacionadas con el uso de comunicación de baja latencia en un sistema de comunicaciones inalámbricas que admite múltiples latencias en las transmisiones. Por ejemplo, el módulo de acceso rápido 1340 del UE puede configurarse para transmitir un desencadenador para solicitar un acceso rápido, supervisar recursos de activación, y procesar símbolos recibidos o generar símbolos que pueden estar incluidos en una o más sub-tramas de modalidad de baja latencia. El módulo de acceso rápido 1340 del UE puede incluir un módulo de configuración de recursos de desencadenador de UE 1350 para configurar el UE 115-b para monitorizar un recurso desencadenante o transmitir un desencadenador en un recurso desencadenante, un módulo monitorizador de desencadenador de UE 1355, configurado para monitorizar el recurso desencadenante configurado para cualquier activador recibido para conmutar a una modalidad de comunicaciones de baja latencia, y el módulo de reloj del UE 1360, configurado para proporcionar la adaptación del reloj basándose en la duración del símbolo. El módulo de acceso rápido del UE 1340, o partes de él, puede incluir un procesador, o parte, o la totalidad, de la funcionalidad del módulo de acceso rápido del UE 1340 puede ser realizado por el módulo procesador 1310 o en relación con el módulo procesador 1310.

35 **[111]** Pasando a continuación a la **figura 14**, se muestra un diagrama de bloques de un sistema de comunicación de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) 1400, que incluye un eNB 105-c y un UE 115-c. El eNB 105-c y el UE 115-c pueden dar soporte a comunicaciones de baja latencia en un sistema de comunicaciones inalámbricas. El eNB 105-c puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de los puntos de acceso, los eNB o dispositivos 105, 1105 o 1155 descritos con referencia a las figuras 1, 11A, 11B o 12, mientras que el UE 115-c puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de los UE o dispositivos 115, 1105 o 1155 descritos con referencia a las figuras 1, 11A, 11B o 13. El sistema 1400 puede ilustrar aspectos del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 descrito con referencia a la figura 1, y puede prestar soporte a transmisiones de baja latencia entre diferentes subconjuntos de nodos durante diferentes periodos de tiempo, tales como los descritos anteriormente con referencia a las figuras 1 a 13.

65

- 5 [112] El eNB 105-c puede estar equipado con antenas 1434-0 a 1434-x, y el UE 115-c puede estar equipado con antenas 1452-0 a 1452-n. En el sistema 1400, el eNB 105-c puede ser capaz de enviar datos por múltiples enlaces de comunicación al mismo tiempo. Cada enlace de comunicación puede denominarse una "capa" y el "rango" del enlace de comunicación puede indicar el número de capas utilizadas para la comunicación. Por ejemplo, en un sistema de MIMO de tamaño 2x2 donde el eNB 105-c transmite dos "capas", el rango del enlace de comunicación entre el eNB 105-c y el UE 115-c puede ser dos.
- 10 [113] En el eNB 105-c, un procesador de transmisión (Tx) 1420 puede recibir datos desde un origen de datos. El procesador de transmisión 1420 puede procesar los datos. El procesador de transmisión 1420 también puede generar símbolos de referencia, o una señal de referencia específica de la célula. Un procesador de transmisión (TX) de MIMO 1430 puede realizar un procesamiento espacial (e.g., pre-codificación) sobre símbolos de datos, símbolos de control o símbolos de referencia, cuando sea aplicable, y puede proporcionar flujos de símbolos de salida a los moduladores de transmisión (Tx) 1432-0 a 1432-x. Cada modulador 1432 puede procesar un respectivo flujo de símbolos de salida (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener un flujo de muestras de salida. Cada modulador 15 1432 puede procesar adicionalmente (por ejemplo, convertir a analógico, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) el flujo de muestras de salida para obtener una señal de enlace descendente (DL). En un ejemplo, las señales de DL desde los moduladores 1432-0 a 1432-x pueden transmitirse a través de las antenas 1434-0 a 1434-x, respectivamente.
- 20 [114] En el UE 115-c, las antenas 1452-0 a 1452-n pueden recibir las señales de DL desde el eNB 105-c y pueden proporcionar las señales recibidas a los demoduladores de recepción (Rx) 1454-0 a 1454-n, respectivamente. Cada demodulador 1454 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, disminuir en frecuencia y digitalizar) una respectiva señal recibida para obtener muestras de entrada. Cada demodulador 1454 puede procesar además las muestras de entrada (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener los símbolos recibidos. Un detector de MIMO 1456 puede obtener símbolos recibidos desde todos los demoduladores 1454-0 a 25 1454-n, realizar la detección de MIMO en los símbolos recibidos, si corresponde, y proporcionar los símbolos detectados. Un procesador de recepción (Rx) 1458 puede procesar (por ejemplo, demodular, desintercalar y decodificar) los símbolos detectados, proporcionar los datos decodificados para el UE 115-e a una salida de datos, y proporcionar información de control decodificada a un procesador 1480, o una memoria 1482. El procesador 1480 puede incluir un módulo o función 1481 que puede realizar diversas funciones relacionadas con transmisiones de baja latencia en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Por ejemplo, el módulo o función 1481 puede realizar algunas o todas las funciones del módulo de acceso rápido 1120 descrito con referencia a la figura 11A o 11B, o del módulo de acceso rápido de eNB 1270 descrito con referencia a la figura 12.
- 30 [115] En el enlace ascendente (UL), en el UE 115-c, un procesador de transmisión (Tx) 1464 puede recibir y procesar datos de un origen de datos. El procesador de transmisión 1464 también puede generar símbolos de referencia para una señal de referencia. Los símbolos del procesador de transmisión 1464 pueden ser precodificados por un procesador de transmisión (Tx) de MIMO 1466, si corresponde, procesados adicionalmente por los moduladores de transmisión (Tx) 1454-0 a 1454-n (por ejemplo, para SC-FDMA, etc.), y ser transmitido al eNB 105-c de acuerdo a los parámetros de transmisión recibidos desde el eNB 105-c. En el eNB 105-c, las señales de UL del UE 115-c pueden ser recibidas por las antenas 1434, procesadas por los demoduladores receptores (Rx) 35 1432, detectadas por un detector de MIMO 1436, si corresponde, y procesadas adicionalmente por un procesador de recepción (Rx) 1438. El procesador de recepción 1438 puede proporcionar datos decodificados a una salida de datos y al procesador 1440, o a la memoria 1442. El procesador 1440 puede incluir un módulo o función 1441 que puede realizar diversos aspectos relacionados con transmisiones de baja latencia en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Por ejemplo, el módulo o función 1441 puede realizar algunas de, o todas, las funciones del módulo de acceso rápido 1120 descrito con referencia a la figura 11A u 11B, o del módulo de acceso rápido del UE 1340, descrito con referencia a la figura 13.
- 40 [116] Los componentes del eNB 105-c se pueden implementar, individual o colectivamente, con uno o más ASIC adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en el hardware. Cada uno de los módulos señalados puede ser un medio para realizar una o más funciones relacionadas con el funcionamiento del sistema 1400. De manera similar, los componentes del UE 115-c pueden, individual o colectivamente, implementarse con uno o más ASIC adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. Cada uno de los 45 componentes señalados puede ser un medio para realizar una o más funciones relacionadas con el funcionamiento del sistema 1400.
- 50 [117] La **figura 15** es un diagrama de flujo que ilustra conceptualmente un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 1500 se describe a continuación con referencia a algunas de las estaciones base, eNB, UE o dispositivos 105, 115, 60 1105 o 1155, descritos con referencia a las figuras 1, 11A, 11B, 12, 13 o 14. En un ejemplo, un eNB, un UE o un dispositivo puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del eNB, el UE o el dispositivo para realizar las funciones que se describen a continuación.
- 65 [118] En el bloque 1505, un eNB, UE o dispositivo puede establecer comunicaciones en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tienen un primer tipo de sub-trama y un

segundo tipo de sub-trama, comprendiendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración y comprendiendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración. La(s) operación(es) en el bloque 1505 puede(n) realizarse en algunos casos usando el módulo de acceso rápido 1120 descrito con referencia a las figuras 11A u 11B, el módulo de acceso rápido de eNB 1270 descrito con referencia a la figura 12, el módulo de acceso rápido de UE 1340 descrito con referencia a la figura 13, el procesador 1480 o el procesador 1440 y los componentes relacionados descritos con referencia a la figura 14.

[119] En el bloque 1510, el eNB, el UE o el dispositivo pueden monitorizar un recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado en busca de un desencadenador para iniciar transmisiones que tengan el segundo tipo de sub-trama. La(s) operación(es) en el bloque 1510 puede(n) realizarse en algunos casos usando el módulo de acceso rápido 1120 descrito con referencia a las figuras 11A u 11B, el módulo de acceso rápido de eNB 1270 descrito con referencia a la figura 12, el módulo de acceso rápido de UE 1340 descrito con referencia a la figura 13, el procesador 1480 o el procesador 1440 y los componentes relacionados descritos con referencia a la figura 14. Cabe señalar que el procedimiento 1500 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 1500 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que otras implementaciones sean posibles.

[120] La **figura 16** es un diagrama de flujo que ilustra conceptualmente un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 1600 se describe a continuación con referencia a una de las estaciones base, los eNB, los UE o los dispositivos 105, 115, 1105 o 1155 descritos con referencia a las figuras 1, 11A, 11B, 12, 13 o 15. En un ejemplo, un eNB, un UE o un dispositivo puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del eNB, el UE o el dispositivo para realizar las funciones que se describen a continuación.

[121] En el bloque 1605, un eNB, UE o dispositivo puede establecer comunicaciones en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tienen un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama, comprendiendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración y comprendiendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración. La(s) operación(es) en el bloque (1605) puede(n) realizarse en algunos casos usando el módulo de acceso rápido (1120) descrito con referencia a las figuras 11A u 11B, el módulo de acceso rápido de eNB 1270 descrito con referencia a la figura 12, el módulo de acceso rápido de UE 1340 descrito con referencia a la figura 13, el procesador 1480 o el procesador 1440 y los componentes relacionados descritos con referencia a la figura 14.

[122] En el bloque 1610, el eNB, el UE o el dispositivo pueden monitorizar un recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado en busca de un desencadenador para iniciar transmisiones que tengan el segundo tipo de sub-trama. La(s) operación(es) en el bloque 1610 puede(n) realizarse en algunos casos usando el módulo de acceso rápido 1120 descrito con referencia a las figuras 11A u 11B, el módulo de acceso rápido de eNB 1270 descrito con referencia a la figura 12, el módulo de acceso rápido de UE 1340 descrito con referencia a la figura 13, el procesador 1480 o el procesador 1440 y los componentes relacionados descritos con referencia a la figura 14. Cabe señalar que el procedimiento 1600 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 1600 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que otras implementaciones sean posibles.

[123] En el bloque 1615, el eNB, el UE o el dispositivo puede determinar que se recibe el desencadenador. La(s) operación(es) en el bloque 1615 puede(n) realizarse en algunos casos usando el módulo de acceso rápido 1120 junto con el módulo de configuración de recursos de activación 1170 y los módulos de recepción 1110, descritos con referencia a las figuras 11A u 11B, el módulo de acceso rápido de eNB 1270, el(los) módulo(s) transceptor(es) 1255 y la(s) antena(s) 1260, descritos con referencia a la figura 12, el módulo de acceso rápido de UE 1340, el(los) módulo(s) transceptor(es) 1370 y la(s) antena(s) 1380, descritos con referencia a la figura 13, el procesador 1480 o el procesador 1440 y los componentes relacionados descritos con referencia a la figura 14.

[124] En el bloque 1620, el eNB, el UE o el dispositivo pueden determinar los recursos de transmisión que se van a usar para recibir una o más sub-tramas que tienen el segundo tipo de sub-trama. La(s) operación(es) en el bloque 1620 se puede(n) realizar en algunos casos usando el módulo de acceso rápido 1120 descrito con referencia a las figuras 11A u 11B, el módulo de acceso rápido de eNB 1270, el(los) módulo(s) transceptor(es) 1255 y la(s) antena(s) 1260, descritos con referencia a la figura 12, el módulo de acceso rápido de UE 1340, el(los) módulo(s) transceptor(es) 1370 y la(s) antena(s) 1380, descritos con referencia a la figura 13, el procesador 1480 o el procesador 1440 y los componentes relacionados descritos con referencia a la figura 14. Cabe señalar que el procedimiento 1600 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 1600 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que otras implementaciones sean posibles.

