

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 901 724**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2018 PCT/US2018/053149**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.04.2019 WO19070503**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2018 E 18795835 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.11.2021 EP 3692672**

54 Título: **Periodicidad de supervisión flexible para el indicador de formato de ranura**

30 Prioridad:

02.10.2017 US 201762566739 P
26.09.2018 US 201816143381

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.03.2022

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LEE, HEECHOON;
GAAL, PETER;
CHEN, WANSHI y
SUN, JING

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 901 724 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

Periodicidad de supervisión flexible para el indicador de formato de ranura

5 ANTECEDENTES

Los párrafos siguientes se refieren, en general, a la comunicación inalámbrica y, más específicamente, a la periodicidad de supervisión flexible para un indicador de formato de ranura.

10 Los sistemas de comunicaciones inalámbricas están ampliamente implantados para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación tales como voz, vídeo, datos por paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Estos sistemas pueden admitir comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, tiempo, frecuencia y potencia). Los ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de cuarta generación (4G), tales como sistemas de evolución a largo plazo (LTE) o sistemas de LTE-avanzada (LTE-A), y
15 sistemas de quinta generación (5G) que se pueden denominar sistemas de nueva radio (NR). Estos sistemas pueden emplear tecnologías tales como acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) u OFDM ensanchado por transformada discreta de Fourier (DFT-s-OFDM). Un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple puede incluir una serie de estaciones base o nodos de acceso a red, admitiendo cada
20 uno simultáneamente la comunicación para múltiples dispositivos de comunicación, que se pueden conocer de otro modo como equipo de usuario (UE).

El documento 3GPP Tdoc R1-1710082 se refiere a indicadores de formato de ranura, SFI, que se pueden usar para proporcionar información más actual sobre direcciones de transmisión que la supuesta por un UE. Para esto, un UE
25 está configurado para supervisar periódicamente el canal de control de grupo común que transmite información relacionada con el formato de ranura. Cuando no se configura el PDCCH de grupo común, se debe especificar un comportamiento por defecto. En este caso, el UE puede seguir las direcciones de transmisión definidas por la estructura de tramas si se conoce (por ejemplo, FDD) o asignaciones configuradas semiestáticamente tales como ocasiones de notificación/medición CSI y transmisiones SRS periódicas.

30 El documento 3GPP Tdoc R1-1710968 se refiere a propuestas para especificar el comportamiento del UE con respecto al SFI. Un UE puede configurarse para supervisar el PDCCH de grupo común que transporta el SFI. Sin embargo, el tipo de símbolo indicado por un SFI detectado puede entrar en conflicto con el tipo de símbolo proporcionado por otra señalización que incluye DCI de radiodifusión, DCI específica de UE y/o señalización/configuración semiestática. Si el
35 UE no está configurado para supervisar el GC-PDCCH que transporta el SFI, el UE supondrá los tipos de símbolos basándose en las últimas configuraciones de DCI o RRC con la ayuda de algunas suposiciones por defecto a partir de las especificaciones.

40 Algunos sistemas inalámbricos pueden verse limitados por la falta de flexibilidad a la hora de asignar recursos de comunicación. Por ejemplo, los sistemas que solo utilizan esquemas de asignación de recursos estáticos o semiestáticos pueden experimentar métricas de rendimiento disminuidas (por ejemplo, rendimiento, latencia, etc.) en situaciones en las que una carga de comunicación para el sistema o la calidad de la comunicación dentro del sistema cambia con relativa rapidez. Se pueden desear esquemas de asignación de recursos mejorados.

45 SUMARIO

Esta falta de flexibilidad puede mitigarse mediante la invención mencionada en las reivindicaciones independientes. Los modos de realización ventajosos se encuentran cubiertos por las reivindicaciones dependientes. Las técnicas
50 descritas se refieren a procedimientos, sistemas, dispositivos o aparatos mejorados que admiten una periodicidad de supervisión flexible para un indicador de formato de ranura (SFI). En general, las técnicas descritas consideran un patrón de supervisión definido para un canal de control, que puede denominarse canal físico de control de enlace descendente de grupo común (canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) de grupo común (GC)). El GC PDCCH puede transportar un SFI, que informa a los equipos de usuario (UE) de un formato de transmisión que se aplica a los símbolos de una o más ranuras. El SFI, por ejemplo, puede indicar qué símbolos de una ranura están
55 configurados como símbolos de enlace descendente, símbolos de enlace ascendente, símbolos entre espacios y símbolos desconocidos (por ejemplo, o reservados). En aspectos de la presente divulgación, el SFI puede transmitirse con una periodicidad que varía en función de una o más condiciones del sistema. Un UE que va a recibir el SFI puede identificar un conjunto de ocasiones de supervisión basadas al menos en parte en la periodicidad dinámica. Esta periodicidad dinámica puede diferir en algunos aspectos de una periodicidad de supervisión por defecto que se
60 señala al UE o se configura de otro modo. El UE puede conmutar entre las periodicidades de supervisión dinámica y por defecto. Dichas técnicas (por ejemplo, junto con las consideraciones adicionales que se esbozan a continuación) pueden mejorar el rendimiento del sistema (por ejemplo, pueden aumentar la vida útil de la batería de un UE, pueden mejorar el rendimiento del sistema, pueden reducir la latencia de la comunicación, pueden reducir la sobrecarga de señalización asociada con los recursos programados dinámicamente, etc.).

