

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 867 584**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04W 84/04** (2009.01)

**H04W 72/12** (2009.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2018 PCT/US2018/023833**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2018 WO18175768**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2018 E 18716814 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.01.2021 EP 3602927**

54 Título: **Indicador de formato de ranura (SFI) e indicación de nivel de agregación de ranuras en el manejo de conflictos de SFI y PDCCH común de grupo**

30 Prioridad:

**24.03.2017 US 201762476634 P**

**21.03.2018 US 201815927716**

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

**20.10.2021**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**

**5775 Morehouse Drive**

**San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**LEE, HEECHOON;**

**CHEN, WANSHI y**

**SUN, JING**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 867 584 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

Indicador de formato de ranura (SFI) e indicación de nivel de agregación de ranuras en el manejo de conflictos de SFI y PDCCH común de grupo

## Referencias cruzadas a solicitudes relacionadas y reivindicación de prioridad

[0001] La presente solicitud reivindica prioridad a la solicitud de EE. UU. con n.º 15/927,716, presentada el 21 de marzo de 2018, que reivindica el beneficio y la prioridad de la solicitud de patente provisional de EE. UU. con n.º de serie 62/476,634, presentada el 24 de marzo de 2017.

## ANTECEDENTES

## Campo de la divulgación

[0002] Los aspectos de la presente divulgación se refieren, en general, a sistemas de comunicaciones inalámbricas, y más en particular, a un indicador de formato de ranura (SFI) y una indicación de nivel de agregación de ranuras en un canal físico de control de enlace descendente común de grupo (GC PDCCH) y al manejo de conflictos para el SFI en determinados sistemas, tales como los sistemas de nueva radio (NR).

## Descripción de la técnica relacionada

[0003] Los sistemas de comunicación inalámbrica se implementan ampliamente para proporcionar diversos servicios de telecomunicación tales como telefonía, vídeo, datos, mensajería, difusiones, etc. Estos sistemas de comunicación inalámbrica pueden emplear tecnologías de acceso múltiple con capacidad para admitir comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos del sistema disponibles (por ejemplo, el ancho de banda y la potencia de transmisión). Entre los ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple se incluyen sistemas de Evolución a largo plazo (LTE) del Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP), sistemas de LTE avanzada (LTE-A), sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división de código síncrono y división de tiempo (TD-SCDMA).

[0004] En algunos ejemplos, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede incluir varias estaciones base (BS), donde cada una puede soportar simultáneamente la comunicación para múltiples dispositivos de comunicación, conocidos de otro modo como equipos de usuario (UE). En una red de LTE o LTE-A, un conjunto de una o más BS puede definir un e NodoB (eNB). En otros ejemplos (por ejemplo, en una red de próxima generación, Nueva radio (NR) o 5G), un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede incluir varias unidades distribuidas (DU) (por ejemplo, unidades de borde (EU), nodos de borde (EN), cabezales de radio (RH), cabezales de radio inteligentes (SRH), puntos de recepción de transmisión (TRP), etc.) en comunicación con varias unidades centrales (CU) (por ejemplo, nodos centrales (CN), controladores de nodos de acceso (ANC), etc.), donde un conjunto de una o más DU, en comunicación con una CU, puede definir un nodo de acceso (por ejemplo, que se puede denominar como una BS, un NB de próxima generación (gNB), un TRP, etc.). Una BS o una DU se puede comunicar con un conjunto de UE en canales de enlace descendente (por ejemplo, para transmisiones desde una BS o a un UE) y en canales de enlace ascendente (por ejemplo, para transmisiones desde un UE a una BS o una DU).

[0005] Estas tecnologías de acceso múltiple se han adoptado en diversos estándares de telecomunicación para proporcionar un protocolo común que permite que diferentes dispositivos inalámbricos se comuniquen a nivel municipal, nacional, regional e incluso global. La NR es un ejemplo de un estándar de telecomunicación emergente. La NR es un conjunto de mejoras del estándar móvil de LTE promulgado por el 3GPP. Está diseñada para admitir mejor el acceso a Internet de banda ancha móvil mejorando la eficacia espectral, reduciendo los costes, mejorando los servicios, aprovechando el nuevo espectro e integrándose mejor con otros estándares abiertos que usan OFDMA con un prefijo cíclico (CP) en el enlace descendente (DL) y en el enlace ascendente (UL), así como para admitir la conformación de haces, la tecnología de antenas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) y la agregación de portadoras.

[0006] Sin embargo, puesto que la demanda de acceso de banda ancha móvil continúa incrementándose, existe una necesidad de otras mejoras en la tecnología de NR y LTE. Preferentemente, estas mejoras deberían ser aplicables a otras tecnologías de acceso múltiple y a los estándares de telecomunicación que emplean estas tecnologías. El documento de INTEL CORPORATION: "Group Common PDCCH", BORRADOR DEL 3GPP; R1-1702219 GROUP COMMON PDCCH, PROYECTO DE COLABORACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCIA, vol. RAN WG1, n.º Atenas, Grecia; 20170213-20170217 12 de febrero de 2017 (2017-02-12) divulga un procedimiento para comunicaciones inalámbricas por un equipo de usuario (UE), que comprende: recibir un

canal de control de enlace descendente que lleva un indicador de formato de ranura (SFI) que indica si uno o más símbolos en al menos una ranura actual son para el enlace ascendente o para el enlace descendente. El documento de ERICSSON: "On 'PCFICH-like' Channels", BORRADOR DEL 3GPP; R1-1701121 ON PCFICH-LIKE CHANNELS, PROYECTO DE COLABORACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, n.º Spokane, EE. UU.; 20170116-20170120 16 de enero de 2017 (2017-01-16) tiene una divulgación similar con respecto al indicador de formato de ranura.

## BREVE EXPLICACIÓN

**[0007]** Los sistemas, procedimientos y dispositivos de la divulgación tienen cada uno varios aspectos, de los que ninguno es el único responsable de sus atributos deseables. Sin limitar el alcance de la presente divulgación como se expresa por las reivindicaciones que siguen, ahora se analizarán brevemente algunos rasgos característicos. Después de considerar este análisis y, en particular, después de leer la sección titulada "Descripción detallada", se entenderá cómo los rasgos característicos de la presente divulgación proporcionan ventajas que incluyen comunicaciones mejoradas entre puntos de acceso y estaciones en una red inalámbrica.

**[0008]** Determinados aspectos de la presente divulgación se refieren, en general, a un indicador de formato de ranura (SFI) y una indicación de nivel de agregación de ranuras en un canal físico de control de enlace descendente común de grupo (GC PDCCH) y al manejo de conflictos para el SFI en determinados sistemas, tales como los sistemas de Nueva radio (NR).

**[0009]** Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas que se puede realizar, por ejemplo, por un equipo de usuario (UE). El procedimiento incluye, en general, recibir un canal de control de enlace descendente que lleva un SFI que indica si uno o más símbolos en al menos una ranura actual son para enlace ascendente o para el enlace descendente. El procedimiento incluye determinar una transmisión programada que entra en conflicto con el SFI. El procedimiento incluye determinar una dirección del uno o más símbolos como enlace ascendente o enlace descendente en base al SFI recibido o en base a una dirección de la transmisión programada. El procedimiento incluye transmitir o recibir en el uno o más símbolos en base a la dirección determinada para el uno o más símbolos.

**[0010]** Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicación inalámbrica, tal como un UE. El aparato incluye, en general, medios para recibir un canal de control de enlace descendente que lleva un SFI que indica si uno o más símbolos en al menos una ranura actual son para el enlace ascendente o para el enlace descendente. El aparato incluye medios para determinar una transmisión programada que entra en conflicto con el SFI. El aparato incluye medios para determinar una dirección del uno o más símbolos como enlace ascendente o enlace descendente en base al SFI recibido o en base a una dirección de la transmisión programada. El aparato incluye medios para transmitir o recibir en el uno o más símbolos en base a la dirección determinada para el uno o más símbolos.

**[0011]** Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicación inalámbrica, tal como un UE. El aparato incluye, en general, un transceptor configurado para recibir un canal de control de enlace descendente que lleva un SFI que indica si uno o más símbolos en al menos una ranura actual son para el enlace ascendente o para el enlace descendente. El aparato incluye al menos un procesador acoplado con una memoria y configurado para determinar una transmisión programada que entra en conflicto con el SFI. El al menos un procesador se configura además para determinar una dirección del uno o más símbolos como enlace ascendente o enlace descendente en base al SFI recibido o en base a una dirección de la transmisión programada. El transceptor se configura además para transmitir o recibir en el uno o más símbolos en base a la dirección determinada para el uno o más símbolos.

**[0012]** Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un medio legible por ordenador que tiene código ejecutable por ordenador almacenado en el mismo para comunicaciones inalámbricas. El código ejecutable por ordenador incluye, en general, código para recibir un canal de control de enlace descendente que lleva un SFI que indica si uno o más símbolos en al menos una ranura actual son para el enlace ascendente o para el enlace descendente. El código ejecutable por ordenador incluye código para determinar una transmisión programada que entra en conflicto con el SFI. El código ejecutable por ordenador incluye código para determinar una dirección del uno o más símbolos como enlace ascendente o enlace descendente en base al SFI recibido o en base a una dirección de la transmisión programada. El código ejecutable por ordenador incluye código para transmitir o recibir en el uno o más símbolos en base a la dirección determinada para el uno o más símbolos.

**[0013]** Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicación inalámbrica que se puede realizar, por ejemplo, por una estación base (BS). El procedimiento incluye, en general, determinar un nivel de agregación de ranuras y un formato de las ranuras agregadas. El procedimiento incluye enviar un canal de control de enlace descendente que incluye un SFI que indica el formato de la ranura agregada y una indicación del nivel de agregación de ranuras.

**[0014]** Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicación inalámbrica que se puede realizar, por ejemplo, por un UE. El procedimiento incluye, en general, recibir un canal de control de enlace descendente que incluye un SFI y una indicación de un nivel de agregación de ranuras. El procedimiento incluye determinar un formato de una ranura actual en base al SFI y al nivel de agregación de ranuras recibidos.

**[0015]** Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicación inalámbrica por una BS. El aparato incluye, en general, medios para determinar un nivel de agregación de ranuras y un formato de las ranuras agregadas. El aparato incluye medios para enviar un canal de control de enlace descendente que incluye un SFI que indica el formato de la ranura agregada y una indicación del nivel de agregación de ranuras.

**[0016]** Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicación inalámbrica por una UE. El aparato incluye, en general, medios para recibir un canal de control de enlace descendente que incluye un SFI y una indicación de un nivel de agregación de ranuras. El aparato incluye medios para determinar un formato de una ranura actual en base al SFI y al nivel de agregación de ranuras recibidos.

**[0017]** Los aspectos incluyen, en general, procedimientos, aparatos, sistemas, medios legibles por ordenador y sistemas de procesamiento, como se describe sustancialmente en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos y como se ilustra en ellos.

**[0018]** Para la consecución de los fines anteriores y otros relacionados, los uno o más aspectos comprenden los rasgos característicos descritos por completo a continuación en el presente documento y señalados en particular en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinados rasgos característicos ilustrativos de los uno o más aspectos. Sin embargo, estos rasgos característicos son indicativos de solo unas pocas de las diversas maneras en que se pueden emplear los principios de diversos aspectos, y esta descripción pretende incluir la totalidad de dichos aspectos y sus equivalentes.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

**[0019]** De modo que la manera en la que se puedan entender en detalle los rasgos característicos de la presente divulgación mencionados anteriormente, se puede ofrecer una descripción más particular, anteriormente resumida de forma breve, por referencia a los aspectos, de los que algunos se ilustran en los dibujos adjuntos. Sin embargo, cabe destacar que los dibujos adjuntos ilustran solo determinados aspectos típicos de la presente divulgación y, por lo tanto, no se han de considerar limitantes de su alcance, ya que la descripción puede admitir otros aspectos igualmente eficaces.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un sistema de telecomunicaciones de ejemplo, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra una arquitectura lógica de ejemplo de una red de acceso por radio (RAN) distribuida, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra una arquitectura física de ejemplo de una RAN distribuida, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra de manera conceptual un diseño de una estación base (BS) y un equipo de usuario (UE) de ejemplo, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5 es un diagrama que muestra ejemplos para implementar una pila de protocolos de comunicación, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 6 ilustra un formato de trama de ejemplo para un sistema de Nueva radio (NR), de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 7 es una ranura agregada de ejemplo con un indicador de formato de ranura (SFI) en cada ranura, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 8 es una ranura agregada de ejemplo con SFI solo en la primera ranura, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones de ejemplo que se pueden realizar por una BS para comunicación inalámbrica, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones de ejemplo que se pueden realizar por una UE para comunicación inalámbrica, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

**[0020]** Para facilitar el entendimiento, se han usado, donde ha sido posible, números de referencia idénticos para designar elementos idénticos que son comunes a las figuras. Se contempla que los elementos divulgados en un aspecto se puedan usar de forma ventajosa en otros aspectos sin mención específica.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

**[0021]** Los aspectos de la presente divulgación proporcionan aparatos, procedimientos, sistemas de procesamiento y medios legibles por ordenador para NR (tecnología de acceso por Nueva radio o 5G). La NR puede admitir diversos servicios de comunicación inalámbrica, tales como Banda Ancha Móvil Mejorada (Enhanced Mobile Broadband, eMBB), dirigida a un ancho de banda amplio (por ejemplo, de 80 MHz o superior), Onda Milimétrica (Millimeter Wave, mmW), dirigida a una frecuencia de portadora alta (por ejemplo, de 25 GHz o superior), comunicaciones de tipo máquina MTC masivas (mMTC), dirigida a técnicas de MTC no compatibles con versiones anteriores, y/o Misión Crítica, dirigida a comunicaciones de baja latencia ultrafiabiles (URLLC). Estos servicios pueden incluir requisitos de latencia y fiabilidad. Estos servicios también pueden tener diferentes intervalos de tiempo de transmisión (TTI) para cumplir con los requisitos respectivos de calidad de servicio (QoS). Además, estos servicios pueden coexistir en la misma subtrama.