[125] La **figura 17** es un diagrama de flujo que ilustra conceptualmente un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 1700 se describe a continuación con referencia a algunos de los puntos de acceso, los eNB, los UE o los dispositivos 105, 115, 1105 u 1155 descritos con referencia a las figuras 1, 11A, 11B, 12, 13 o 15. En un ejemplo, un eNB, un UE o un dispositivo puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del eNB, el UE o el dispositivo para realizar las funciones que se describen a continuación.

5 [126] En el bloque 1705, un eNB, un UE o un dispositivo puede establecer comunicaciones en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tienen un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama, comprendiendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración y comprendiendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración. La(s) operación(es) en el bloque 1705 se pueden realizar en algunos casos usando el módulo de acceso rápido 1120 descrito con referencia a las figuras 11A u 11B, el módulo de acceso rápido de eNB 1270 descrito con referencia a la figura 12, el módulo de acceso rápido de UE 1340 descrito con referencia a la figura 13, el procesador 1480 o el procesador 1440 y los componentes relacionados descritos con referencia a la figura 14.

10 [127] En el bloque 1710, el eNB, el UE o el dispositivo pueden determinar que los datos se transmitan usando una o más sub-tramas que tienen el segundo tipo de sub-trama. La(s) operación(es) en el bloque 1710 puede(n) realizarse en algunos casos usando el módulo 1120 de acceso rápido descrito con referencia a las figuras 11A u 11B, el módulo de acceso rápido de eNB 1270 descrito con referencia a la figura 12, el módulo de acceso rápido de UE 1340 descrito con referencia a la figura 13, el procesador 1480 o el procesador 1440 y los componentes relacionados descritos con referencia a la figura 14.

15 [128] En el bloque 1715, el eNB, el UE o el dispositivo puede transmitir un desencadenador utilizando un recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado para iniciar transmisiones que tengan el segundo tipo de sub-trama. La(s) operación(es) en el bloque 1715 se pueden realizar en algunos casos usando el módulo de acceso rápido 1120 descrito con referencia a las figuras 11A u 11B, el módulo de acceso rápido de eNB 1270 descrito con referencia a la figura 12, el módulo de acceso rápido de UE 1340 descrito con referencia a la figura 13, el procesador 1480 o el procesador 1440 y los componentes relacionados descritos con referencia a la figura 14. Cabe señalar que el procedimiento 1700 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 1700 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que otras implementaciones sean posibles.

20 [129] La figura 18 es un diagrama de flujo que ilustra conceptualmente un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 1800 se describe a continuación con referencia a algunos de los puntos de acceso, los eNB, los UE o los dispositivos 105, 115, 1105 o 1155 descritos con referencia a las figuras 1, 11A, 11B, 12, 13 o 15. En un ejemplo, un eNB, un UE o un dispositivo puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del eNB, el UE o el dispositivo para realizar las funciones que se describen a continuación.

25 [130] En el bloque 1805, un eNB, UE o dispositivo puede configurar una primera modalidad de latencia y una segunda modalidad de latencia en una red de comunicaciones inalámbricas, en donde las transmisiones en la primera modalidad de latencia tienen un primer tiempo de ida y vuelta (RTT) entre la transmisión y el acuse de recibo de la transmisión, y las transmisiones en la segunda modalidad de latencia tienen un segundo RTT que es menor que el primer RTT. La(s) operación(es) en el bloque 1805 puede(n) realizarse en algunos casos usando el módulo de acceso rápido 1120 descrito con referencia a las figuras 11A u 11B, el módulo de acceso rápido de eNB 1270 descrito con referencia a la figura 12, el módulo de acceso rápido de UE 1340 descrito con referencia a la figura 13, el procesador 1480 o el procesador 1440 y los componentes relacionados descritos con referencia a la figura 14.

30 [131] En el bloque 1810, el eNB, el UE o el dispositivo pueden configurar un recurso para dispositivos que funcionan en la red de comunicaciones inalámbricas para activar el uso de la segunda modalidad de latencia. La(s) operación(es) en el bloque 1810 puede(n) realizarse en algunos casos usando el módulo de acceso rápido 1120 descrito con referencia a las figuras 11A u 11B, el módulo de acceso rápido de eNB 1270 descrito con referencia a la figura 12, el módulo de acceso rápido de UE 1340 descrito con referencia a la figura 13, el procesador 1480 o el procesador 1440 y los componentes relacionados descritos con referencia a la figura 14.

35 [132] En el bloque 1815, el eNB, el UE o el dispositivo puede transmitir un activador usando un recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado para iniciar transmisiones que tengan el segundo tipo de sub-trama. La(s) operación(es) en el bloque 1815 pueden realizarse en algunos casos usando el módulo de acceso rápido 1120 descrito con referencia a las figuras 11A u 11B, el módulo de acceso rápido de eNB 1270 descrito con referencia a la figura 12, el módulo de acceso rápido de UE 1340 descrito con referencia a la figura 13, el procesador 1480 o el procesador 1440 y los componentes relacionados descritos con referencia a la figura 14. Cabe señalar que el procedimiento 1800 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 1800 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que otras implementaciones sean posibles.

40 [133] La descripción detallada que se ha expuesto anteriormente en relación con los dibujos adjuntos describe modos de realización ejemplares y no representa los únicos modos de realización que pueden implementarse o que están dentro del alcance de las reivindicaciones. La expresión "ejemplar" usada a lo largo de esta descripción significa "que sirve como ejemplo, instancia o ilustración", y no "preferido" o "ventajoso con respecto a otros modos de realización". La descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, estructuras y dispositivos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para no complicar los conceptos de los modos de realización descritos.

[134] La información y las señales pueden representarse usando cualquiera entre una amplia variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los elementos que puedan haber sido mencionados a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

[135] Los diversos bloques y módulos ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una formación de compuertas programables en el terreno (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistor o de compuertas discretas, componentes de hardware discretos, o con 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, micro-controlador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[136] Las funciones descritas en el presente documento pueden implementarse en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de lo anterior. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones, como una o más instrucciones o código, pueden ser almacenadas en, o transmitidas por, un medio legible por un ordenador. Por ejemplo, debido a la naturaleza del software, las funciones que se han descrito anteriormente se pueden implementar utilizando un software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, cableado, o combinaciones de cualquiera de estos. Las características que implementan funciones se pueden localizar también físicamente en diversas posiciones, incluido el estar distribuidas de manera que se implementen partes de funciones en diferentes ubicaciones físicas. Además, como se usa en el presente documento, incluso en las reivindicaciones, "o", como se usa en una lista de elementos anticipados por "al menos uno de" indica una lista disyuntiva de tal forma 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).

[137] Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluido cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, los medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o mediante un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe debidamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, un servidor u otro origen remoto, mediante un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. El término disco, tal como se utiliza en el presente documento, incluye un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos normalmente reproducen los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. También se incluyen combinaciones de lo anterior dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (1500, 1600) para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 5 establecer (1505, 1605) comunicaciones en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tienen un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama, en una trama que tiene una pluralidad de sub-tramas, comprendiendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración y comprendiendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración; y
- 10 monitorizar (1510, 1610), durante transmisiones que tienen el primer tipo de sub-trama en una sub-trama de la trama, un recurso de comunicaciones inalámbrico predeterminado en busca de un desencadenador para iniciar, en la trama, transmisiones que tienen el segundo tipo de sub-trama.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
- determinar que se recibe el desencadenador; y
- recibir transmisiones con el segundo tipo de sub-trama,
- 20 en donde una latencia entre la determinación y la recepción es menor que una latencia entre la iniciación de las transmisiones que tienen el primer tipo de sub-trama y la recepción de las transmisiones que tienen el primer tipo de sub-trama.
- 25 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la monitorización comprende monitorizar un recurso de frecuencia dedicado en busca del desencadenador, y en el que el recurso de frecuencia dedicado comprende una sub-banda dedicada de multiplexado por división de frecuencia dedicada, FDM, continuamente disponible para la monitorización.
- 30 4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la monitorización comprende monitorizar un recurso de frecuencia dedicado para el desencadenador, y en el que un ancho de banda del recurso de frecuencia dedicado se basa en una cantidad de dispositivos configurados para transmitir o recibir el desencadenador utilizando el recurso de frecuencia dedicado.
- 35 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la monitorización comprende monitorizar un recurso de frecuencia dedicado en busca del desencadenador, y en el que el recurso de frecuencia dedicado comprende dos o más bloques de recursos no contiguos de un recurso de FDM.
- 40 6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la monitorización comprende:
- monitorizar un recurso de tiempo dedicado en busca del desencadenante, en donde el recurso de tiempo dedicado comprende una parte predefinida de una sub-trama de multiplexado por división del tiempo, TDM, comprendiendo la parte predefinida uno o más símbolos de la sub-trama de TDM que tiene la primera duración, en la que los uno o más símbolos de la sub-trama de TDM comprenden un primer símbolo de la sub-trama de TDM y un segundo símbolo de la sub-trama de TDM, y en el que al menos un símbolo posterior de la sub-trama de TDM que sigue a los uno o más símbolos tiene la segunda duración.
- 45
- 50 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la monitorización es realizada por un equipo de usuario, UE, y en el que el procedimiento comprende además:
- determinar que se recibe el desencadenador;
- determinar los recursos de transmisión que se usarán para recibir una o más sub-tramas que tienen el segundo tipo de sub-trama en el UE,
- 55 en donde la determinación de que se recibe el desencadenador comprende uno o más entre:
- determinar que el desencadenador se recibe en un recurso predefinido asociado al UE; o
- 60 determinar que el desencadenador incluye una identificación que identifica el UE.
- 65 8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la monitorización es realizada por una estación base, y en el que el procedimiento comprende además:
- determinar que el desencadenador se recibe desde un equipo de usuario, UE;

transmitir una asignación de recursos al UE para transmitir una o más sub-tramas que tienen el segundo tipo de sub-trama.

- 5 **9.** El procedimiento de la reivindicación 8, en el que el desencadenador comprende uno o más entre:
- una identificación de UE;
- un requisito de demora; o
- 10 un requisito de ancho de banda.
- 10.** El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la determinación de que el desencadenador se recibe desde el UE comprende:
- 15 determinar que se reciben dos o más desencadenadores desde dos o más UE; y
- resolver la contienda entre los dos o más UE,
- 20 en el que la transmisión de la asignación comprende transmitir la asignación de recursos a uno de los dos o más UE que responden a la contienda de resolución entre los dos o más UE.
- 11.** El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la monitorización es realizada por una estación base, y en el que el procedimiento comprende además:
- 25 determinar que el desencadenador se recibe desde un equipo de usuario, UE; y
- recibir una transmisión autónoma desde el UE que comprende sub-tramas que tienen el segundo tipo de sub-trama.
- 30 **12.** Un procedimiento (1700) para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- establecer (1705) comunicaciones en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tienen un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama, en una trama que tiene una pluralidad de sub-tramas, comprendiendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración y comprendiendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración;
- 35 determinar (1710) que los datos se van a transmitir usando una o más sub-tramas que tienen el segundo tipo de sub-trama; y
- 40 transmitir (1715), durante transmisiones que tienen el primer tipo de sub-trama, un desencadenador que usa un recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado para iniciar, en la trama, transmisiones que tienen el segundo tipo de sub-trama.
- 45 **13.** El procedimiento de la reivindicación 12, en el que el procedimiento es realizado por una estación base, y en el que el procedimiento comprende además:
- 50 transmitir las una o más sub-tramas que tienen el segundo tipo de sub-trama después del desencadenador.
- 14.** Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- medios para establecer (1505, 1605) comunicaciones en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tienen un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama, en una trama que tiene una pluralidad de sub-tramas, comprendiendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración y comprendiendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración; y
- 55 medios para monitorizar (1510, 1610), durante transmisiones que tienen el primer tipo de sub-trama en una sub-trama de la trama, un recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado en busca de un desencadenador para iniciar, en la trama, transmisiones que tienen el segundo tipo de sub-trama.
- 60 **15.** Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 65

ES 2 678 344 T3

- 5 medios para establecer (1705) comunicaciones en una red de comunicaciones inalámbricas que presta soporte a transmisiones que tienen un primer tipo de sub-trama y un segundo tipo de sub-trama, en una trama que tiene una pluralidad de sub-tramas, comprendiendo el primer tipo de sub-trama símbolos de una primera duración y comprendiendo el segundo tipo de sub-trama símbolos de una segunda duración que es más corta que la primera duración;
- 10 medios para determinar (1710) que los datos se van a transmitir usando una o más sub-tramas que tienen el segundo tipo de sub-trama; y
- medios para transmitir (1715), durante transmisiones que tienen el primer tipo de sub-trama, un desencadenador que usa un recurso de comunicaciones inalámbricas predeterminado para iniciar, en la trama, transmisiones que tienen el segundo tipo de sub-trama.