65

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema para comunicación inalámbrica que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 2 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 3 ilustra un ejemplo de una configuración de ranura que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4 ilustra un ejemplo de un diagrama de tiempos que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5 ilustra un ejemplo de flujo de proceso que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

Las FIG. 6 a 8 muestran diagramas de bloques de un dispositivo que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 9 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye un equipo de usuario (UE) que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

Las FIG. 10 a 12 muestran diagramas de bloques de un dispositivo que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 13 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye una estación base que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

Las FIG. 14 a 18 ilustran procedimientos para una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Algunos sistemas de comunicaciones inalámbricas pueden admitir un canal de control (por ejemplo, un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) de grupo común (GC)) que transporta un indicador de formato de ranura (SFI), que indica un formato de transmisión para una o más ranuras (por ejemplo, donde el formato de transmisión identifica los símbolos que se utilizarán para transmisiones de enlace descendente, transmisiones de enlace ascendente, entre espacios o están reservados). En algunos casos, el número de ranuras cuyo formato está controlado por un SFI determinado puede variar. Por ejemplo, en algunos casos, el SFI puede indicar el formato de una única ranura; en otros casos, el SFI puede indicar el formato de ranura múltiple. Debido a la naturaleza dinámica del SFI, un UE que está configurado para supervisar el GC PDCCH puede beneficiarse de emplear una periodicidad de supervisión dinámica para el GC PDCCH. Es decir, en lugar de usar recursos para supervisar un formato de una ranura cuyos recursos ya han sido configurados (por ejemplo, por un SFI de ranura múltiple recibido previamente), el UE puede supervisar eficazmente el SFI basándose, al menos en parte, en la periodicidad dinámica (por ejemplo, en una ranura después de la ranura final cubierta por el SFI de ranura múltiple recibido anteriormente).

Los aspectos de la divulgación se describen inicialmente en el contexto de un sistema de comunicaciones inalámbricas. A continuación, los aspectos de la divulgación se ilustran y se describen en el contexto de las configuraciones de recursos y los diagramas de tiempos. Aspectos de la divulgación se ilustran y describen adicionalmente con referencia a diagramas de aparatos, diagramas de sistemas y diagramas de flujo que están relacionados con una periodicidad de supervisión flexible para el indicador de formato de ranura.

La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 100 de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 incluye estaciones base 105, diversos UE 115 y una red central 130. En algunos ejemplos, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede ser una red de Evolución a Largo Plazo (LTE), una red de LTE Avanzada (LTE-A) o una red de Nueva Radio (NR). En algunos casos, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede admitir comunicaciones de banda ancha potenciadas, comunicaciones ultrafiabiles (por ejemplo, de misión crucial), comunicaciones de baja latencia o comunicaciones con dispositivos de bajo coste y baja complejidad.

Las estaciones base 105 se pueden comunicar de forma inalámbrica con los UE 115 por medio de una o más antenas de estación base. Las estaciones base 105 descritas en el presente documento pueden incluir, o se pueden denominar por los expertos en la técnica, estación transeptora base, estación base de radio, punto de acceso, transeptor de radio, nodo B, eNodo B (eNB), nodo B de próxima generación o giga-nodoB (cualquiera de los cuales puede denominarse gNB), nodo B doméstico, eNodo B doméstico o con alguna otra terminología adecuada. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede incluir estaciones base 105 de diferentes tipos (por ejemplo, estaciones base de macrocélula o célula pequeña). Los UE 115 descritos en el presente documento se pueden comunicar con diversos tipos de estaciones base 105 y equipos de red, incluyendo macro-eNB, eNB de célula pequeña, gNB, estaciones base retransmisoras y similares.

Cada estación base 105 puede estar asociada con un área de cobertura geográfica 110 particular en la que se admiten las comunicaciones con diversos UE 115. Cada estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área de cobertura geográfica 110 respectiva por medio de enlaces de comunicación 125, y los enlaces de comunicación 125 entre una estación base 105 y un UE 115 pueden utilizar una o más portadoras. Los enlaces de

comunicación 125 mostrados en el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 pueden incluir transmisiones de enlace ascendente desde un UE 115 a una estación base 105, o transmisiones de enlace descendente, desde una estación base 105 a un UE 115. Las transmisiones de enlace descendente también se pueden llamar transmisiones de enlace directo, mientras que las transmisiones de enlace ascendente también se pueden llamar transmisiones de enlace inverso.