**[0022]** En la NR, las ranuras y los símbolos dentro de las ranuras pueden tener diversas configuraciones, tales como enlace descendente, enlace ascendente, vacío, reservado (por ejemplo, solo para datos o solo para control), etc. Un indicador de formato de ranura (SFI) puede llevar información que indica el formato de una ranura actual (y/o una ranura futura). El SFI se puede llevar en una región de enlace descendente de una ranura, por ejemplo en un canal de control de enlace descendente tal como el canal físico de control de enlace descendente común de grupo (GC PDCCH). En la NR, las ranuras se pueden agregar (lo que se denomina una ranura agregada). En algunos ejemplos, una ranura agregada tiene regiones de control (enlace ascendente y/o enlace descendente) en el medio. En este caso, el SFI se puede enviar para cada ranura. Sin embargo, en algunos casos, solo hay una región de control de enlace descendente al comienzo de la ranura agregada. En este caso, es deseable que el equipo de usuario (UE) tenga alguna información sobre el nivel de agregación.

**[0023]** Además, en algunos casos, el SFI puede entrar en conflicto con otras transmisiones programadas, tales como concesiones o temporización de ACK/NACK (acuse de recibo/acuse de recibo negativo) en la información de control de enlace descendente (DCI) o en la señalización periódica. Por tanto, son deseables técnicas para el manejo/resolución de conflictos para el SFI y otras transmisiones.

**[0024]** Los aspectos de la presente divulgación proporcionan técnicas y aparatos para la indicación del nivel de agregación y el SFI en el canal de control de enlace descendente y para el manejo de conflictos de SFI.

**[0025]** La siguiente descripción proporciona ejemplos, y no es limitante del alcance, la aplicabilidad o los ejemplos expuestos en las reivindicaciones. Se pueden hacer cambios en la función y en la disposición de los elementos analizados sin apartarse del alcance de la divulgación. Diversos ejemplos pueden omitir, sustituir o añadir diversos procedimientos o componentes cuando proceda. Por ejemplo, los procedimientos descritos se pueden realizar en un orden diferente al descrito, y se pueden añadir, omitir o combinar diversas etapas. Asimismo, los rasgos característicos descritos con respecto a algunos ejemplos se pueden combinar en otros ejemplos. Por ejemplo, un aparato se puede implementar o un procedimiento se puede llevar a la práctica usando un número cualquiera de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la divulgación pretende abarcar un aparato o procedimiento de este tipo que se lleve a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además de, o aparte de, los diversos aspectos de la divulgación expuestos en el presente documento. Se debería entender que cualquier aspecto de la divulgación divulgado en el presente documento se puede realizar por uno o más elementos de una reivindicación. El término "ejemplar" se usa en el presente documento en el sentido de "que sirve de ejemplo, caso o ilustración". Cualquier aspecto descrito en el presente documento como "ejemplar" no se ha de interpretar necesariamente como preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos.

**[0026]** Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como las redes LTE, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otras. Los términos "red" y "sistema" se usan a menudo de manera intercambiable. Una red de CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el acceso radioeléctrico terrestre universal (UTRA), cdma2000, etc. El UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA), y otras variantes de CDMA. cdma2000 cubre los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Una red de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como NR (por ejemplo, 5G RA), UTRA evolucionado (E-UTRA), Banda Ultra Ancha Móvil (UMB), 802.11 del IEEE (WiFi), 802.16 del IEEE (WiMAX), 802.20 del IEEE, OFDMA Flash, etc. UTRA y E-UTRA forman parte del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). La NR es una tecnología emergente de comunicaciones inalámbricas en desarrollo junto con el Foro de Tecnología 5G (5GTF). La evolución a largo plazo (LTE) y la LTE avanzada (LTE-A) de 3GPP son versiones del UMTS que usan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). cdma2000 y UMB

se describen en documentos de una organización denominada "Segundo Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para las redes inalámbricas y las tecnologías de radio mencionadas anteriormente, así como para otras redes inalámbricas y tecnologías de radio. Para una mayor claridad, sin bien los aspectos se pueden describir en el presente documento usando la terminología asociada comúnmente con las tecnologías inalámbricas 3G y/o 4G, los aspectos de la presente divulgación se pueden aplicar en sistemas de comunicación basados en otra generación, tales como 5G o posteriores, incluyendo las tecnologías de NR.

#### SISTEMA DE COMUNICACIONES INALÁMBRICAS DE EJEMPLO

**[0027]** La FIG. 1 ilustra una red de comunicación inalámbrica de ejemplo 100, en la que se pueden realizar aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, la red de comunicación inalámbrica 100 puede ser una red de Nueva Radio (NR) o 5G. Como se ilustra en la FIG. 1, la red inalámbrica 100 puede incluir varias estaciones base (BS) 110 y equipos de usuario (UE) 120. Una BS 110 en la red de comunicación inalámbrica 100 puede determinar un nivel de agregación de ranuras y un formato de las ranuras agregadas y enviar al UE 120 un indicador de formato de ranura (SFI) que indica el formato de la ranura agregada en el canal de control de enlace descendente (por ejemplo, en un canal físico de control de enlace descendente común de grupo (GC PDCCH)). Además, la BS puede enviar al UE 120 una indicación del nivel de agregación de ranuras en el canal de control de enlace descendente. El UE 120 puede recibir el canal de control de enlace descendente incluyendo el SFI y la indicación de un nivel de agregación de ranuras y determinar un formato de una ranura actual en base al SFI y al nivel de agregación de ranuras recibidos. La BS 110 puede enviar información de control de enlace descendente (DCI) incluyendo una concesión de enlace ascendente o de enlace descendente o información de temporización de ACK/NACK que entra en conflicto con el SFI. Además, la BS 110 y/o el UE 120 se pueden configurar con señalización periódica de enlace ascendente o de enlace descendente que puede entrar en conflicto con el SFI. El UE 120 puede determinar si debe seguir el SFI, la DCI o la señalización periódica para los símbolos en las ranuras.

**[0028]** Una BS puede ser una estación que se comunica con UE. Cada BS 110 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica en particular. En 3GPP, el término "célula" se puede referir a un área de cobertura de un nodo B (NB) y/o a un subsistema de NB que da servicio a esta área de cobertura, dependiendo del contexto en el que se use el término. En los sistemas de NR, el término "célula" y NB de próxima generación (gNB), BS, NR BS, BS, punto de recepción de transmisión (TRP), etc., se pueden intercambiar. En algunos ejemplos, una célula puede no ser necesariamente estacionaria, y el área geográfica de la célula se puede mover de acuerdo con la localización de una BS móvil. En algunos ejemplos, las BS se pueden interconectar entre sí y/o con una o más de otras BS o nodos de red (no se muestran) en la red de comunicación inalámbrica 100 a través de diversos tipos de interfaces de retorno, tales como una conexión física directa, una red virtual o similares usando cualquier red de transporte adecuada.

**[0029]** En general, se puede implementar cualquier número de redes inalámbricas en un área geográfica dada. Cada red inalámbrica puede admitir una tecnología de acceso por radio (RAT) particular y puede funcionar en una o más frecuencias. Una RAT también se puede denominar una tecnología de radio, una interfaz aérea, etc. Una frecuencia también se puede denominar una portadora, un canal de frecuencia, un tono, una subbanda, una subportadora, etc. Cada frecuencia puede admitir una única RAT en un área geográfica dada para evitar interferencias entre redes inalámbricas de diferentes RAT. En algunos casos, se pueden implementar redes de NR o 5G RAT.

**[0030]** Una BS puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una picocélula, una femtocélula y/u otros tipos de células. Una macrocélula puede abarcar un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de varios kilómetros de radio), y puede permitir el acceso no restringido por UE con abono al servicio. Una picocélula puede abarcar un área geográfica relativamente pequeña y puede permitir el acceso no restringido por UE con abono al servicio. Una femtocélula puede cubrir un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una vivienda) y puede permitir un acceso restringido a los UE que están asociados a la femtocélula (por ejemplo, los UE de un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para los usuarios de la vivienda, etc.). Una BS para una macrocélula se puede denominar macro BS. Una BS para una picocélula se puede denominar pico BS. Una BS para una femtocélula se puede denominar femto BS o BS doméstica. En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, las BS 110a, 110b y 110c pueden ser macro BS para las macroceldas 102a, 102b y 102c, respectivamente. La BS 110x puede ser una pico BS para una picocélula 102x. Las BS 110y y 110z pueden ser femto BS para las femtocélulas 102y y 102z, respectivamente. Una BS puede admitir una o múltiples células (por ejemplo, tres).

**[0031]** La red de comunicación inalámbrica 100 puede incluir también estaciones de retransmisión. Una estación de retransmisión es una estación que recibe una transmisión de datos y/u otra información desde una estación anterior (por ejemplo, una BS o un UE) y envía una transmisión de los datos y/u otra información a una estación posterior (por ejemplo, un UE o una BS). Una estación de retransmisión también puede ser un UE que retransmite transmisiones para otros UE. En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, una estación de retransmisión 110r se puede comunicar con la BS 110a y un UE 120r para facilitar la comunicación entre la BS 110a y el UE 120r. Una estación de retransmisión también se puede denominar BS de retransmisión, retransmisor, etc.

**[0032]** La red de comunicación inalámbrica 100 puede ser una red heterogénea que incluye BS de tipos diferentes (por ejemplo, macro BS, pico BS, femto BS, retransmisores, etc.). Estos tipos diferentes de BS pueden tener niveles diferentes de potencia de transmisión, áreas de cobertura diferentes y una incidencia diferente en la interferencia en la red de comunicación inalámbrica 100. Por ejemplo, una macro BS puede tener un alto nivel de potencia de transmisión (por ejemplo, de 20 vatios), mientras que las pico BS, las femto BS y los retransmisores pueden tener un nivel de potencia de transmisión menor (por ejemplo, de 1 vatio).

**[0033]** La red de comunicación inalámbrica 100 puede admitir un funcionamiento síncrono o asíncrono. Para un funcionamiento síncrono, las BS pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones de diferentes BS pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. Para un funcionamiento asíncrono, las BS pueden tener una temporización de tramas diferente, y las transmisiones de diferentes BS pueden no estar alineadas en el tiempo.

**[0034]** Un controlador de red 130 se puede acoplar a un conjunto de BS y proporcionar coordinación y control para estas BS. El controlador de red 130 se puede comunicar con las BS 110 por medio de una red de retorno. Las BS 110 también se pueden comunicar entre sí (por ejemplo, directa o indirectamente) por medio de una red de retorno inalámbrica o alámbrica.

**[0035]** Los UE 120 (por ejemplo, 120x, 120y, etc.) pueden estar dispersos por toda la red inalámbrica 100 y cada UE puede ser fijo o móvil. Un UE 110 se puede denominar estación móvil, terminal, terminal de acceso, unidad de abonado, estación, equipo local del cliente (CPE), teléfono móvil, teléfono inteligente, asistente personal digital (PDA), módem inalámbrico, dispositivo de comunicación inalámbrica, dispositivo manual, ordenador portátil, teléfono sin cables, estación de bucle local inalámbrico (WLL), tableta, cámara, dispositivo de videojuegos, *netbook*, *smartbook*, *ultrabook*, equipo o dispositivo médico, sensor/dispositivo biométrico, dispositivo ponible tal como reloj inteligente, prendas inteligentes, gafas inteligentes, muñequeras inteligentes, joyas inteligentes (por ejemplo, anillo inteligente, pulsera inteligente), dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, dispositivo de música, dispositivo de vídeo, radio por satélite, etc.), componente o sensor vehicular, medidor/sensor inteligente, equipos de fabricación industrial, dispositivo de sistema de posicionamiento global o cualquier otro dispositivo adecuado que se configure para comunicarse por medio de un medio inalámbrico o alámbrico. Algunos UE se pueden considerar dispositivos de comunicación de tipo máquina (MTC) o dispositivos de MTC evolucionada (eMTC). Los UE MTC y eMTC incluyen, por ejemplo, robots, drones, dispositivos remotos, sensores, medidores, monitores, etiquetas de localización, etc., que se pueden comunicar con una BS, otro dispositivo (por ejemplo, un dispositivo remoto) o alguna otra entidad. Un nodo inalámbrico puede proporcionar, por ejemplo, conectividad para o a una red (por ejemplo, una red de área amplia tal como Internet o una red celular) por medio de un enlace de comunicación inalámbrica o alámbrica. Algunos UE se pueden considerar dispositivos de Internet de las cosas (IoT), que pueden ser dispositivos de IoT de banda estrecha (NB-IoT).