100

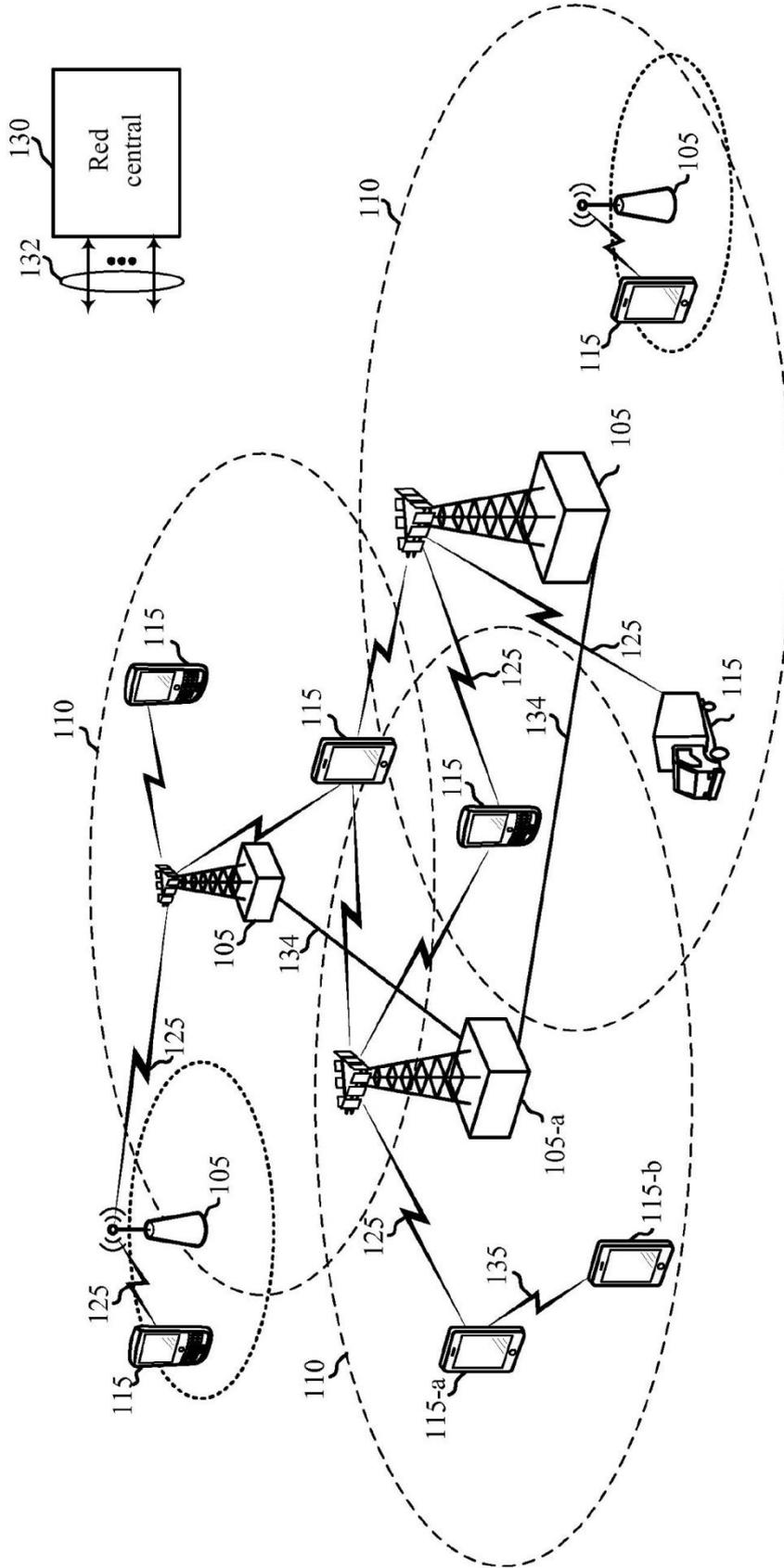


FIG. 1

200

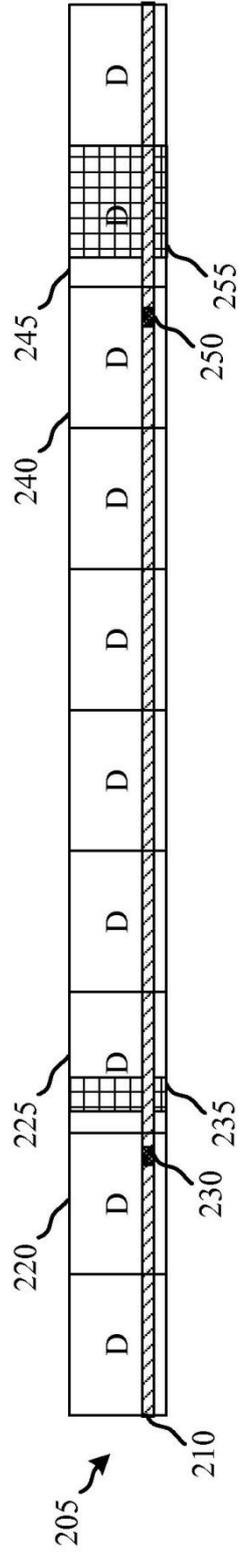


FIG. 2

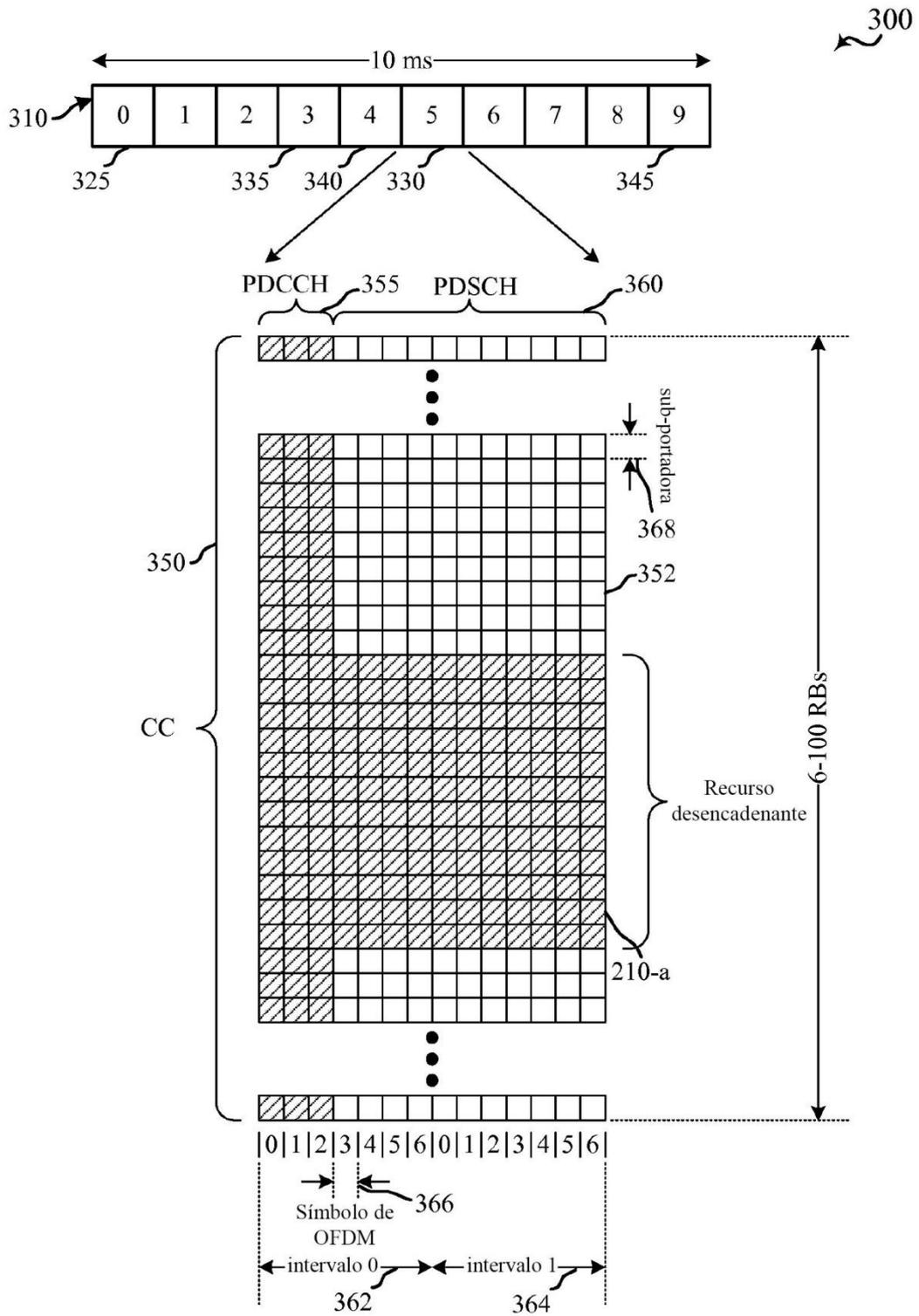


FIG. 3

400

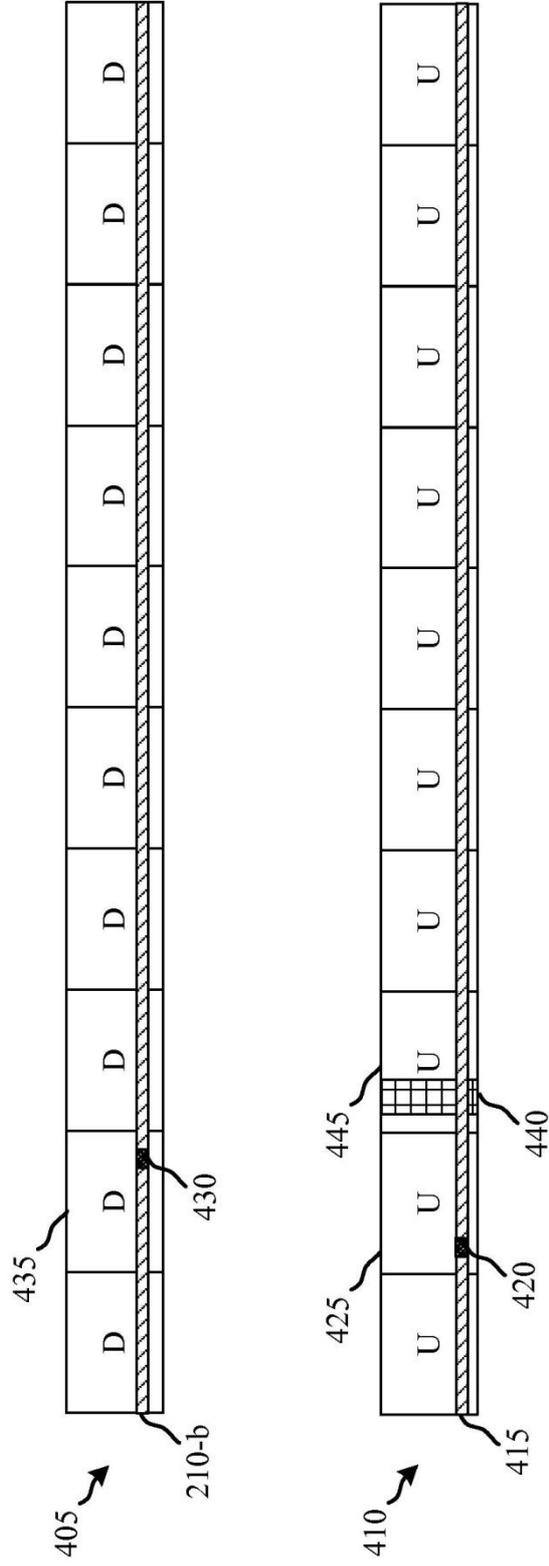


FIG. 4

500

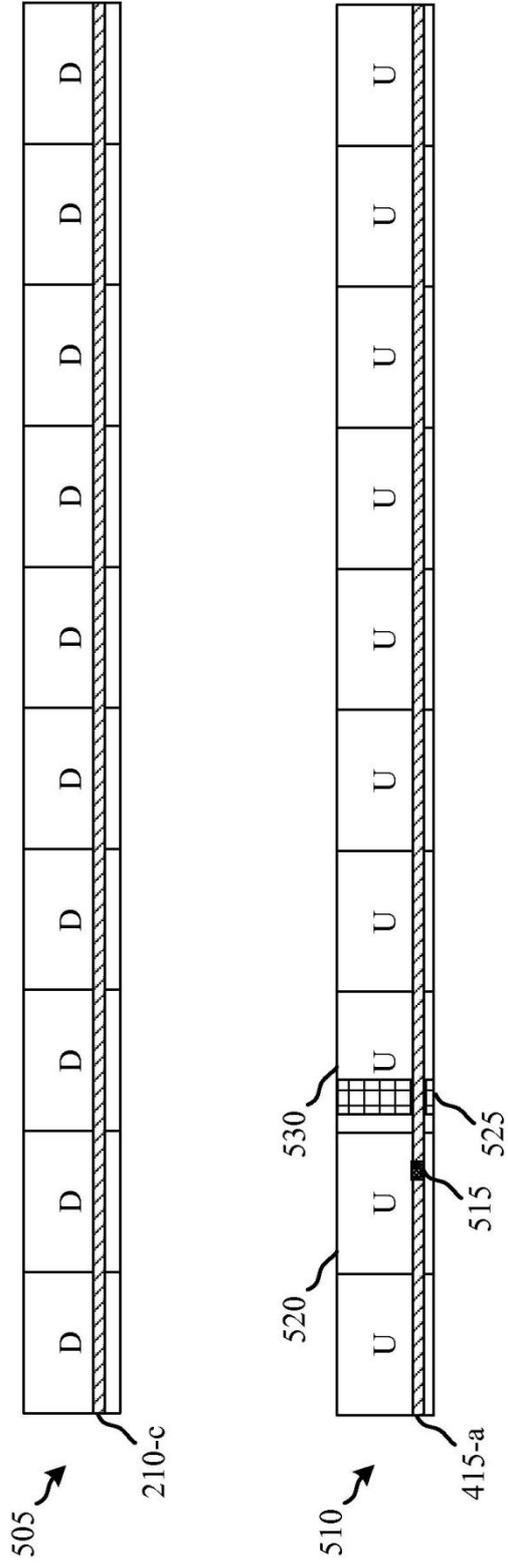


FIG. 5

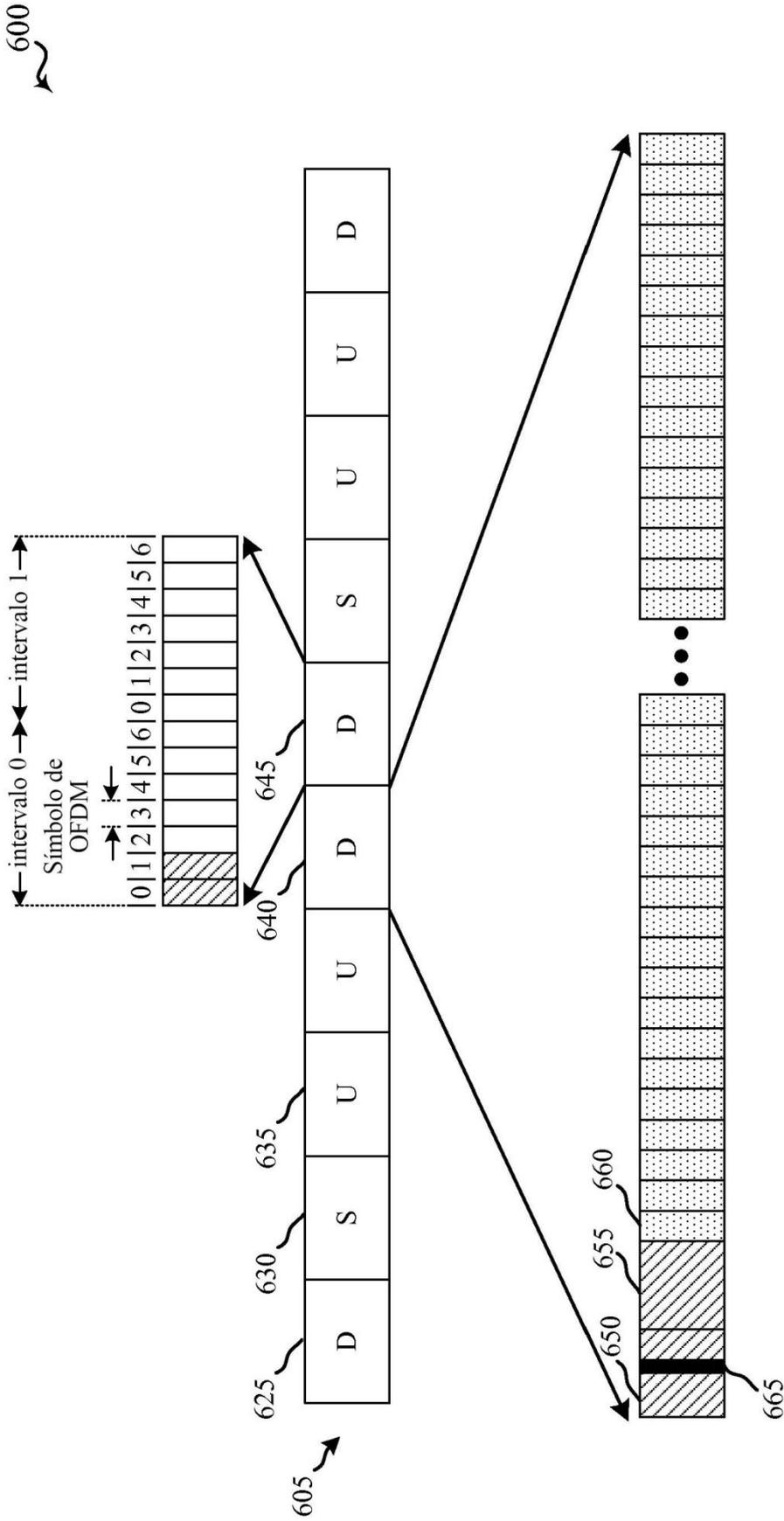


FIG. 6

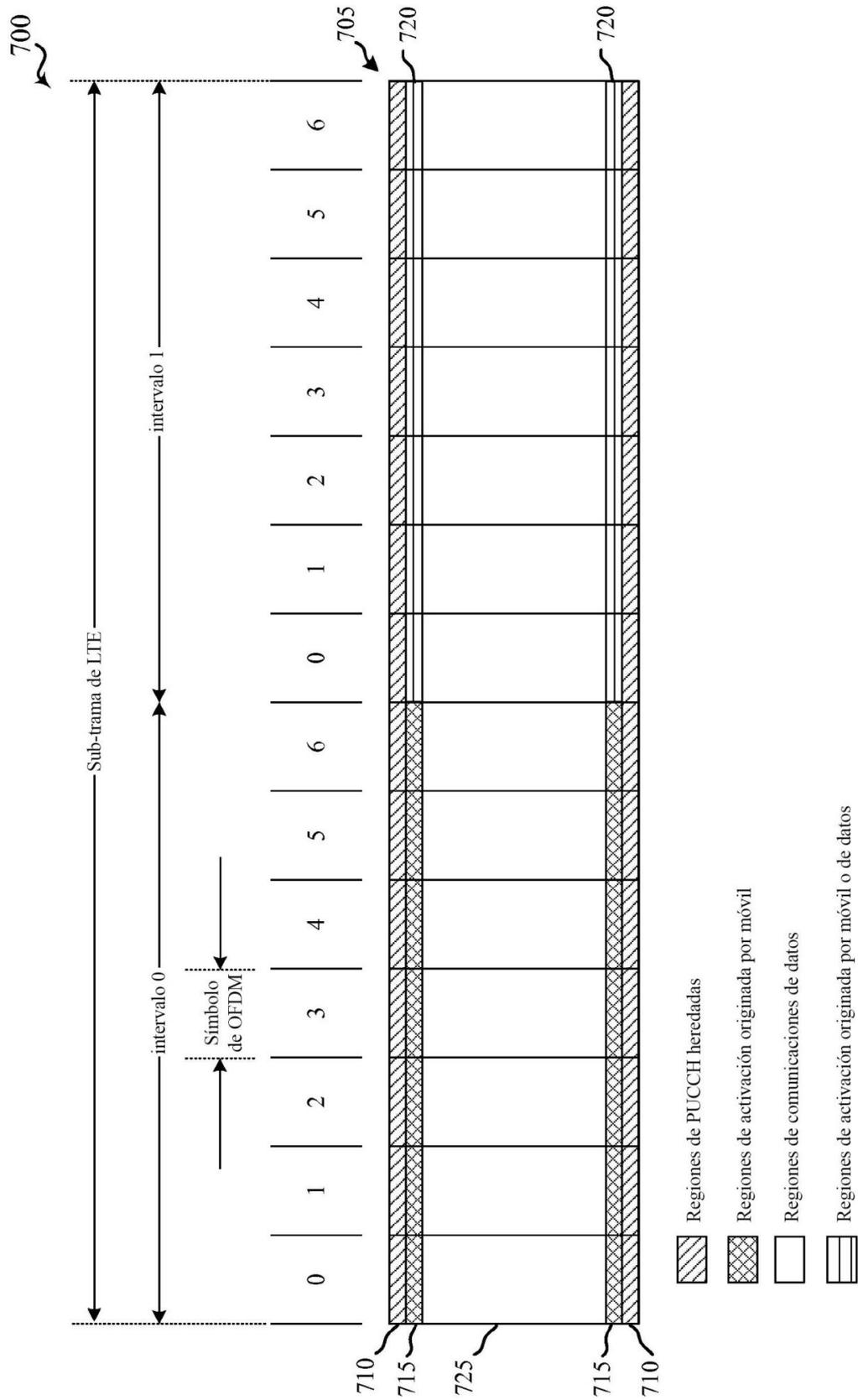


FIG. 7

800

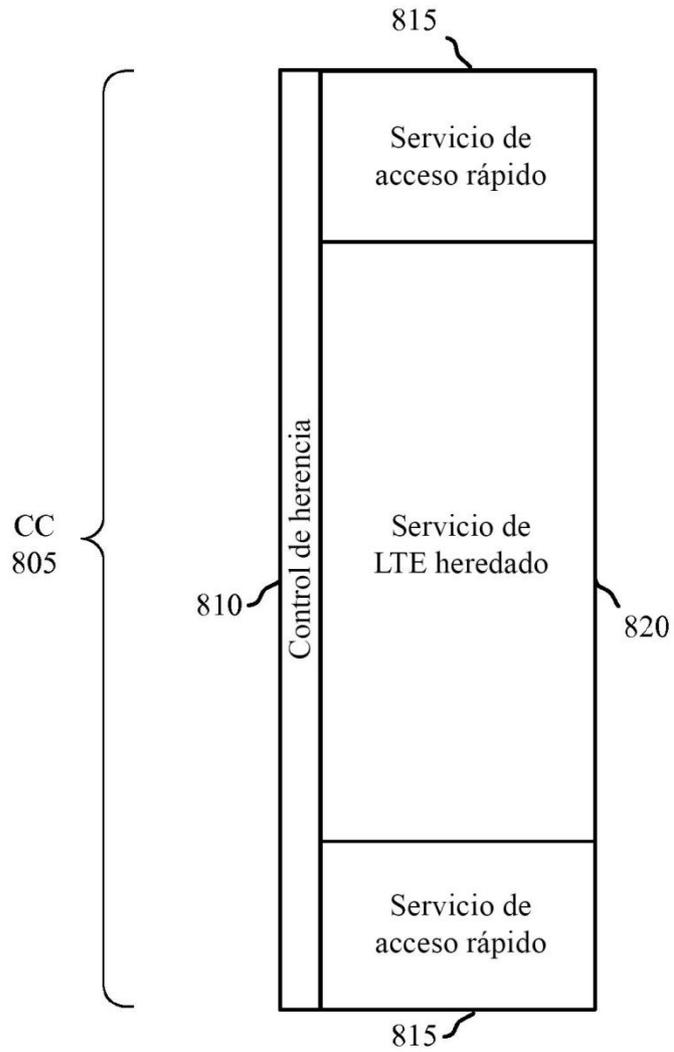


FIG. 8A

800-a