**[0036]** Determinadas redes inalámbricas (por ejemplo, LTE) usan el multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM) en el enlace descendente y el multiplexado por división de frecuencia de portadora única (SC-FDM) en el enlace ascendente. OFDM y SC-FDM dividen el ancho de banda del sistema en múltiples (K) subportadoras ortogonales, que también se denominan habitualmente tonos, intervalos, etc. Cada subportadora se puede modular con datos. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de la frecuencia con OFDM y en el dominio del tiempo con SC-FDM. La separación entre subportadoras contiguas puede ser fija, y el número total de subportadoras (K) puede depender del ancho de banda de sistema. Por ejemplo, la separación de las subportadoras puede ser de 15 kHz y la asignación mínima de recursos (denominada un bloque de recursos (RB)) puede ser de 12 subportadoras (o 180 kHz). En consecuencia, el tamaño de una FFT nominal puede ser igual a 128, 256, 512, 1024 o 2048 para anchos de banda de sistema de 1,25, 2,5, 5, 10 o 20 megahercios (MHz), respectivamente. El ancho de banda del sistema también se puede dividir en subbandas. Por ejemplo, una subbanda puede cubrir 1,08 MHz (es decir, 6 bloques de recursos) y puede haber 1, 2, 4, 8 o 16 subbandas para anchos de banda del sistema de 1,25, 2,5, 5, 10 o 20 MHz, respectivamente.

**[0037]** Si bien los aspectos de los ejemplos descritos en el presente documento se pueden asociar con tecnologías de LTE, los aspectos de la presente invención pueden ser aplicables con otros sistemas de comunicaciones inalámbricas, tales como la NR. La NR puede usar OFDM con un CP en el enlace ascendente y en el enlace descendente e incluir soporte para el funcionamiento semidúplex usando TDD. Se puede admitir la conformación de haces y se puede configurar dinámicamente la dirección del haz. También se pueden admitir transmisiones de MIMO con precodificación. Las configuraciones de MIMO en el DL pueden admitir hasta 8 antenas transmisoras con transmisiones de DL multicapa de hasta 8 flujos y hasta 2 flujos por UE. Se pueden admitir transmisiones multicapa con hasta 2 flujos por UE. Se puede admitir la agregación de múltiples células con hasta 8 células de servicio.

**[0038]** En algunos ejemplos, se puede programar el acceso a la interfaz aérea. Una entidad de programación (por ejemplo, una BS) asigna recursos para la comunicación entre algunos o todos los dispositivos y equipos dentro de su área o célula de servicio. La entidad de programación puede estar encargada de programar, asignar, reconfigurar y liberar recursos para una o más entidades subordinadas. Es decir, para la comunicación

programada, las entidades subordinadas usan los recursos asignados por la entidad de programación. Las BS no son las únicas entidades que pueden funcionar como una entidad de programación. En algunos ejemplos, un UE puede funcionar como una entidad de programación, programando recursos para una o más entidades subordinadas (por ejemplo, uno o más de otros UE), y los otros UE usan recursos programados por el UE para la comunicación inalámbrica. Un UE puede funcionar como una entidad de programación en una red entre pares (P2P), y/o en una red en malla. En un ejemplo de red en malla, los UE se pueden comunicar directamente entre sí además de comunicarse con la entidad de programación.

**[0039]** En la FIG. 1, una línea continua con flechas dobles indica las transmisiones deseadas entre un UE y una BS de servicio, que es una BS designada para prestar servicio al UE en el enlace descendente y/o en el enlace ascendente. Una línea discontinua con doble flecha indica transmisiones interferentes entre un UE y una BS.

**[0040]** La FIG. 2 ilustra una arquitectura lógica de ejemplo de una RAN distribuida 200, que se puede implementar en el sistema de comunicación inalámbrica 100 ilustrado en la FIG. 1. Un nodo de acceso de 5G 206 puede incluir un controlador de nodos de acceso (ANC) 202. El ANC 202 puede ser una CU de la RAN distribuida 200. La interfaz de la red de retorno a la red central de próxima generación (NG-CN) 204 puede terminar en el ANC 202. La interfaz de la red de retorno a los nodos de acceso de próxima generación vecinos (NG-AN) 210 puede terminar en el ANC 202. El ANC 202 puede incluir uno o más TRP 208 (por ejemplo, células, BS, gNB, etc.). Los TRP 208 pueden ser una DU. Los TRP 208 se pueden conectar a un único ANC (por ejemplo, el ANC 202) o a más de un ANC (no se ilustra). Por ejemplo, para la compartición de RAN, la radio como servicio (RaaS) y las implementaciones de ANC específicas del servicio, el TRP 208 se puede conectar a más de un ANC. Un TRP 208 puede incluir uno o más puertos de antena. Los TRP 208 se pueden configurar para servir individualmente (por ejemplo, selección dinámica) o conjuntamente (por ejemplo, transmisión conjunta) tráfico a un UE.

**[0041]** La arquitectura lógica de la RAN distribuida 200 puede admitir soluciones de fronthauling en diferentes tipos de implementación. Por ejemplo, la arquitectura lógica se puede basar en las capacidades de la red de transmisión (por ejemplo, ancho de banda, latencia y/o fluctuación de fase). La arquitectura local de la RAN distribuida 200 puede compartir características y/o componentes con LTE. El NG-AN 210 puede admitir conectividad dual con la NR y puede compartir un fronthaul común para la LTE y la NR. La arquitectura lógica de la RAN distribuida 200 puede permitir la cooperación entre los TRP 208, por ejemplo, dentro de un TRP y/o entre TRP por medio del ANC 202. No se puede usar una interfaz inter-TRP.

**[0042]** Las funciones lógicas se pueden distribuir dinámicamente en la arquitectura lógica de la RAN distribuida 200. Como se describirá con más detalle con referencia a la FIG. 5, la capa de control de recursos de radio (RRC), la capa de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP), la capa de control de enlace de radio (RLC), la capa de control de acceso al medio (MAC) y la capa física (PHY) se pueden colocar de manera adaptable en la DU (por ejemplo, el TRP 208) o en la CU (por ejemplo, el ANC 202).

**[0043]** La FIG. 3 ilustra una arquitectura física de ejemplo de una RAN distribuida 300, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Una unidad de red central centralizada (C-CU) 302 puede alojar funciones de red central. La C-CU 302 se puede implementar centralmente. La funcionalidad de la C-CU 302 se puede descargar (por ejemplo, a servicios inalámbricos avanzados (AWS)), en un esfuerzo por manejar la capacidad máxima.

**[0044]** Una unidad RAN centralizada (C-RU) 304 puede alojar una o más funciones de ANC. La C-RU 304 puede alojar funciones de red central localmente. La C-RU 304 puede tener una implementación distribuida. La C-RU 304 se puede localizar cerca del borde de la red.

**[0045]** Una DU 306 puede alojar uno o más TRP (un nodo de borde (EN), una unidad de borde (EU), un cabezal de radio (RH), un cabezal de radio inteligente (SRH), o similares). La DU 306 se puede localizar en los bordes de la red con funcionalidad de radiofrecuencia (RF).

**[0046]** La FIG. 4 ilustra componentes de ejemplo de la BS 110 y el UE 120 ilustrados en la FIG. 1, que se pueden usar para implementar aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, se pueden usar las antenas 452, los Tx/Rx 222, los procesadores 466, 458, 464, y/o el controlador/procesador 480 del UE 120 y/o las antenas 434, los procesadores 460, 420, 438, y/o el controlador/procesador 440 de la BS 110 para realizar las operaciones descritas en el presente documento e ilustradas con referencia a las FIG. 9 y 10.

**[0047]** En la BS 110, un procesador de transmisión 420 puede recibir datos desde una fuente de datos 412 e información de control desde un controlador/procesador 440. La información de control puede ser para el canal físico de difusión (PBCH), el canal físico indicador de formato de control (PCFICH), el canal físico indicador de ARQ híbrida (PHICH), el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), el PDCCH común de grupo (GC PDCCH), etc. Los datos pueden ser para el canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH), etc. Por ejemplo, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación, la BS 110 puede enviar un indicador de formato de ranura (SFI), información de nivel de agregación de ranuras y/o información de control de enlace descendente (DCI) en una región de control de enlace descendente. El procesador 420 puede procesar (por ejemplo, codificar y mapear a símbolos) los datos y la información de control para obtener símbolos de datos y



símbolos de control, respectivamente. El procesador 420 también puede generar símbolos de referencia, tales como la señal de sincronización principal (PSS), la señal de sincronización secundaria (SSS) y la señal de referencia específica de celda (CRS). Un procesador de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) de transmisión (TX) 430 puede realizar un procesamiento espacial (por ejemplo, una precodificación) en los símbolos de datos, los símbolos de control y/o los símbolos de referencia, si procede, y puede proporcionar flujos de símbolos de salida a los moduladores (MOD) 432a a 432t. Cada modulador 432 puede procesar un flujo de símbolos de salida respectivo (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener un flujo de muestras de salida. Cada modulador 432 puede procesar todavía más (por ejemplo, convertir a analógico, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) el flujo de muestras de salida para obtener una señal de enlace descendente. Las señales de enlace descendente de los moduladores 432a a 432t se pueden transmitir por medio de las antenas 434a a 434t, respectivamente.

**[0048]** En el UE 120, las antenas 452a a 452r pueden recibir las señales de enlace descendente desde la BS 110 y pueden proporcionar señales recibidas a los demoduladores (DEMOM) 454a a 454r, respectivamente. Por ejemplo, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación, el UE 120 puede recibir un indicador de formato de ranura (SFI), información de nivel de agregación de ranuras y/o información de control de enlace descendente (DCI) desde la BS 110 en una región de control de enlace descendente. Cada demodulador 454 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, disminuir en frecuencia y digitalizar) una señal recibida respectiva para obtener muestras de entrada. Cada demodulador 454 puede procesar todavía más las muestras de entrada (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener símbolos recibidos. Un detector de MIMO 456 puede obtener símbolos recibidos desde todos los demoduladores 454a a 454r, realizar una detección de MIMO en los símbolos recibidos, si procede, y proporcionar símbolos detectados. Un procesador de recepción 458 puede procesar (por ejemplo, demodular, desentrelazar y descodificar) los símbolos detectados, proporcionar datos descodificados para el UE 120 a un colector de datos 460 y proporcionar información de control descodificada a un controlador/procesador 480.

**[0049]** En el enlace ascendente, en el UE 120, un procesador de transmisión 464 puede recibir y procesar datos (por ejemplo, para el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH)) de una fuente de datos 462 e información de control (por ejemplo, para el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH)) del controlador/procesador 480. El procesador de transmisión 464 también puede generar símbolos de referencia para una señal de referencia (por ejemplo, para la señal de referencia de sondeo (SRS)). Los símbolos del procesador de transmisión 464 se pueden precodificar por un procesador de MIMO de TX 466, si corresponde, procesar aún más por los demoduladores 454a a 454r (por ejemplo, para SC-FDM, etc.) y transmitir a la BS 110. En la BS 110, las señales de enlace ascendente del UE 120 pueden recibirse por las antenas 434, procesarse por los moduladores 432, detectarse por un detector de MIMO 436, si procede, y procesarse adicionalmente por un procesador de recepción 438 para obtener los datos descodificados y la información de control enviada por el UE 120. El procesador de recepción 438 puede proporcionar los datos descodificados a un colector de datos 439 y la información de control descodificada al controlador/procesador 440.

**[0050]** Los controladores/procesadores 440 y 480 pueden dirigir el funcionamiento en la BS 110 y el UE 120, respectivamente. El procesador 440 y/u otros procesadores y módulos en la estación base 110 pueden realizar o dirigir, por ejemplo, la ejecución de diversos procesos para las técnicas descritas en el presente documento. El procesador 480 y/u otros procesadores y módulos en el UE 120 también pueden realizar o dirigir, tal como la ejecución de los bloques funcionales ilustrados en la FIG. 10, y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. Por ejemplo, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación, los procesadores del UE 120 pueden determinar una dirección para uno o más símbolos en al menos una ranura actual en base al SFI, la DCI y/o la información de agregación de ranuras recibida de la BS 110 y/o en base a señalización periódica. El procesador 440 y/u otros procesadores y módulos en la BS 110 también pueden realizar o dirigir, tal como la ejecución de los bloques funcionales ilustrados en la FIG. 9, y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. Las memorias 442 y 482 pueden almacenar datos y códigos de programa para la BS 110 y el UE 120, respectivamente. Un programador 444 puede programar los UE para la transmisión de datos en el enlace descendente y/o el enlace ascendente.