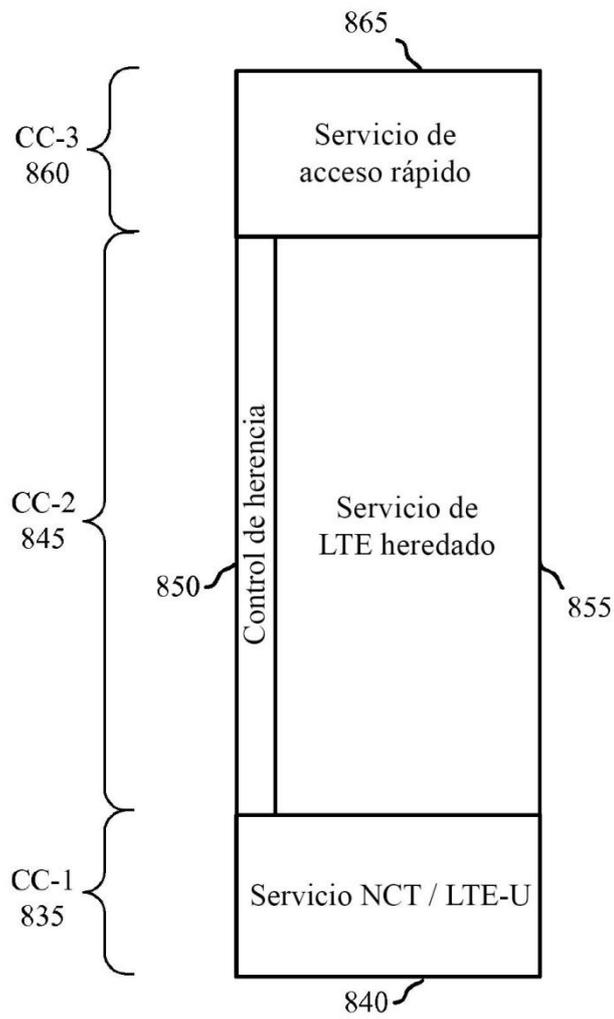


FIG. 8B

800-b

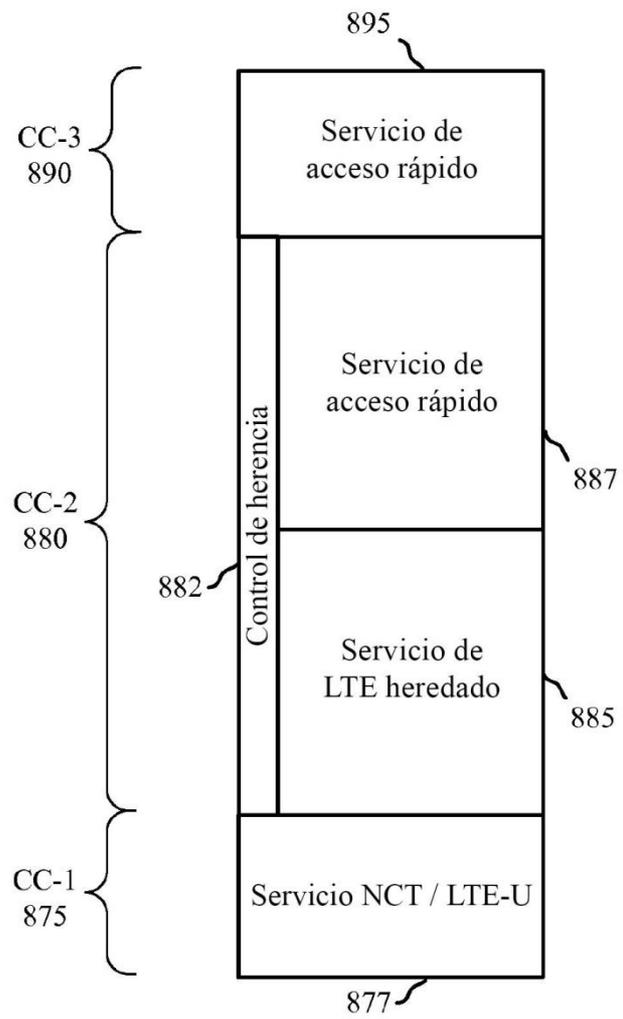


FIG. 8C

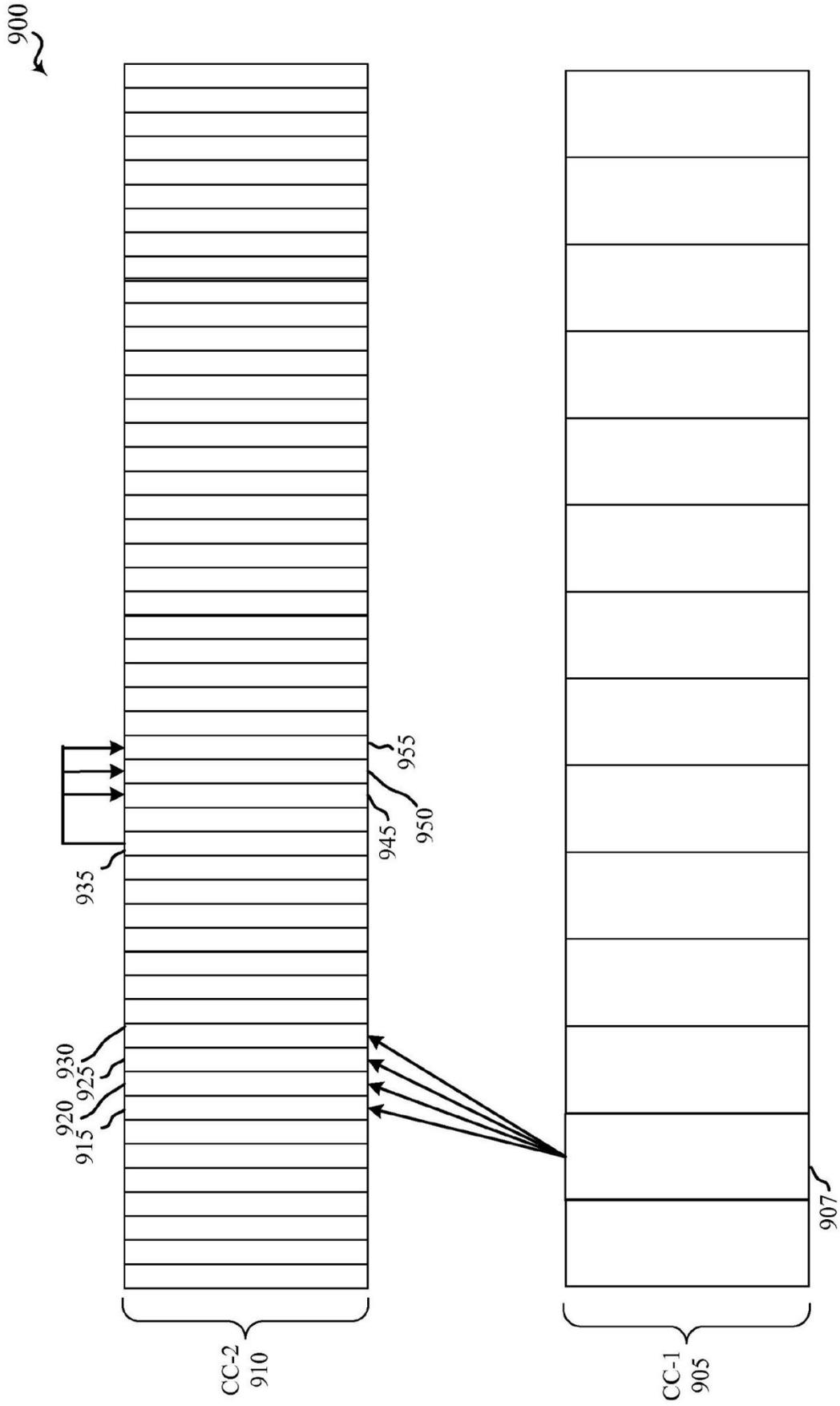


FIG. 9A

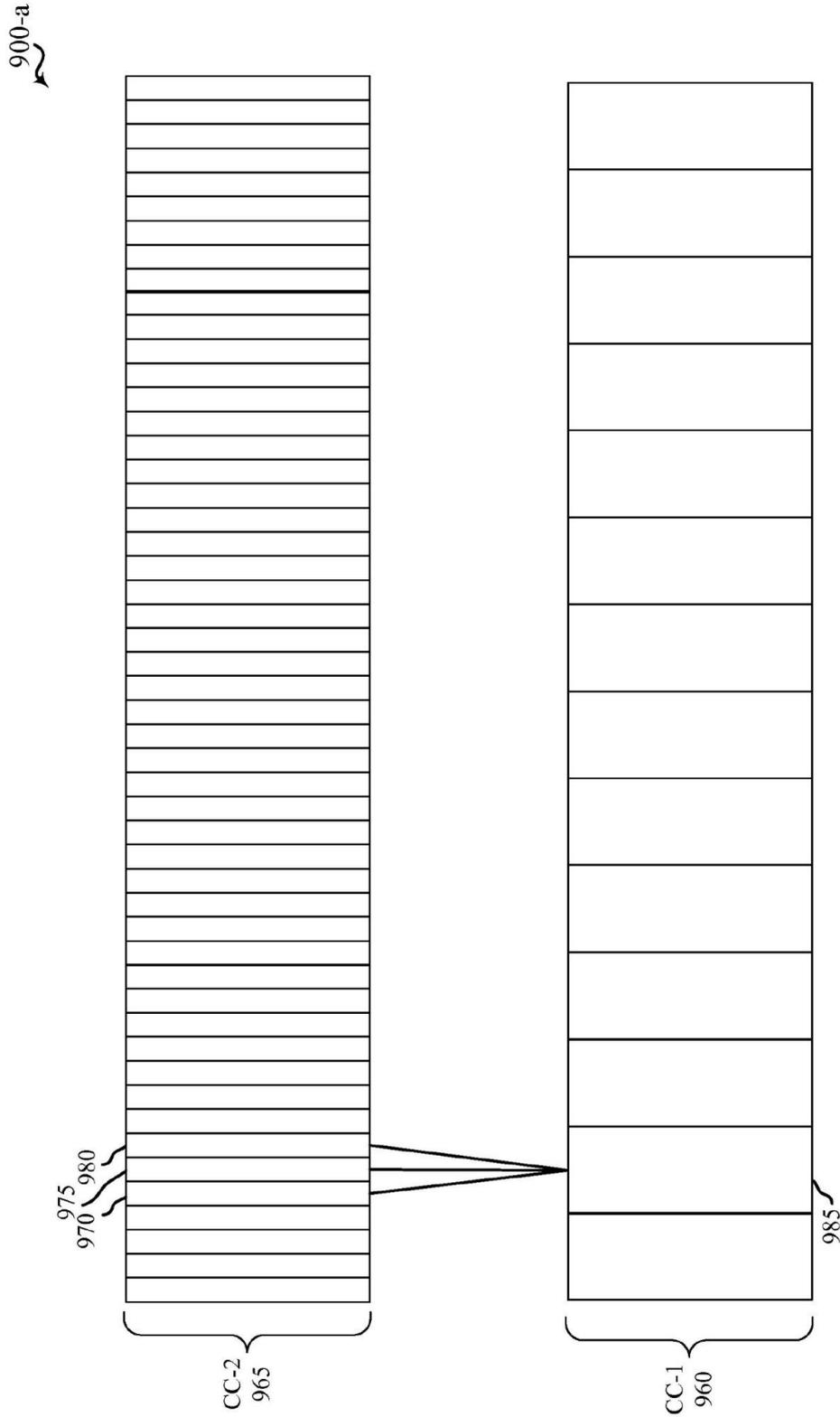


FIG. 9B