**[0051]** La FIG. 5 ilustra un diagrama 500 que muestra ejemplos para implementar una pila de protocolos de comunicaciones, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las pilas de protocolos de comunicaciones ilustradas se pueden implementar por dispositivos que funcionan en un sistema 5G (por ejemplo, un sistema que soporta movilidad basada en el enlace ascendente). El diagrama 500 ilustra una pila de protocolos de comunicaciones que incluye una capa RRC 510, una capa PDPC 515, una capa RLC 520, una capa MAC 525 y una capa PHY 530. Las capas de una pila de protocolos se pueden implementar como módulos de software separados, partes de un procesador o ASIC, partes de dispositivos no cubiertos conectados por un enlace de comunicaciones, o diversas combinaciones de los mismos. Las implementaciones cubiertas y no cubiertas se pueden usar, por ejemplo, en una pila de protocolos para un dispositivo de acceso a la red (por ejemplo, AN, CU y/o DU) o un UE.

**[0052]** Una primera opción 505-a muestra una implementación dividida de una pila de protocolos, en la que la implementación de la pila de protocolos se divide entre un dispositivo de acceso a la red centralizado (por ejemplo, un ANC 202 en la FIG. 2) y un dispositivo de acceso a la red distribuido (por ejemplo, la DU 208 en la FIG. 2). En

la primera opción 505-a, una capa RRC 510 y una capa PDCP 515 se pueden implementar por la unidad central, y una capa RLC 520, una capa MAC525 y una capa PHY 530 se pueden implementar por la DU. En diversos ejemplos, la CU y la DU pueden estar coubicadas o no coubicadas. La primera opción 505-a puede ser útil en una implementación de macrocélula, microcélula o picocélula.

**[0053]** Una segunda opción 505-b muestra una implementación unificada de una pila de protocolos, en la que la pila de protocolos se implementa en un único dispositivo de acceso a la red. En la segunda opción, cada una de la capa RRC 510, la capa PDCP 515, la capa RLC 520, la capa MAC 525 y la capa PHY 530 se pueden implementar por el AN. La segunda opción 505-b puede ser útil en una implementación de femtocélula.

**[0054]** Independientemente de si un dispositivo de acceso a la red implementa parte o la totalidad de una pila de protocolos, un UE puede implementar una pila de protocolos completa (por ejemplo, la capa RRC 510, la capa PDCP 515, la capa RLC 520, la capa MAC 525 y la capa PHY 530).

**[0055]** En la LTE, el intervalo de tiempo de transmisión (TTI) básico o la duración del paquete es la subtrama de 1 ms. En la NR, una subtrama sigue siendo de 1 ms, pero el TTI básico se denomina ranura. Una subtrama contiene un número variable de ranuras (por ejemplo, 1, 2, 4, 8, 16,... ranuras) dependiendo de la separación entre subportadoras. El NR RB son 12 subportadoras de frecuencias consecutivas. La NR puede admitir una separación entre subportadoras de base de 15 KHz y se puede definir otra separación entre subportadoras con respecto a la separación entre subportadoras de base, por ejemplo, 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz, 240 kHz, etc. Las longitudes de símbolo y ranura se escalan con la separación entre subportadoras. La longitud del CP también depende de la separación entre subportadoras.

**[0056]** La FIG. 6 es un diagrama que muestra un ejemplo de un formato de trama 600 para la NR. La línea de tiempo de transmisión para cada uno del enlace descendente y el enlace ascendente se puede dividir en unidades de tramas de radio. Cada trama de radio puede tener una duración predeterminada (por ejemplo, 10 ms) y se puede dividir en 10 subtramas, cada una de 1 ms, con índices de 0 a 9. Cada subtrama puede incluir un número variable de ranuras dependiendo de la separación entre subportadoras. Cada ranura puede incluir un número variable de períodos de símbolo (por ejemplo, 7 o 14 símbolos) dependiendo de la separación entre subportadoras. A los períodos de símbolo de cada ranura se les pueden asignar índices. Una minirranura es una estructura de subranuras (por ejemplo, 2, 3 o 4 símbolos).

**[0057]** Cada símbolo en una ranura puede indicar una dirección de enlace (por ejemplo, DL, UL o flexible) para la transmisión de datos y la dirección de enlace para cada subtrama se puede conmutar dinámicamente. Las direcciones de enlace se pueden basar en el formato de ranura. Cada ranura puede incluir datos de DL/UL, así como información de control de DL/UL.

**[0058]** En la NR, se transmite un bloque de señales de sincronización (SS). El bloque de SS incluye una PSS, una SSS y un PBCH de dos símbolos. El bloque de SS se puede transmitir en una localización de ranura fija, tal como los símbolos 0-3 como se muestra en la FIG. 6. Los UE pueden usar la PSS y la SSS para la búsqueda y adquisición de células. La PSS puede proporcionar temporización de media trama, la SS puede proporcionar la longitud del CP y la temporización de trama. La PSS y la SSS pueden proporcionar la identidad de célula. El PBCH lleva alguna información básica del sistema, tal como el ancho de banda del sistema de enlace descendente, la información de temporización dentro de la trama de radio, la periodicidad del conjunto de ráfagas de SS, el número de trama del sistema, etc. Los bloques de SS se pueden organizar en ráfagas de SS para admitir el barrido de haz. Otra información del sistema, tal como la información del sistema mínima restante (RMSI), los bloques de información del sistema (SIB) y otra información del sistema (OSI), se puede transmitir en un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) en determinadas subtramas.

**[0059]** En algunas circunstancias, dos o más entidades subordinadas (por ejemplo, UE) se pueden comunicar entre sí usando señales *sidelink*. Las aplicaciones del mundo real de dichas comunicaciones *sidelink* pueden incluir seguridad pública, servicios de proximidad, retransmisión de UE a red, comunicaciones de vehículo a vehículo (V2V), comunicaciones de Internet de todo (IoE), comunicaciones de IoT, malla de misión crítica y/o diversas otras aplicaciones adecuadas. En general, una señal *sidelink* se puede referir a una señal comunicada desde una entidad subordinada (por ejemplo, un UE) a otra entidad subordinada (por ejemplo, otro UE) sin retransmitir esa comunicación a través de la entidad de programación (por ejemplo, UE o BS), aunque la entidad de programación se pueda usar para fines de programación y/o control. En algunos ejemplos, las señales *sidelink* se pueden comunicar usando un espectro con licencia (a diferencia de las redes inalámbricas de área local, que típicamente usan un espectro sin licencia).

#### INDICACIÓN DE SFI Y DE NIVEL DE AGREGACIÓN DE RANURAS EN GC PDCCH Y MANEJO DE CONFLICTOS DE SFI DE EJEMPLO

**[0060]** En la NR, las ranuras pueden tener diversas configuraciones. Por ejemplo, en base al formato de ranura, los símbolos en la ranura pueden tener diferentes configuraciones, tales como enlace descendente, enlace

ascendente, vacío (por ejemplo, región de datos vacía), reservado (por ejemplo, transmisión discontinua (DTX) forzada o recepción discontinua (DRX) solo en la región de datos, solo control, o datos y control, etc.), etc.

**[0061]** La estación base (BS), tal como una BS 110 en la red de comunicación inalámbrica 100 ilustrada en la FIG. 1, puede enviar información a un equipo de usuario (UE) (por ejemplo, un UE 120) con respecto al formato de ranura en una región de control de enlace descendente. Por ejemplo, la BS puede enviar la información al UE en un canal de control de enlace descendente, tal como el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) común de grupo (GC). El GC PDCCH se refiere a un canal, por ejemplo un PDCCH, que lleva información, tal como un indicador de formato de ranura (SFI) por medio de información de control de enlace descendente (DCI) común, destinada a un grupo de UE. Los UE pueden tener control de recursos de radio (RRC) configurado para descodificar el GC PDCCH. Un SFI indica el formato de una ranura actual y/o ranura(s) futura(s). El UE puede usar la información en el SFI para determinar (identificar, derivar, etc.) qué símbolos en una ranura son para el enlace ascendente o el enlace descendente, o para otros propósitos (por ejemplo, tal como *sidelink*, vacío o reservado).

**[0062]** En la NR, las ranuras se pueden agregar. El número de ranuras agregadas se basa en el nivel de agregación de ranuras. Para la agregación de ranuras, puede ser deseable incluir información adicional, tal como información de formato para múltiples ranuras (ranuras actuales y futuras). La FIG. 7 ilustra una ranura agregada 700 que tiene regiones de control (enlace ascendente y/o enlace descendente) en el medio. En la ranura agregada 700 mostrada en la FIG. 7, cada una de las ranuras 702, 704 y 706 tiene una región de control de enlace descendente al principio y una región de control de enlace ascendente al final. Por tanto, el SFI 703, 705, 707 se puede enviar en la región de control de enlace descendente de cada ranura 702, 704, 706, respectivamente. Sin embargo, en algunos casos con agregación de ranuras, solo hay una región de control de enlace descendente al comienzo de la ranura agregada. Como se muestra en la FIG. 8, la ranura agregada 800 tiene una región de control de enlace descendente en la primera ranura 802, en la que se puede enviar el SFI 803, y una región de control de enlace ascendente al final de la ranura 806 y ninguna región de control en la ranura del medio 804. Por tanto, puede ser deseable un manejo especial para indicar el formato de las ranuras agregadas.

**[0063]** Además, como se describirá con más detalle a continuación, el SFI puede entrar en conflicto con otras transmisiones programadas, tales como las programadas por una concesión (de enlace ascendente y/o de enlace descendente) en la información de control del enlace descendente (DCI), la temporización de ACK/NACK (por ejemplo, temporización para proporcionar retroalimentación de ACK/NACK o una retransmisión para HARQ) y/o señalización periódica (de enlace ascendente o de enlace descendente). Por ejemplo, el SFI puede indicar determinados símbolos como para enlace ascendente, enlace descendente, vacío o reservado, mientras que una transmisión programada para ese símbolo puede ser en la otra dirección. En consecuencia, también son deseables técnicas de manejo/resolución de conflictos de SFI.

**[0064]** Los aspectos de la presente divulgación proporcionan técnicas y aparatos para indicación del SFI y del nivel de agregación en el canal de control de enlace descendente, así como técnicas (por ejemplo, reglas) para manejar conflictos entre el SFI y otra señalización.

**[0065]** La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones de ejemplo 900 para la indicación del SFI y de la agregación de ranuras, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 900 se pueden realizar, por ejemplo, por una BS (por ejemplo, tal como una BS 110). Las operaciones 900 pueden comenzar, en 900, determinando un nivel de agregación de ranuras y un formato de las ranuras agregadas. En 904, la BS envía un canal de control de enlace descendente (por ejemplo, GC PDCCH) incluyendo un SFI que indica el formato de la ranura agregada y una indicación del nivel de agregación de ranuras.

**[0066]** La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones de ejemplo 1000 para determinar un formato de ranuras agregadas, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 1000 se pueden realizar, por ejemplo, por una UE (por ejemplo, tal como una UE 120). Las operaciones 1000 pueden ser operaciones complementarias por el UE a las operaciones 900 realizadas por la BS. Las operaciones 1000 pueden comenzar, en 1002, recibiendo el canal de control de enlace descendente incluyendo el SFI y la indicación del nivel de agregación de ranuras. En 1004, el UE determina un formato de una ranura actual (por ejemplo, determina una dirección para aplicar a los símbolos en la ranura) en base al SFI y al nivel de agregación de ranuras recibidos. En algunos aspectos, el UE puede determinar el formato de una o más ranuras futuras también en base al SFI y al nivel de agregación de ranuras recibidos. Por ejemplo, el UE puede determinar el formato de cada una de las ranuras agregadas.

**[0067]** De acuerdo con determinados aspectos, en el caso de que la ranura agregada no tenga regiones de control en el medio, por ejemplo, como se muestra en la FIG. 8, entonces puede ser deseable incluir información adicional en el canal de control de enlace descendente (por ejemplo, en el GC PDCCH) además de la información en el SFI. Por ejemplo, el nivel de agregación de la ranura (por ejemplo, lo que indica el número de ranuras agregadas) se puede indicar en el canal de control de enlace descendente (por ejemplo, en campos separados) al comienzo de la ranura agregada.

**[0068]** El UE que recibe el canal de control de enlace descendente puede usar la información, incluyendo el SFI y el nivel de agregación, para determinar (derivar, identificar, etc.) el formato de una ranura actual y/o ranuras futuras, tal como qué símbolos en la ranura son para el enlace ascendente y qué símbolos son para el enlace descendente. En algunos aspectos, el UE puede omitir la descodificación del PDCCH durante las ranuras agregadas.

#### Manejo de conflictos de SFI con otras señales de ejemplo

**[0069]** Puede ser deseable que la información en el SFI no entre en conflicto con otra señalización, tal como la información de control de enlace descendente (DCI) (por ejemplo, concesiones de enlace ascendente, concesiones de enlace descendente y/o temporización de ACK/NACK) y transmisiones de enlace ascendente o de enlace descendente periódicas preconfiguradas. Con el GC PDCCH puede haber detecciones falsas. Por ejemplo, la DCI puede programar una transmisión de enlace ascendente o de enlace descendente (o puede haber una transmisión de enlace ascendente o de enlace descendente periódica) en un símbolo, mientras que el SFI puede indicar ese símbolo como no enlace ascendente (por ejemplo, enlace descendente, reservado, vacío, etc.) o no enlace descendente (por ejemplo, enlace ascendente, reservado, vacío, etc.).

**[0070]** En un escenario de ejemplo, la información en el SFI puede indicar que uno o más símbolos son para el enlace ascendente o el enlace descendente (o reservado, vacío, etc.); sin embargo, una concesión en el DCI y/o la información de temporización de ACK/NACK en la DCI puede programar un UE para transmitir o recibir una transmisión en la otra dirección en uno de esos símbolos. También puede haber errores de detección en la DCI o el SFI. Por tanto, el SFI y la DCI pueden entrar en conflicto. Si el UE determina que hay un conflicto, el UE puede dar prioridad a la información en el SFI o a la información en la DCI. En un ejemplo, el UE siempre da prioridad a la información en el DCI. De forma alternativa, el UE puede dar prioridad solo a una DCI recibida en la ranura actual, pero si la DCI se recibió en una ranura anterior, entonces el UE puede dar prioridad a la información en el SFI.

**[0071]** En otro escenario de ejemplo, la información en el SFI puede entrar en conflicto con la señalización periódica. En el enlace descendente, la señalización periódica puede incluir señalización tal como señales de referencia de información de estado de canal (CSI-RS), señales de sincronización (señal de sincronización principal (PSS), señal de sincronización secundaria (SSS) y/o el canal físico de difusión (PBCH)) y/o programación semipersistente (SPS). En el enlace ascendente, la señalización periódica puede incluir una señal de referencia de sondeo (SRS), el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) con información de estado del canal (CSI) y/o SPS. La información en el SFI puede indicar que uno o más símbolos son para el enlace ascendente o el enlace descendente (o reservados, vacíos, etc.); mientras que se pueden producir algunas señales periódicas en las otras direcciones en esos símbolos. Por tanto, el SFI y la señalización periódica entran en conflicto. Si el UE determina que hay un conflicto, el UE puede dar prioridad a la información en el SFI o la señalización periódica.

**[0072]** En un ejemplo, si hay información de la DCI para el símbolo, el UE siempre da prioridad a la información en la DCI. De forma alternativa, si hay información de la DCI para el símbolo, el UE puede dar prioridad solo a la información en la DCI si la DCI se recibe en la ranura actual, no a la DCI recibida en una ranura previa. Si la DCI no está presente (o no incluye una concesión para ese símbolo), y si el SFI indica una dirección, el UE da prioridad a la información en el SFI. Si la DCI no está presente y el SFI indica vacío, el UE da prioridad a la señalización periódica. Y si la DCI no está presente y el SFI indica reservado, el UE da prioridad al SFI.

**[0073]** Dar prioridad a la información en la DCI puede incluir transmitir o supervisar una transmisión en base a una concesión de enlace ascendente o de enlace descendente en la DCI (por ejemplo, ignorando la dirección del enlace indicada por el SFI) o en base a la temporización de ACK/NACK en la DCI. Dar prioridad al SFI puede incluir ignorar la concesión de enlace ascendente o de enlace descendente o la temporización de ACK/NACK en la DCI si entra en conflicto con la información del SFI. Dar prioridad a la señalización periódica puede incluir transmitir o supervisar la señalización periódica independientemente de la información en el SFI o la DCI.

**[0074]** Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para lograr el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones de procedimiento se pueden intercambiar entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y/o el uso de etapas y/o acciones específicas se puede modificar sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

**[0075]** Como se usa en el presente documento, una frase que se refiere a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo miembros individuales. Como ejemplo, "al menos uno de: a, b o c" pretende abarcar a, b, c, a-b, a-c, b-c y a-b-c, así como cualquier combinación con múltiplos del mismo elemento (por ejemplo, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c y c-c-c o cualquier otra ordenación de a, b y c).

**[0076]** Como se usa en el presente documento, el término "determinar" engloba una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, "determinar" puede incluir calcular, computar, procesar, derivar, investigar, consultar (por ejemplo,

consultar una tabla, una base de datos u otra estructura de datos), averiguar y similares. Además, "determinar" puede incluir recibir (por ejemplo, recibir información), acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares. Además, "determinar" puede incluir resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares.

**[0077]** La descripción previa se proporciona para posibilitar que cualquier experto en la técnica lleve a la práctica los diversos aspectos descritos en el presente documento. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otros aspectos. Por tanto, no se pretende limitar las reivindicaciones a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que se les debe conceder el alcance completo consecuente con el lenguaje de las reivindicaciones, en las que la referencia a un elemento en singular no pretende significar "uno y solo uno", a menos que se manifieste específicamente así, sino más bien "uno o más". A menos que se manifieste de otro modo específicamente, el término "alguno/a(s)" se refiere a uno o más. Todos los equivalentes estructurales y funcionales de los elementos de los diversos aspectos descritos a lo largo de esta divulgación que los expertos en la técnica conocen o conocerán posteriormente se incorporan expresamente en el presente documento como referencia y se pretende que estén abarcados por las reivindicaciones. Por otro lado, no se pretende que nada de lo divulgado en el presente documento esté dedicado al público, independientemente de si dicha divulgación se cita de forma explícita en las reivindicaciones. Ningún elemento de reivindicación debe interpretarse conforme a lo dispuesto en el título 35 U.S.C. § 112, párrafo seis, a no ser que el elemento se mencione expresamente con la expresión "medios para" o, en el caso de una reivindicación de procedimiento, el elemento se mencione con la expresión "paso para".

**[0078]** Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente se pueden realizar por cualquier medio adecuado que pueda realizar las funciones correspondientes. Los medios pueden incluir diversos componentes y/o módulos de hardware y/o software, incluyendo, pero sin limitarse a, un circuito, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) o un procesador. En general, cuando haya operaciones ilustradas en las figuras, esas operaciones pueden tener componentes correspondientes de medios más función equivalentes con una numeración similar.

**[0079]** Los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con la presente divulgación se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de puertas discretas o de transistores, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados disponible comercialmente. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

**[0080]** Si se implementa en hardware, una configuración de hardware de ejemplo puede comprender un sistema de procesamiento en un nodo inalámbrico. El sistema de procesamiento se puede implementar con una arquitectura de bus. El bus puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión, dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento y de las restricciones de diseño globales. El bus puede enlazar conjuntamente diversos circuitos que incluyen un procesador, medios legibles por máquina y una interfaz de bus. La interfaz de bus se puede usar para conectar un adaptador de red, entre otras cosas, al sistema de procesamiento por medio del bus. El adaptador de red se puede usar para implementar las funciones de procesamiento de señales de la capa PHY. En el caso de un terminal de usuario 120 (véase la FIG. 1), una interfaz de usuario (por ejemplo, teclado, pantalla, ratón, palanca de mando, etc.) también se puede conectar al bus. El bus también puede enlazar otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión, circuitos de gestión de potencia y similares, que son bien conocidos en la técnica y, por lo tanto, no se describirán más. El procesador se puede implementar con uno o más procesadores de propósito general y/o de propósito especial. Los ejemplos incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores DSP y otros circuitos que pueden ejecutar software. Los expertos en la técnica reconocerán el mejor modo de implementar la funcionalidad descrita para el sistema de procesamiento, dependiendo de la aplicación particular y de las restricciones de diseño globales impuestas al sistema global.

**[0081]** Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir sobre, un medio legible por ordenador, como una o más instrucciones o código. Software se deberá interpretar ampliamente para querer decir instrucciones, datos o cualquier combinación de los mismos, ya sea que se denomine software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. El procesador puede ser responsable de gestionar el bus y el procesamiento general, incluyendo la ejecución de módulos de software almacenados en los medios de almacenamiento legibles por máquina. Un medio de almacenamiento legible por ordenador se puede acoplar a un procesador de modo que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio

de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. A modo de ejemplo, los medios legibles por máquina pueden incluir una línea de transmisión, una onda portadora modulada con datos y/o un medio de almacenamiento legible por ordenador con instrucciones almacenadas en el mismo separado del nodo inalámbrico, a todos los que se puede acceder por el procesador a través de la interfaz de bus. De forma alternativa, o además, los medios legibles por máquina, o cualquier parte de los mismos, se pueden integrar en el procesador, tal como puede ser el caso con memoria caché y/o archivos de registro generales. Los ejemplos de medios de almacenamiento legibles por máquina pueden incluir, a modo de ejemplo, RAM (memoria de acceso aleatorio), memoria flash, ROM (memoria de solo lectura), PROM (memoria de solo lectura programable), EPROM (memoria de solo lectura programable y borrrable), EEPROM (memoria de solo lectura programable eléctricamente borrrable), registros, discos magnéticos, discos ópticos, discos duros o cualquier otro medio de almacenamiento adecuado o cualquier combinación de los mismos. Los medios legibles por máquina se pueden incorporar en un producto de programa informático.

**[0082]** Un módulo de software puede comprender una única instrucción, o muchas instrucciones, y se puede distribuir sobre varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas y a través de múltiples medios de almacenamiento. Los medios legibles por ordenador pueden comprender un número de módulos de software. Los módulos de software incluyen instrucciones que, cuando se ejecutan por un aparato tal como un procesador, hacen que el sistema de procesamiento realice diversas funciones. Los módulos de software pueden incluir un módulo de transmisión y un módulo de recepción. Cada módulo de software puede residir en un único dispositivo de almacenamiento o puede estar distribuido a través de múltiples dispositivos de almacenamiento. A modo de ejemplo, un módulo de software se puede cargar en una RAM desde un disco duro cuando se produce un acontecimiento desencadenante. Durante la ejecución del módulo de software, el procesador puede cargar parte de las instrucciones en memoria caché para incrementar la velocidad de acceso. Una o más líneas de memoria caché se pueden cargar a continuación en un archivo de registro general para su ejecución por el procesador. Cuando se haga referencia a la funcionalidad de un módulo de software a continuación, se entenderá que dicha funcionalidad se implementa por el procesador cuando ejecuta instrucciones desde ese módulo de software.

**[0083]** Además, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos (IR), radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas están incluidos en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray®, donde algunos discos reproducen normalmente los datos de forma magnética, mientras que otros discos reproducen los datos de forma óptica con láseres. Por tanto, en algunos aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios no transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, medios tangibles). Además, para otros aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de lo anterior también se deben incluir dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

**[0084]** Por tanto, determinados aspectos pueden comprender un producto de programa informático para realizar las operaciones presentadas en el presente documento. Por ejemplo, un producto de programa informático de este tipo puede comprender un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas (y/o codificadas) en el mismo, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para realizar las operaciones descritas en el presente documento.

**[0085]** Además, se debe apreciar que se pueden descargar y/u obtener de otro modo módulos y/u otros medios apropiados para realizar los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento por un terminal de usuario y/o una estación base, según corresponda. Por ejemplo, dicho dispositivo se puede acoplar a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en el presente documento. De forma alternativa, se pueden proporcionar diversos procedimientos descritos en el presente documento a través de medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio físico de almacenamiento tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de modo que un terminal de usuario y/o una estación base puedan obtener los diversos procedimientos tras acoplar o proporcionar los medios de almacenamiento al dispositivo. Además, se puede utilizar cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento.