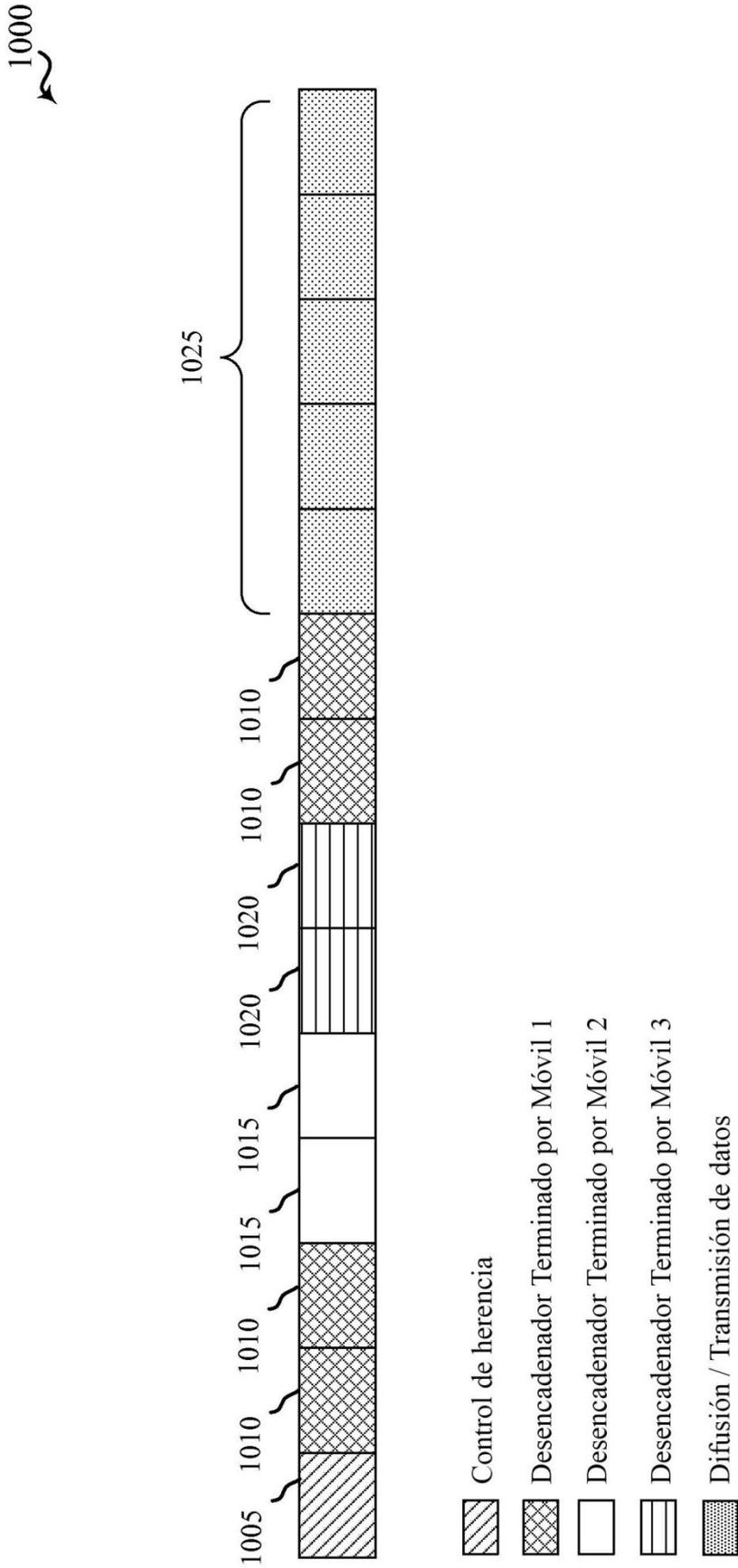


FIG. 10A

1000-a

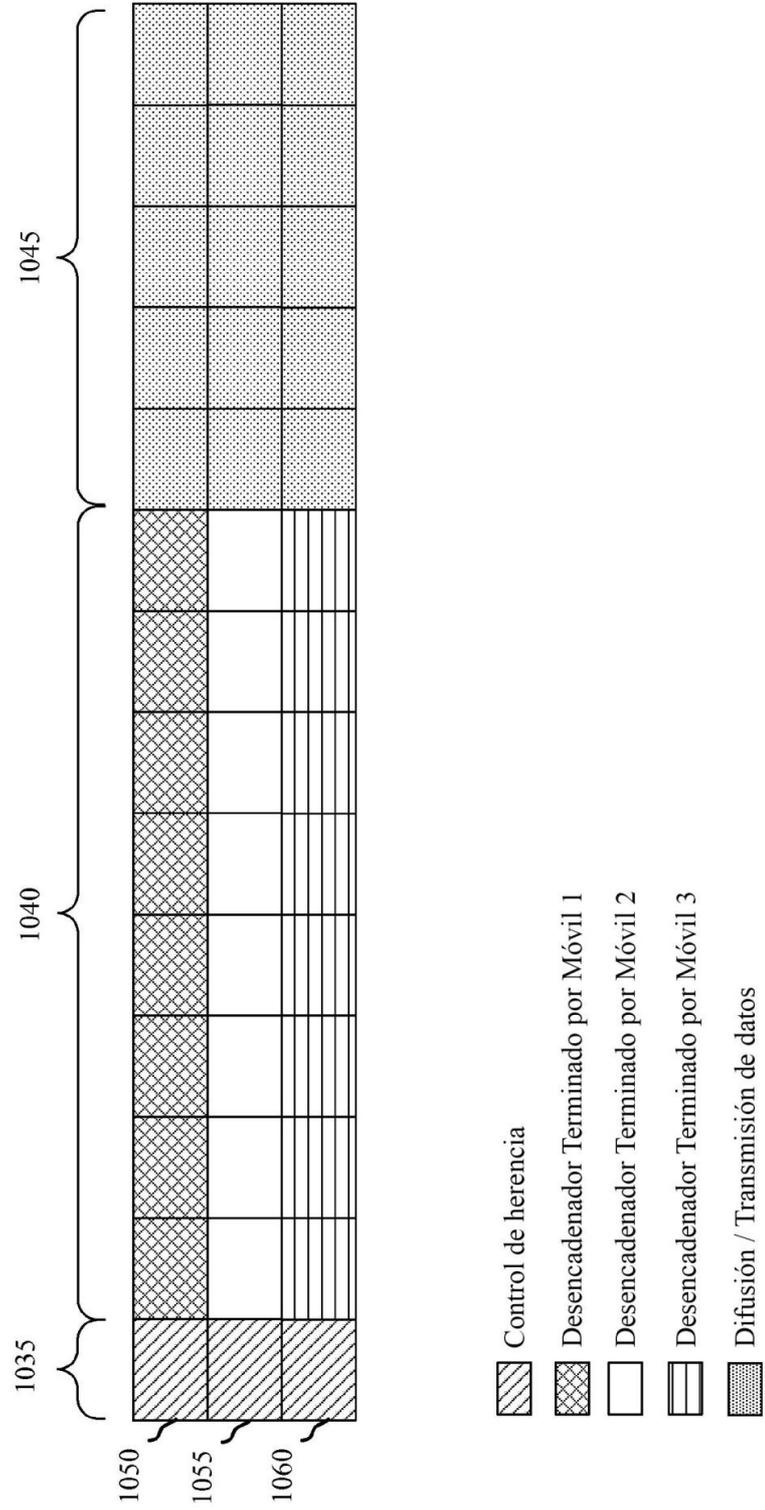


FIG. 10B

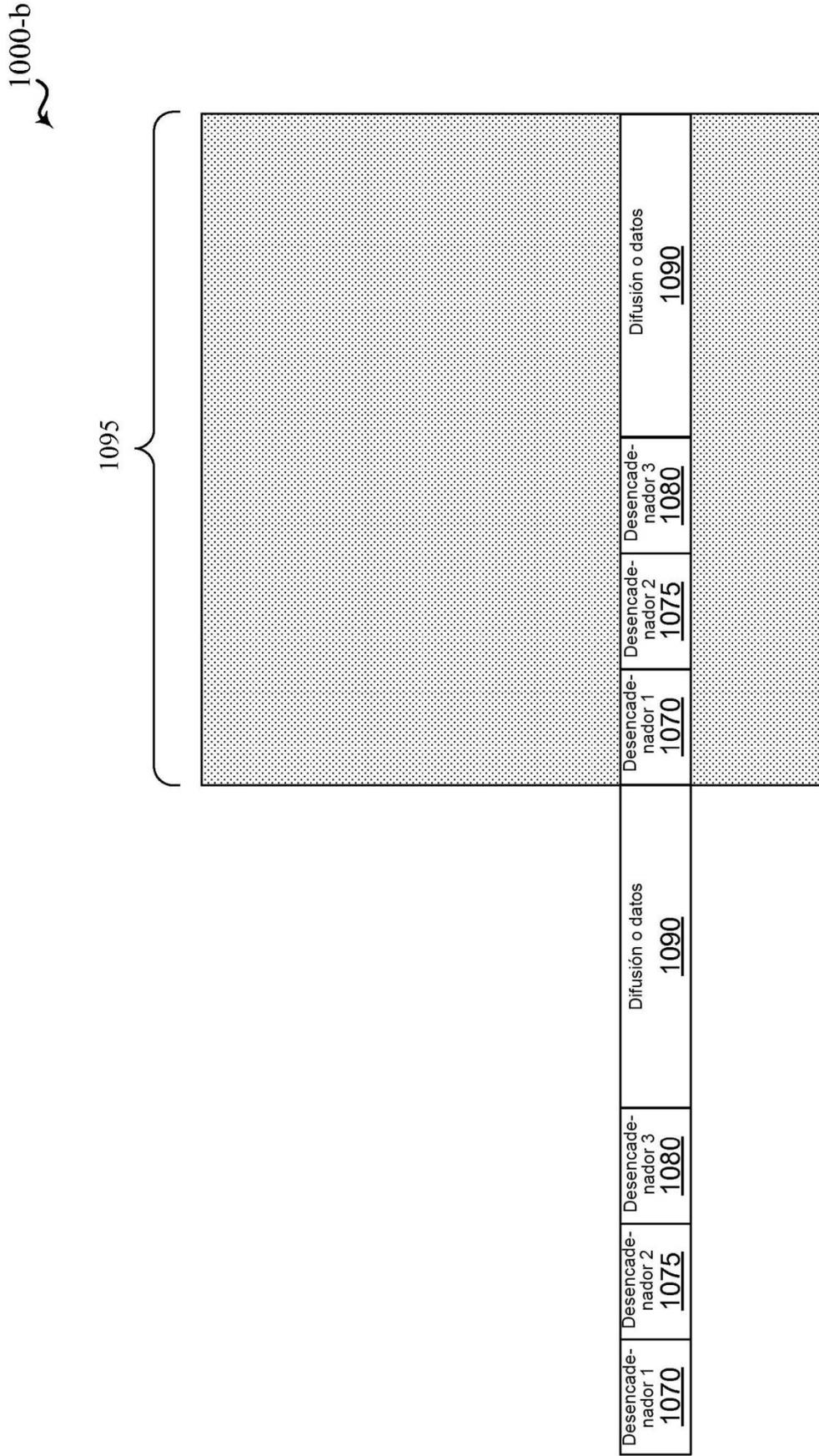


FIG. 10C

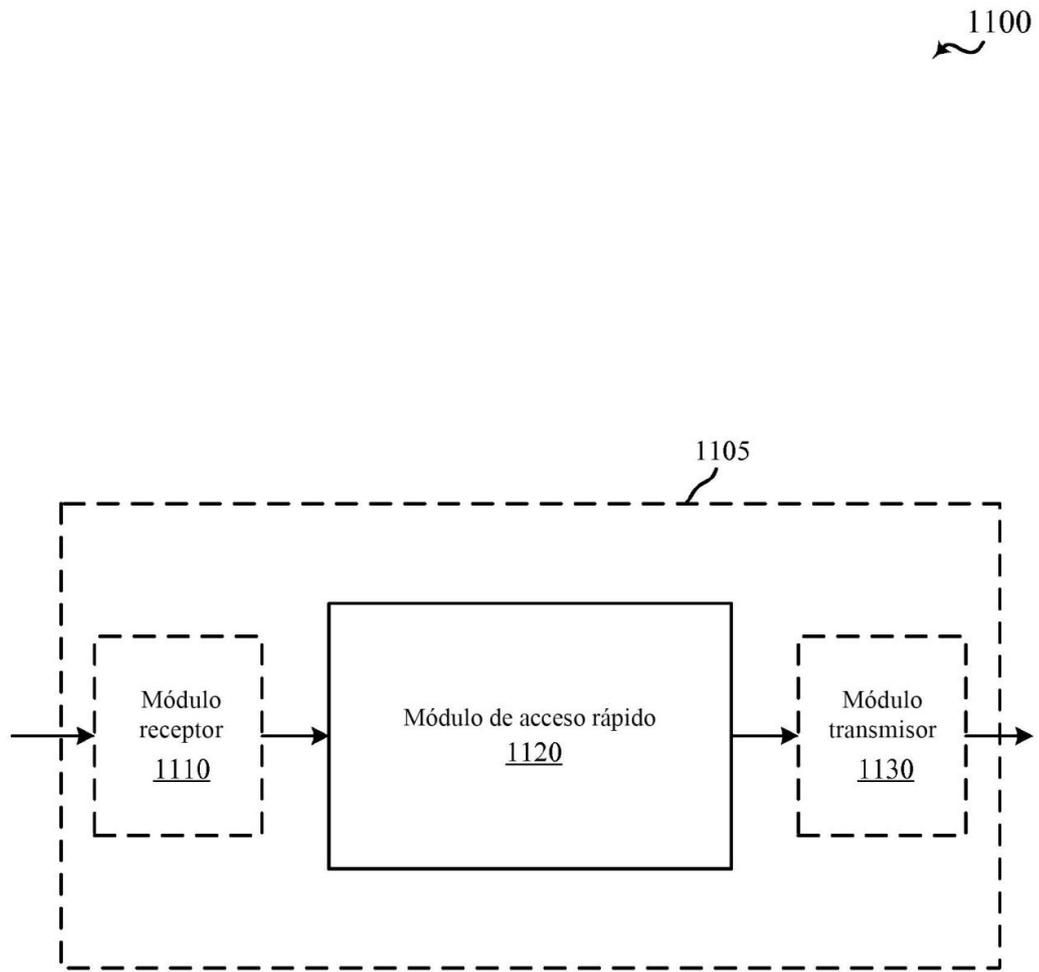


FIG. 11A

1150
~