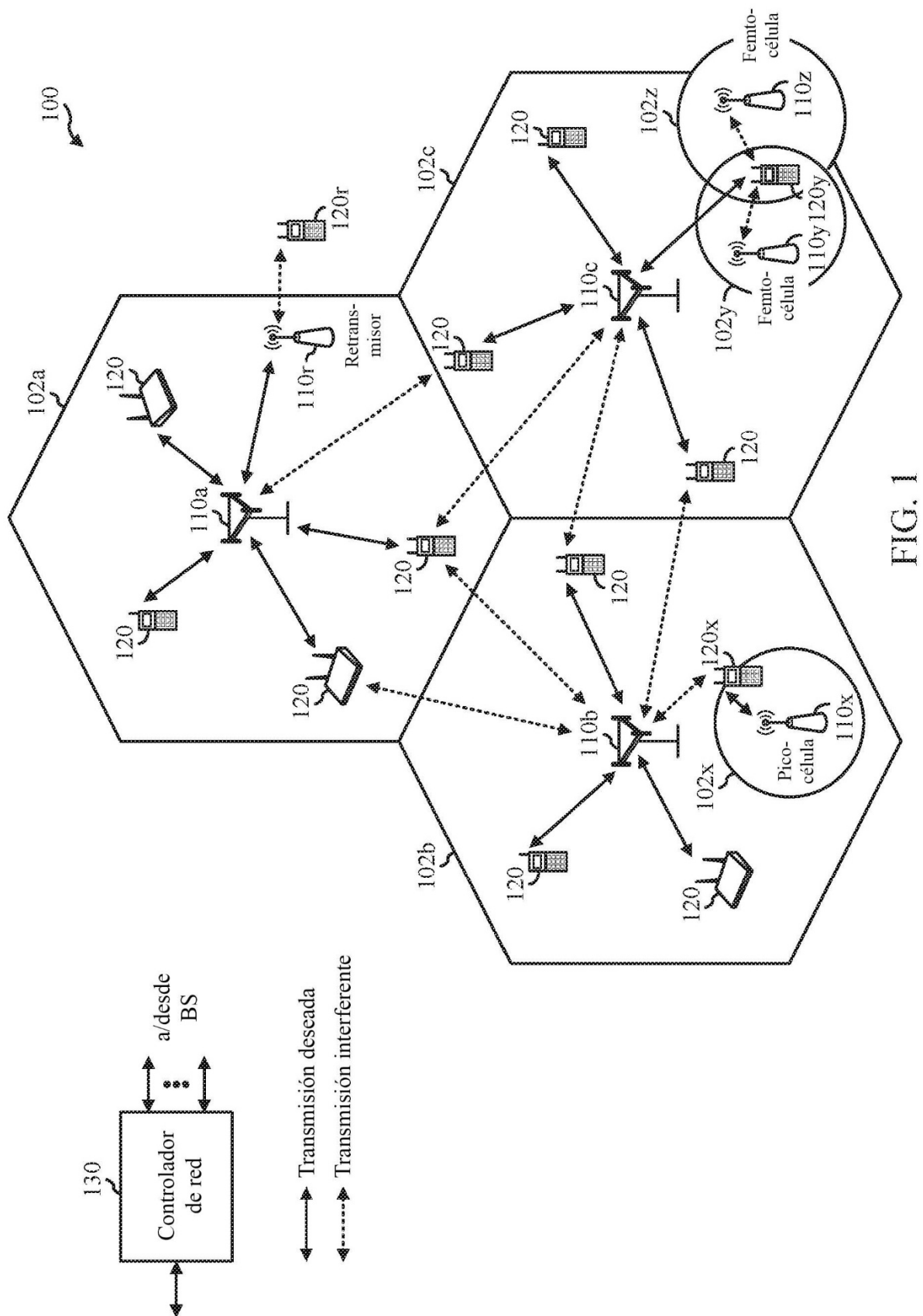
**[0086]** Se ha de entender que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y componentes precisos ilustrados anteriormente. Se pueden realizar diversas modificaciones, cambios y variantes en la disposición, el funcionamiento y los detalles de los procedimientos y aparatos descritos anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas por un equipo de usuario, UE, que comprende:
  - 5 recibir (1002) un canal de control de enlace descendente que lleva un indicador de formato de ranura, SFI (703, 705, 707, 803), que indica si uno o más símbolos en al menos una ranura actual son para enlace ascendente o enlace descendente; y **caracterizado por**:
    - 10 determinar una transmisión programada que entra en conflicto con el SFI;
    - 10 determinar una dirección del uno o más símbolos como enlace ascendente o enlace descendente en base al SFI recibido o en base a una dirección de la transmisión programada; y
    - 15 transmitir o recibir en el uno o más símbolos en base a la dirección determinada para el uno o más símbolos.
  2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el canal de control de enlace descendente comprende un canal físico de control de enlace descendente común de grupo, GC PDCCH.
  - 20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:
    - la transmisión se programa por una información de control de enlace descendente recibida, DCI; y
    - 25 determinar la dirección del uno o más símbolos comprende dar prioridad a la dirección de la transmisión programada por la DCI.
  4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que:
    - 30 la transmisión se programa por al menos uno de una concesión en la DCI o información de temporización de ACK/NACK en la DCI programando el UE para transmitir en un símbolo indicado como no enlace ascendente por el SFI o programando el UE para recibir en un símbolo indicado como no enlace descendente por el SFI.
  5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:
    - 35 la transmisión se programa por una información de control de enlace descendente recibida, DCI; y
    - determinar la dirección del uno o más símbolos comprende:
      - 40 dar prioridad al SFI si la DCI se recibió en una ranura previa, y
      - 40 dar prioridad a la DCI si la DCI se recibió en la ranura actual.
  6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:
    - 45 la transmisión programada comprende al menos una de una señal periódica de enlace descendente en uno de los símbolos indicados como enlace ascendente, reservado o vacío por el SFI o una señal periódica de enlace ascendente en uno de los símbolos indicados como enlace descendente, reservado o vacío por el SFI.
  - 50 7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que la señal periódica comprende al menos uno de: una señal de referencia de información de estado de canal, CSI-RS, una señal de sincronización principal, PSS, una señal de sincronización secundaria, SSS, un canal físico de difusión, PBCH, programación semipersistente, SPS, una señal de referencia de sondeo, SRS, o un canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, que lleva información de estado de canal, CSI.
  - 55 8. El procedimiento de la reivindicación 6, que comprende además:
    - 60 recibir información de control de enlace descendente, DCI, que contiene una concesión para el símbolo programado para la señal periódica, en el que
    - determinar la dirección del uno o más símbolos comprende determinar la dirección del símbolo en base a la concesión en la DCI.
  9. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que determinar la dirección del uno o más símbolos comprende
  - 65 determinar la dirección del símbolo en base al SFI si el SFI indica una dirección para ese símbolo.

10. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que determinar la dirección del uno o más símbolos comprende determinar la dirección del símbolo en base a la señal periódica si el SFI indica el símbolo como vacío.
- 5 11. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que determinar la dirección del uno o más símbolos comprende determinar la dirección del símbolo en base al SFI si el SFI indica el símbolo como reservado.
12. Un aparato para comunicaciones inalámbricas (120), siendo el aparato un equipo de usuario, que comprende:
- 10 medios para recibir un canal de control de enlace descendente que lleva un indicador de formato de ranura, SFI (703, 705, 707, 803),
- que indica si uno o más símbolos en al menos una ranura actual son para enlace ascendente o enlace descendente; y **caracterizado por**:
- 15 medios para determinar una transmisión programada que entra en conflicto con el SFI;
- medios para determinar una dirección del uno o más símbolos como enlace ascendente o enlace descendente en base al SFI recibido o en base a una dirección de la transmisión programada; y
- 20 medios para transmitir o recibir en el uno o más símbolos en base a la dirección determinada para el uno o más símbolos.