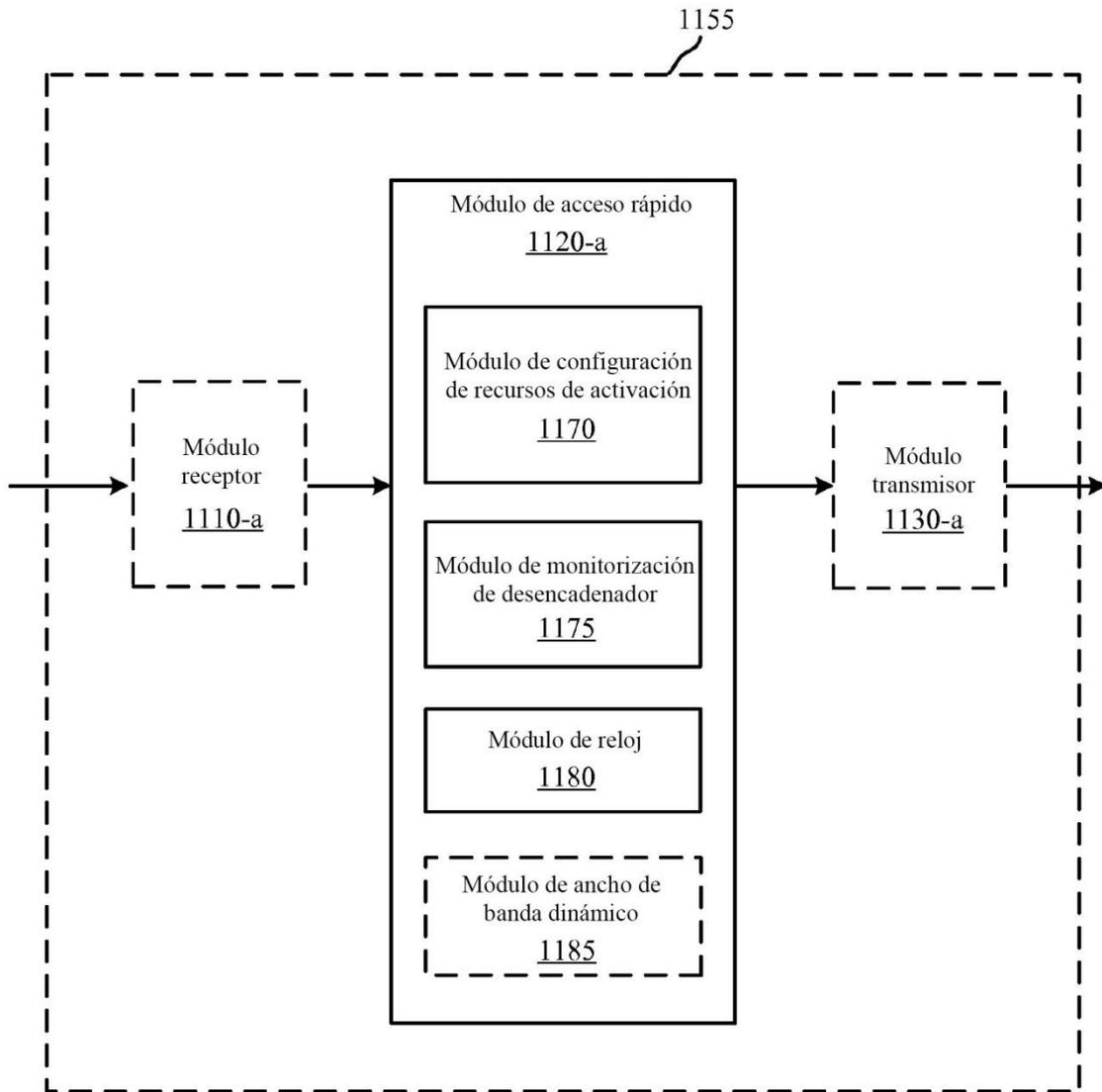


FIG. 11B

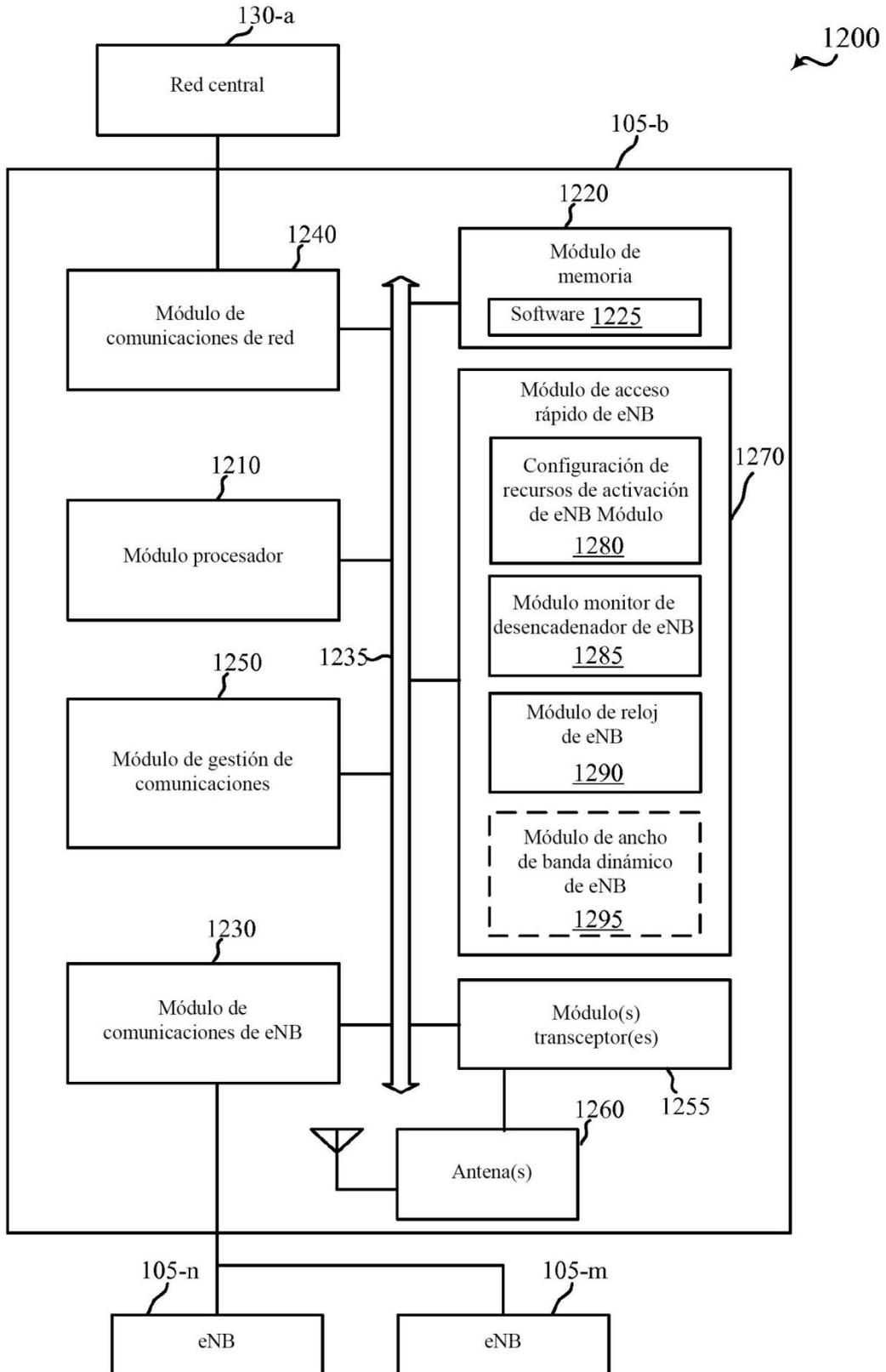


FIG. 12

1300

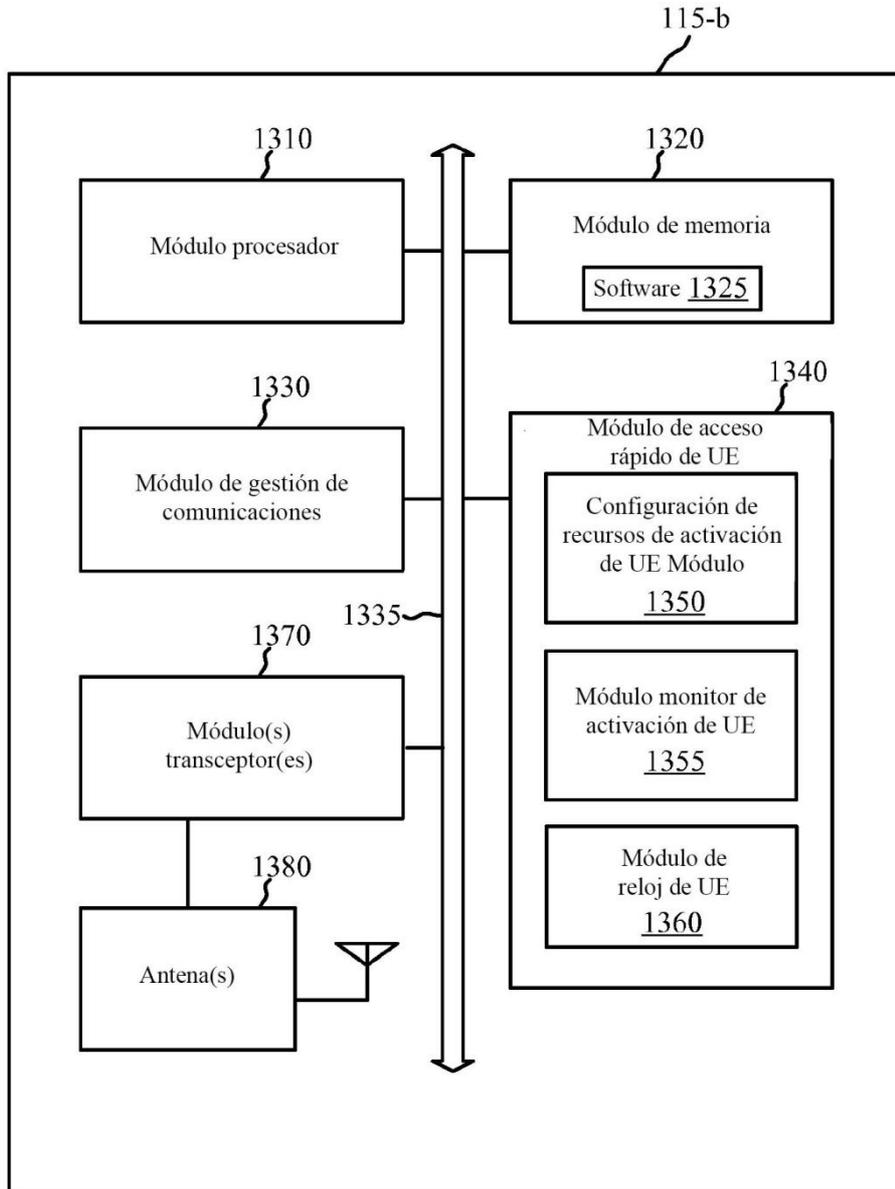


FIG. 13

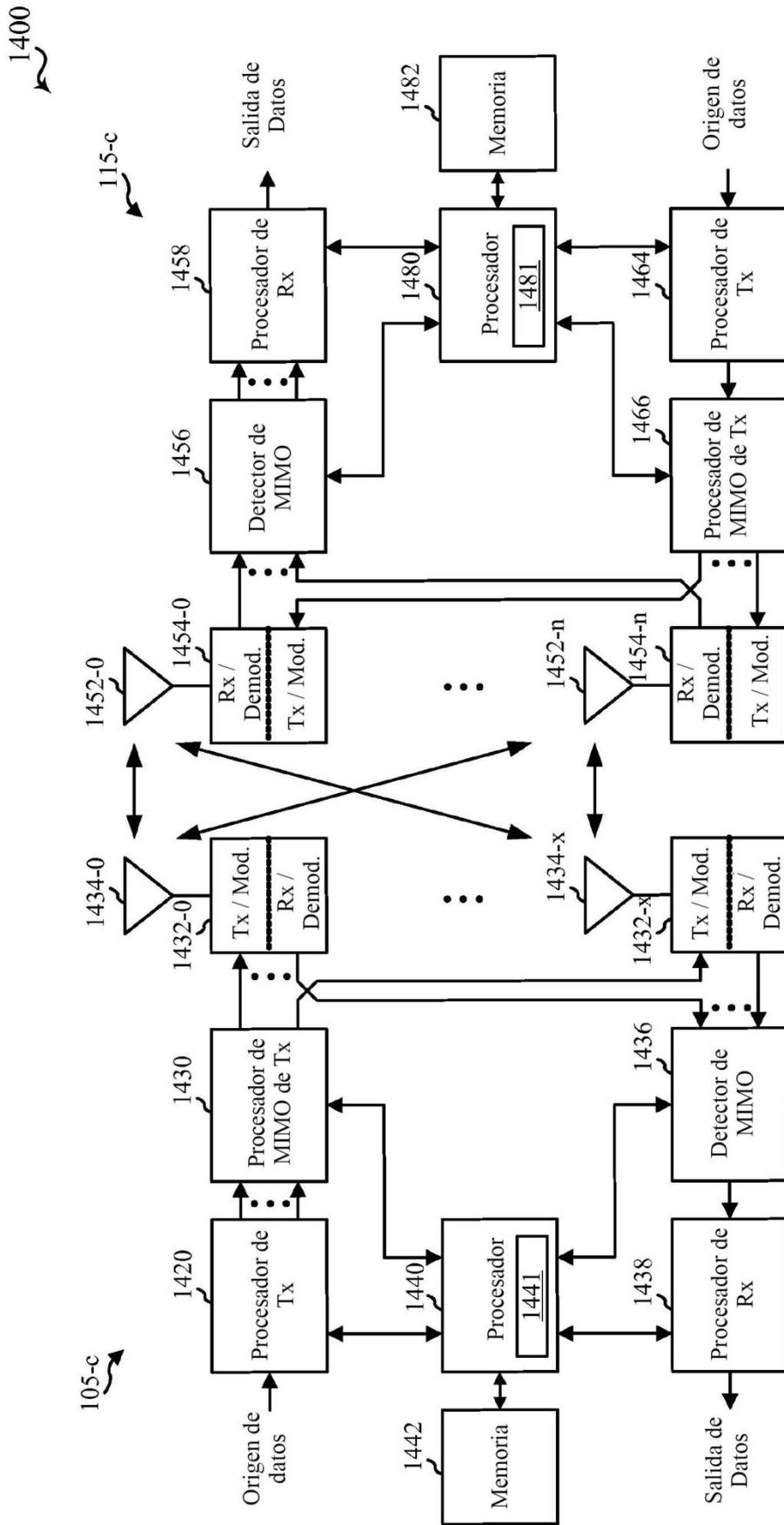


FIG. 14

1500