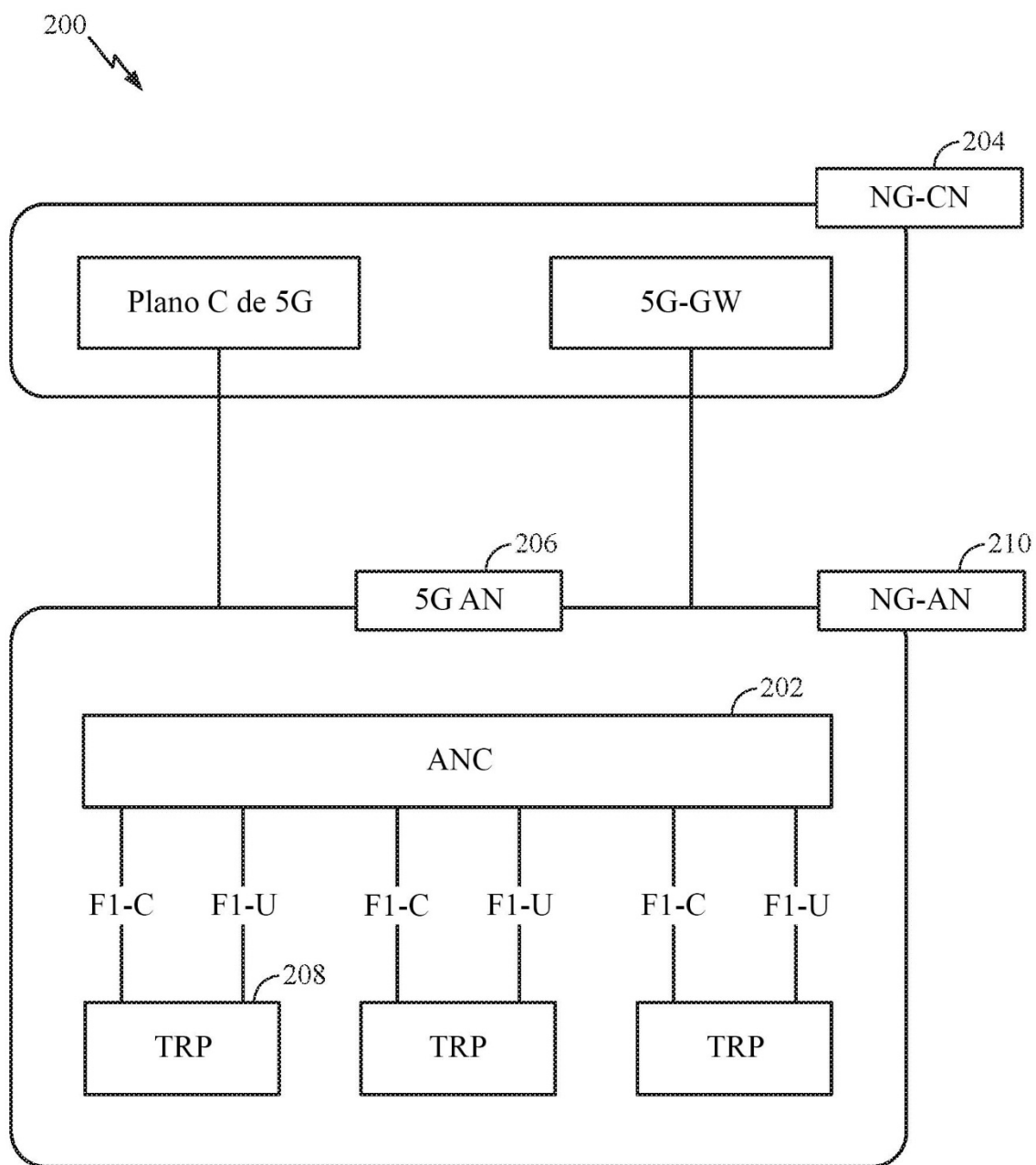


FIG. 2

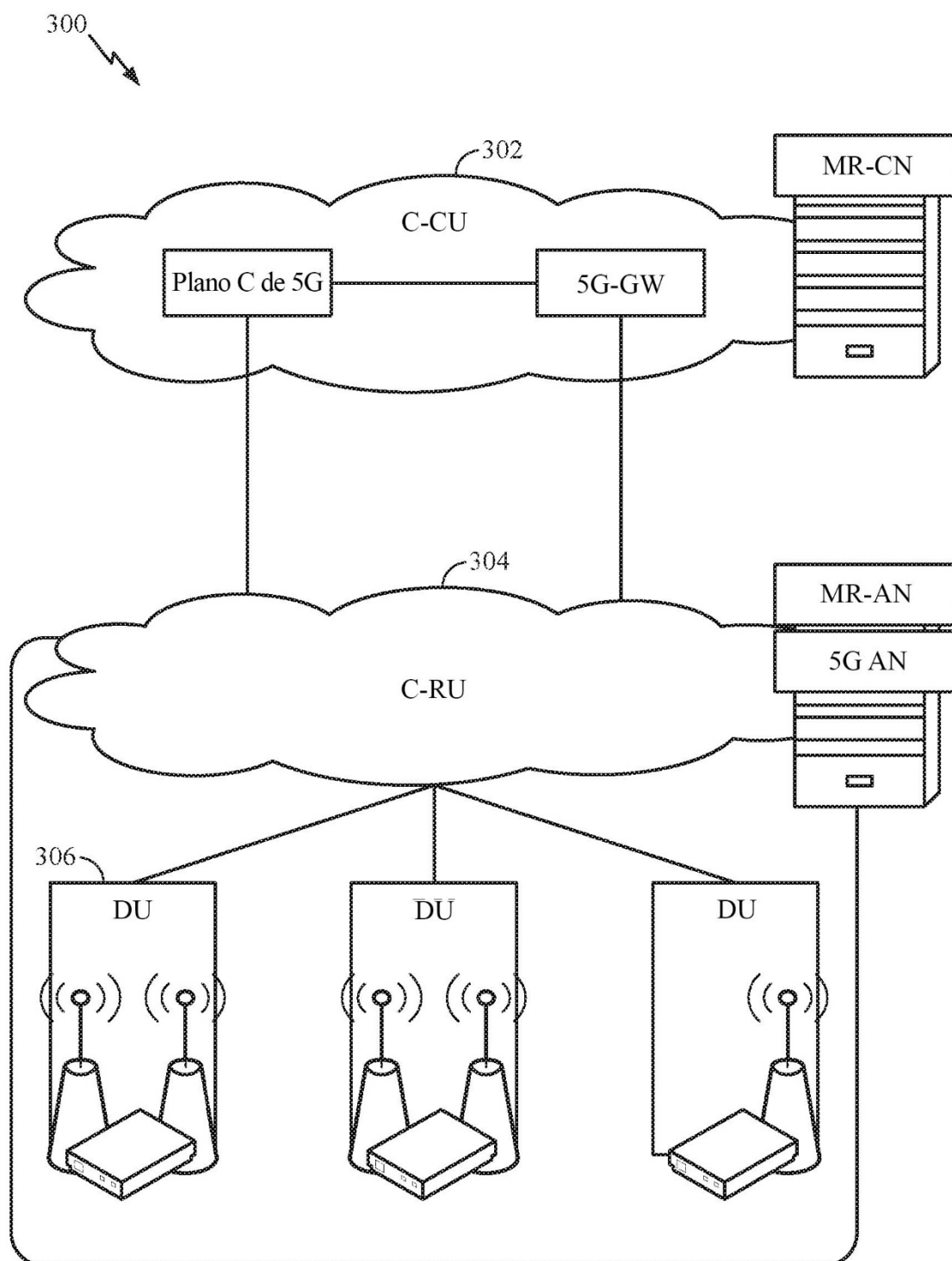


FIG. 3

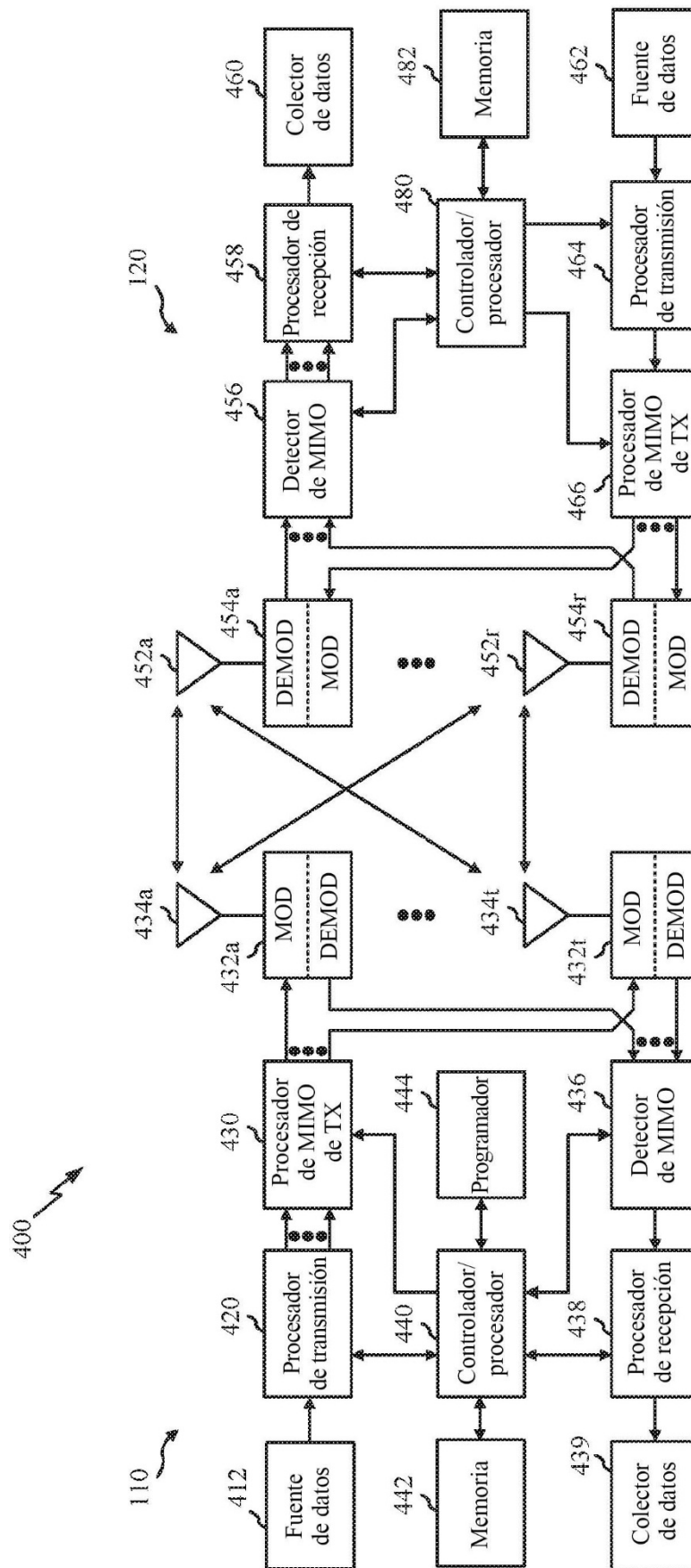


FIG. 4

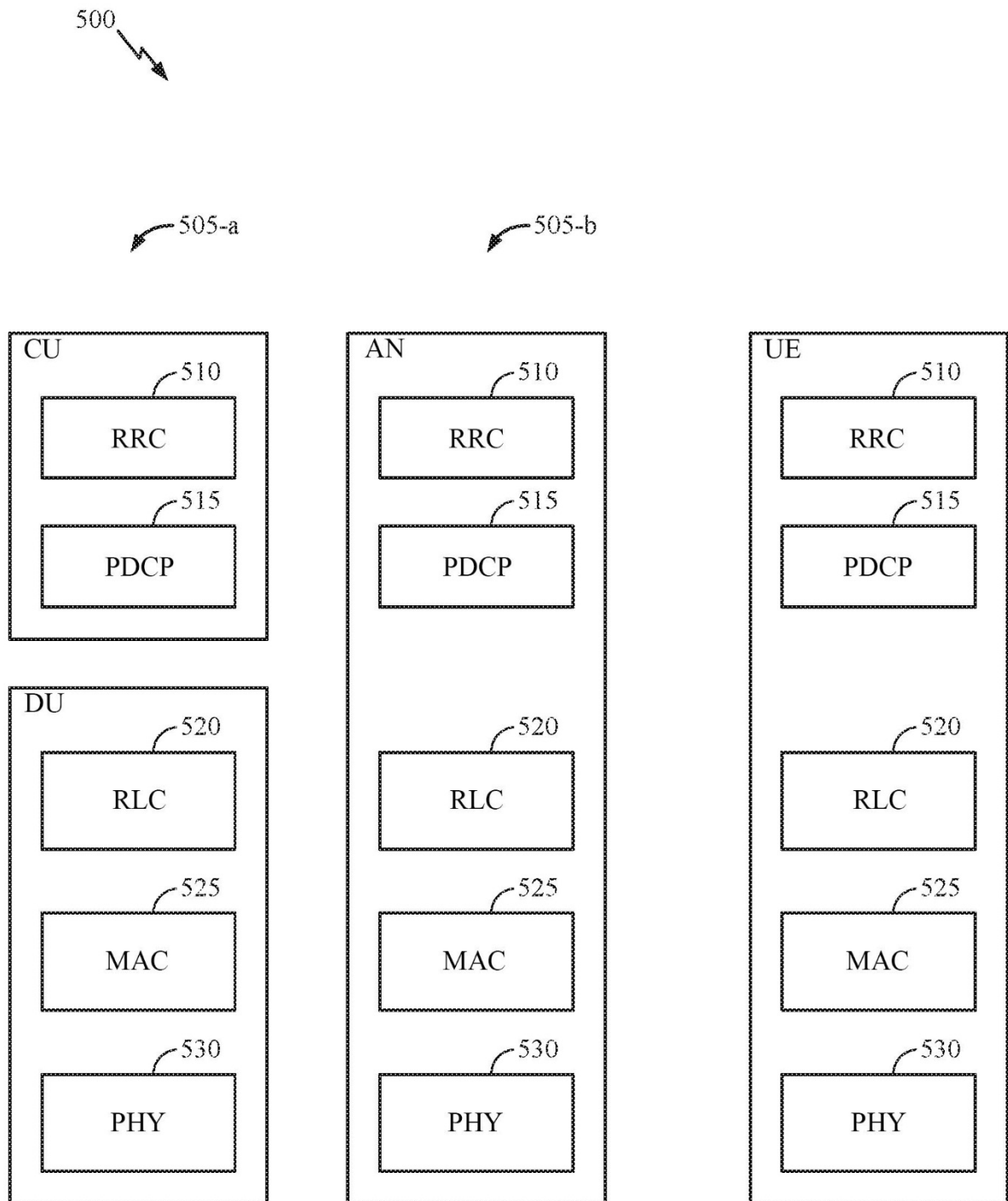


FIG. 5

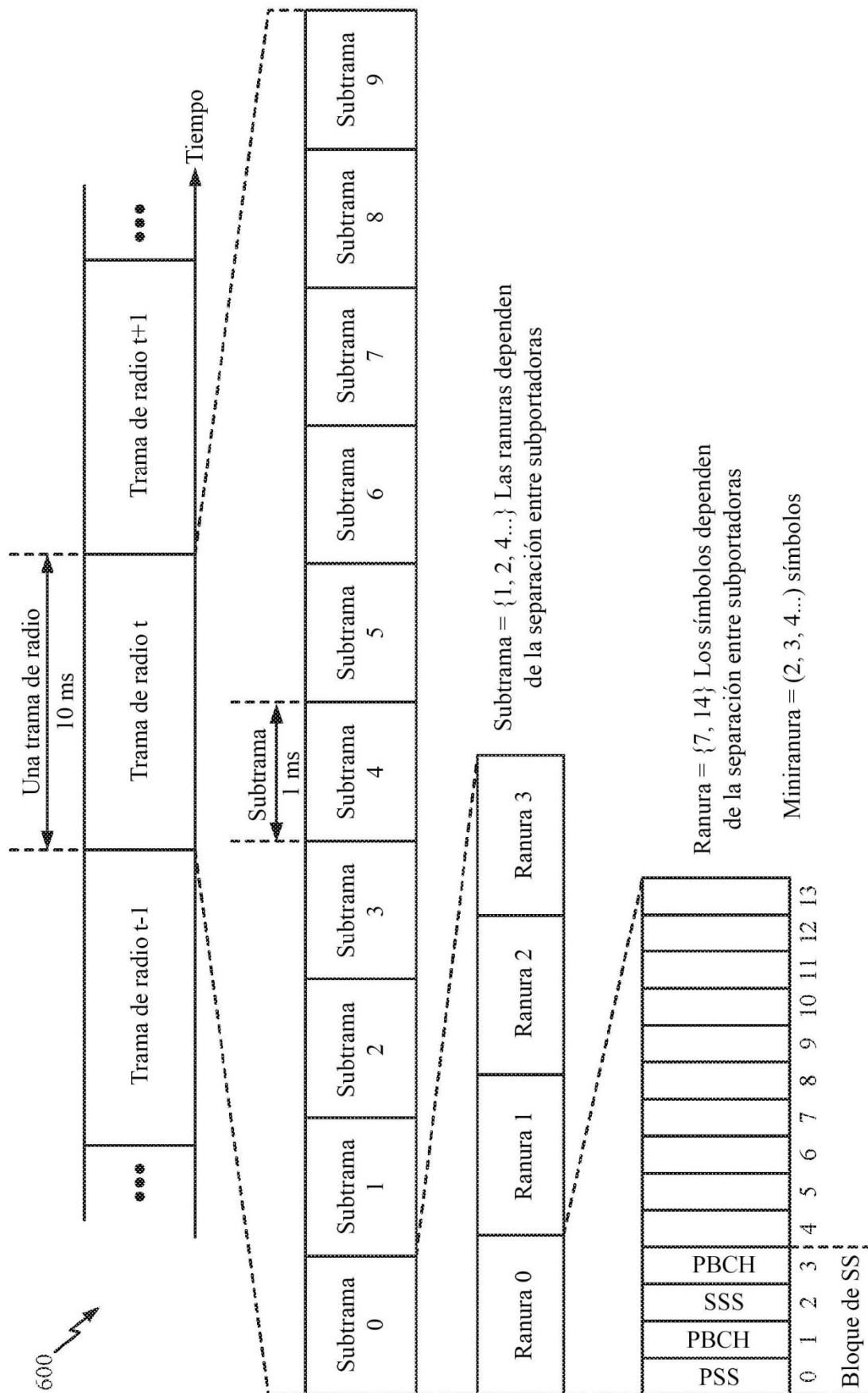