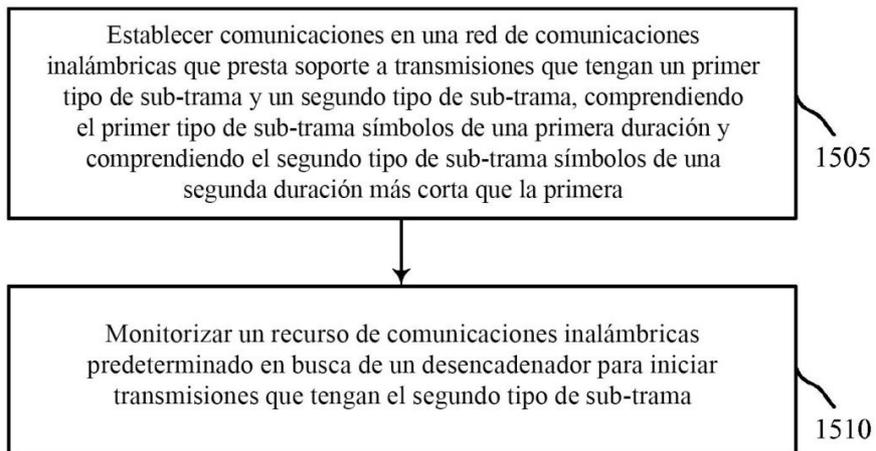


FIG. 15

1600

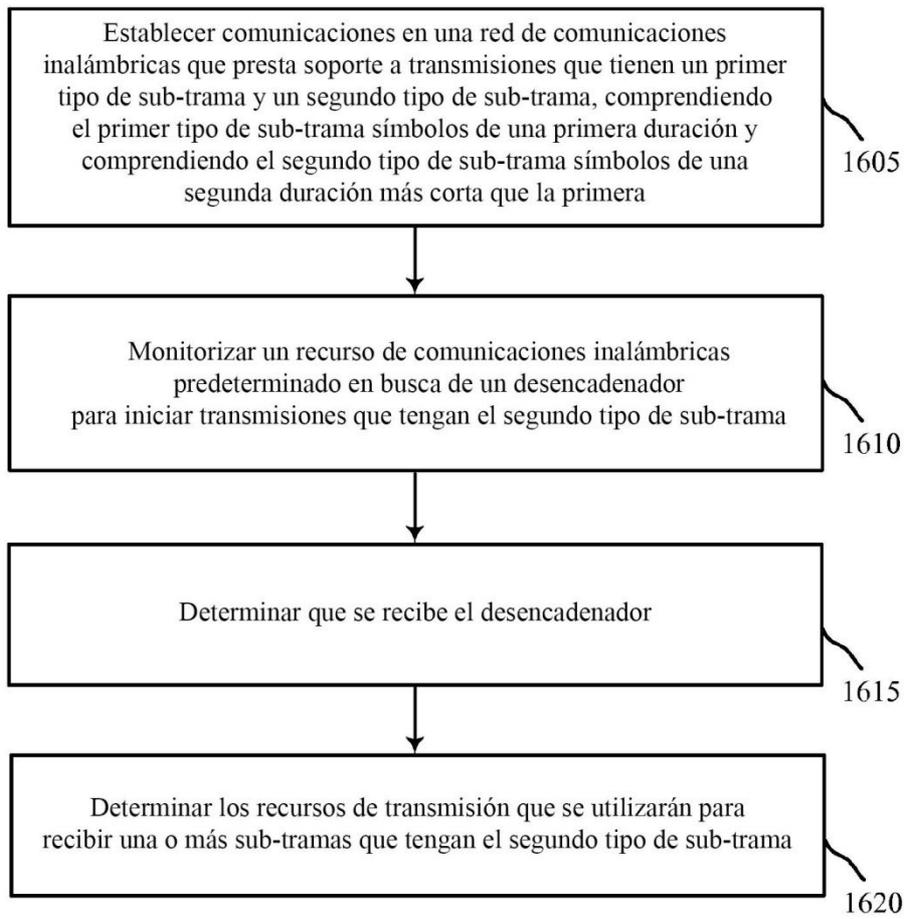


FIG. 16

1700

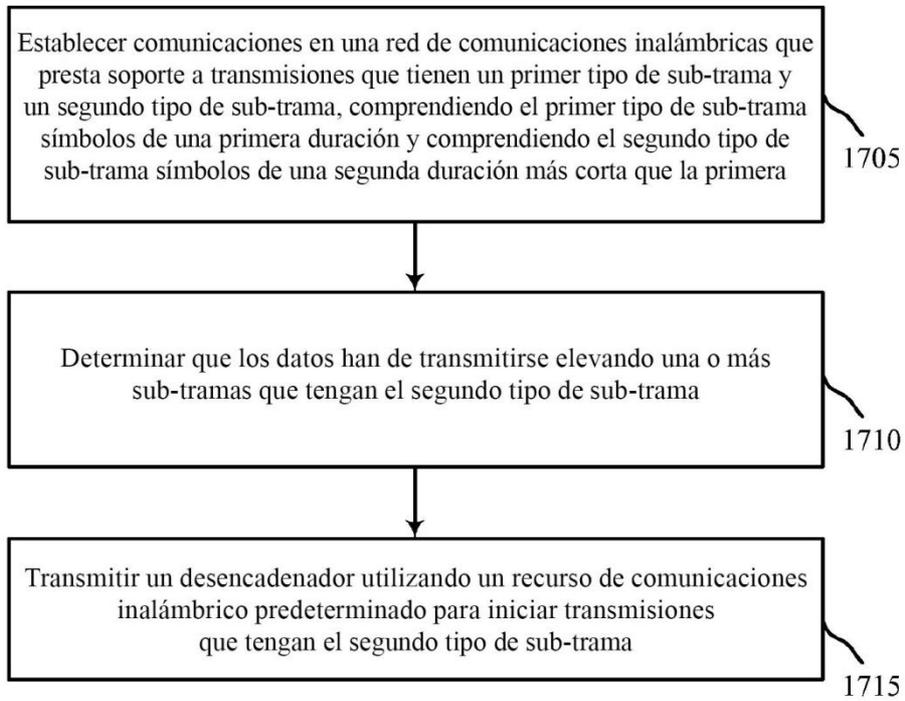


FIG. 17

1800

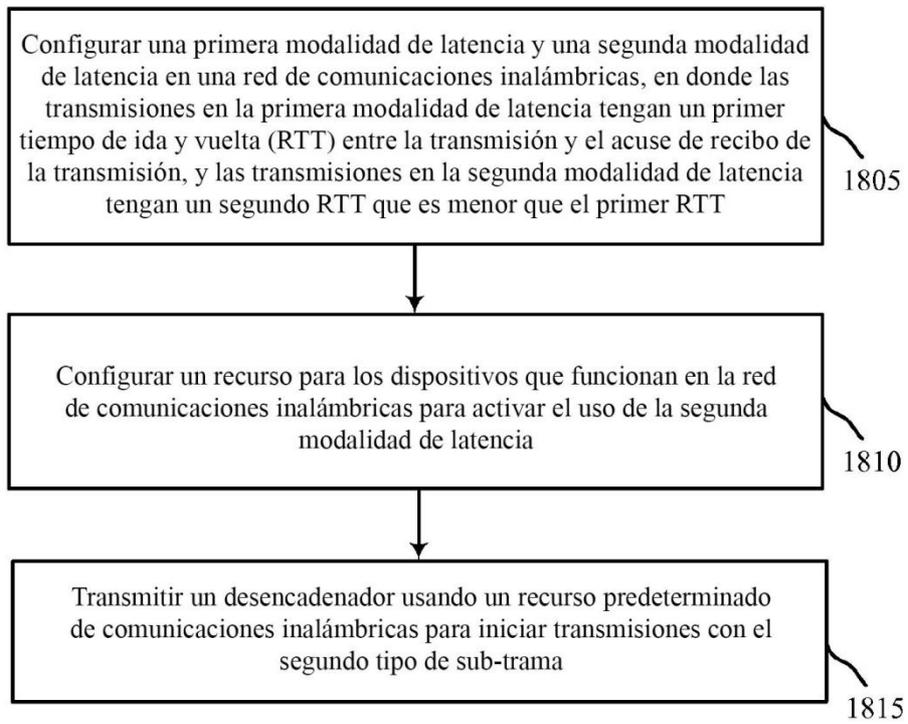


FIG. 18