FIG. 6

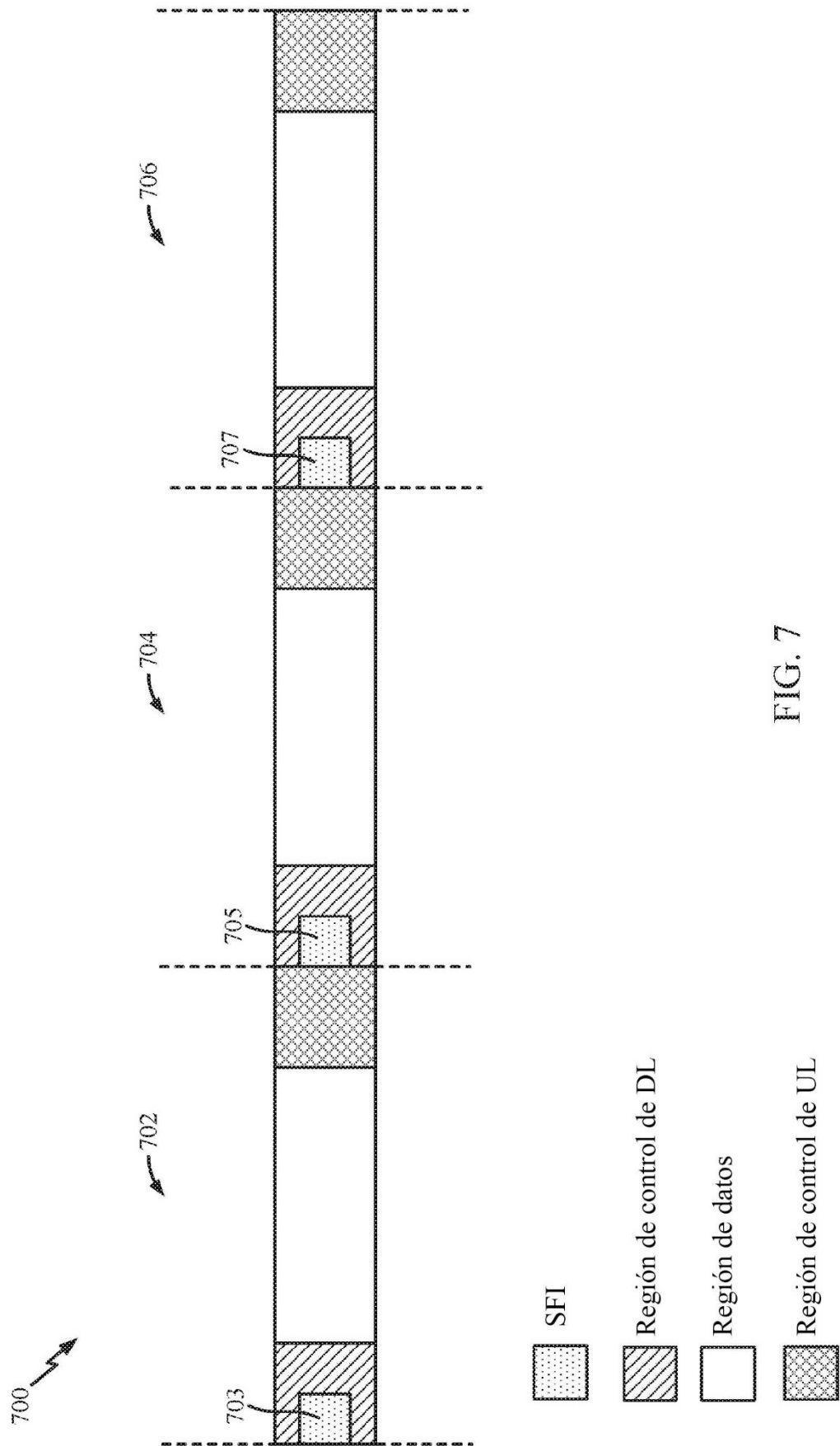


FIG. 7

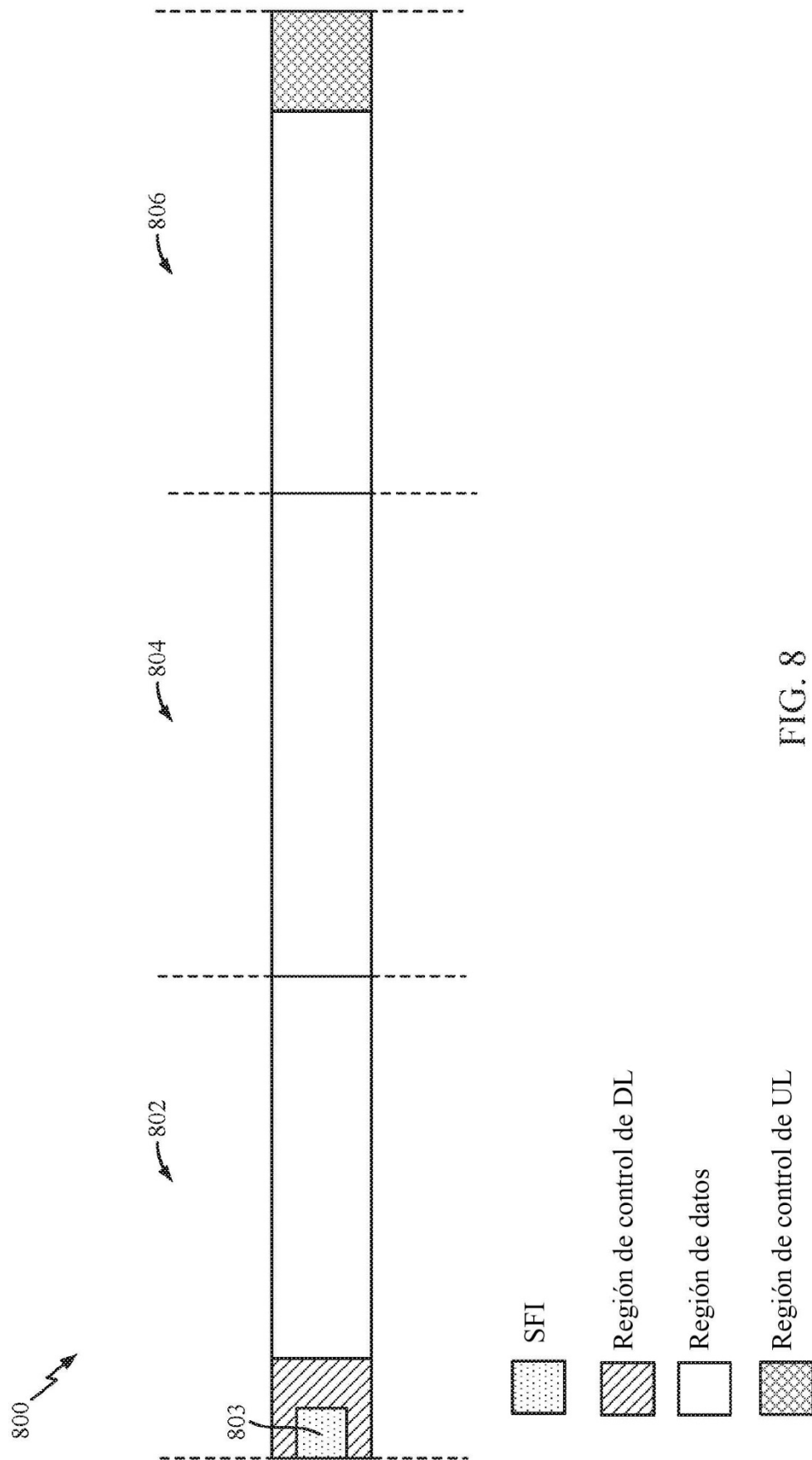


FIG. 8



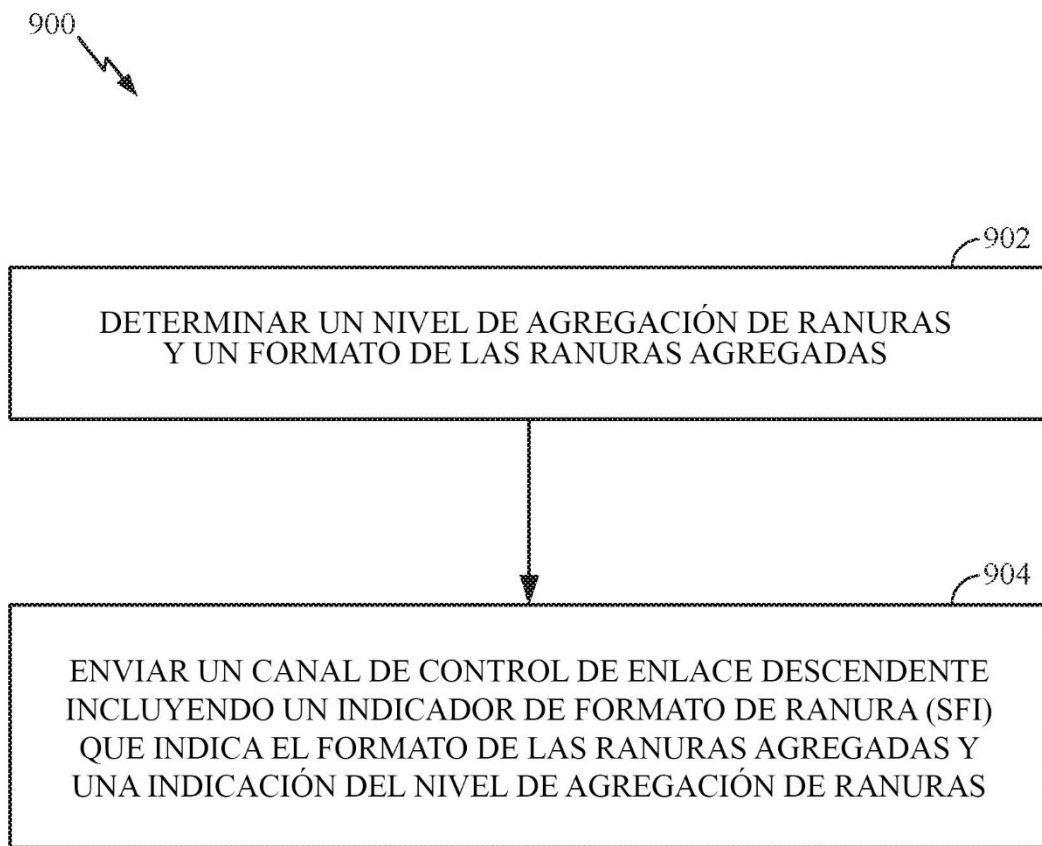


FIG. 9

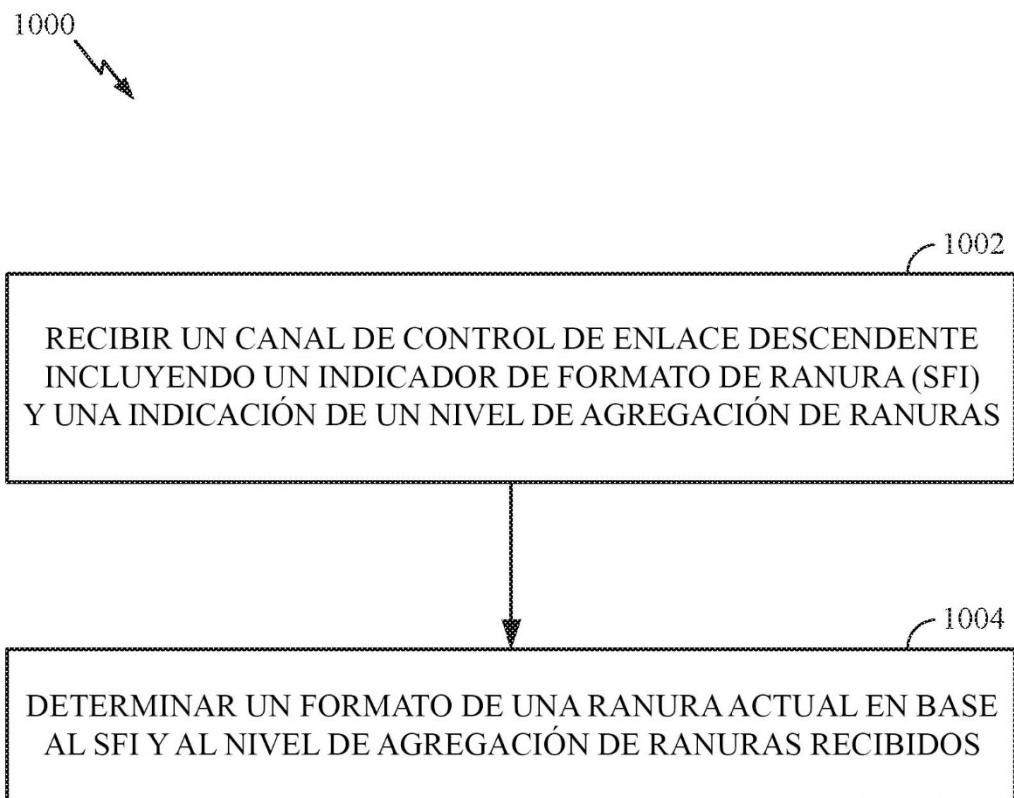


FIG. 10