El área de cobertura geográfica 110 para una estación base 105 puede estar dividida en sectores que constituyen solo una parte del área de cobertura geográfica 110, y cada sector puede estar asociado con una célula. Por ejemplo, cada estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una célula pequeña, un punto caliente u otros tipos de células, o diversas combinaciones de los mismos. En algunos ejemplos, una estación base 105 puede ser móvil y, por lo tanto, proporcionar cobertura de comunicación para un área de cobertura geográfica 110 en movimiento. En algunos ejemplos, diferentes áreas de cobertura geográfica 110 asociadas con diferentes tecnologías se pueden superponer, y las áreas de cobertura geográfica 110 superpuestas asociadas con diferentes tecnologías se pueden admitir por la misma estación base 105 o por diferentes estaciones base 105. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede incluir, por ejemplo, una red LTE/LTE-A o NR heterogénea en la que diferentes tipos de estaciones base 105 proporcionan cobertura para diversas áreas de cobertura geográfica 110.

El término "célula" se refiere a una entidad de comunicación lógica usada para la comunicación con una estación base 105 (por ejemplo, sobre una portadora), y puede estar asociada con un identificador para distinguir células vecinas (por ejemplo, un identificador de célula física (PCID), un identificador de célula virtual (VCID)) que funcionan por medio de la misma portadora o una diferente. En algunos ejemplos, una portadora puede admitir múltiples células, y diferentes células se pueden configurar de acuerdo con diferentes tipos de protocolo (por ejemplo, comunicación de tipo máquina (MTC), Internet de las cosas de banda estrecha (NB-IoT), banda ancha móvil potenciada (eMBB) u otros) que pueden proporcionar acceso para diferentes tipos de dispositivos. En algunos casos, el término "célula" se puede referir a una parte de un área de cobertura geográfica 110 (por ejemplo, un sector) sobre la que funciona la entidad lógica.

Los UE 115 pueden estar dispersados por todo el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 y cada UE 115 puede ser estacionario o móvil. Un UE 115 también se puede denominar dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo remoto, dispositivo de mano o dispositivo de abonado, o con alguna otra terminología adecuada, donde el "dispositivo" también se puede denominar unidad, estación, terminal o cliente. Un UE 115 también puede ser un dispositivo electrónico personal, tal como un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un ordenador de tableta, un ordenador portátil o un ordenador personal. En algunos ejemplos, un UE 115 también se puede referir a una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un dispositivo de Internet de las cosas (IoT), un dispositivo de Internet del todo (IoE) o un dispositivo MTC o similar, que se puede implementar en diversos artículos tales como electrodomésticos, vehículos, contadores o similares.

Algunos UE 115, tales como los dispositivos de MTC o IoT, pueden ser dispositivos de bajo coste o de baja complejidad, y pueden proporcionar comunicación automatizada entre máquinas, (por ejemplo, por medio de comunicación de máquina a máquina (M2M)). La comunicación M2M o MTC se pueden referir a tecnologías de comunicación de datos que permiten que los dispositivos se comuniquen entre sí o con una estación base 105 sin intervención humana. En algunos ejemplos, la comunicación M2M o MTC puede incluir comunicaciones desde dispositivos que integran sensores o contadores para medir o capturar información y retransmitir esa información a un servidor central o programa de aplicación que puede hacer uso de la información o presentar la información a seres humanos que interactúan con el programa o la aplicación. Algunos UE 115 se pueden diseñar para recopilar información o posibilitar el comportamiento automatizado de las máquinas. Los ejemplos de aplicaciones para dispositivos de MTC incluyen medición inteligente, vigilancia de inventario, vigilancia de nivel de agua, vigilancia de equipos, vigilancia de asistencia sanitaria, vigilancia de la vida silvestre, vigilancia de fenómenos meteorológicos y geológicos, gestión y seguimiento de flotas, detección remota de seguridad, control de acceso físico y cobros comerciales basados en transacciones.

Algunos UE 115 se pueden configurar para emplear modos de funcionamiento que reducen el consumo de energía, tales como comunicaciones semidúplex (por ejemplo, un modo que admite comunicación unidireccional por medio de transmisión o recepción, pero no transmisión y recepción simultáneamente). En algunos ejemplos, las comunicaciones semidúplex se pueden realizar a una velocidad máxima reducida. Otras técnicas de conservación de energía para los UE 115 incluyen entrar en un modo de "suspensión profunda" de ahorro de energía cuando no participan en comunicaciones activas, o funcionan sobre un ancho de banda limitado (por ejemplo, de acuerdo con comunicaciones de banda estrecha). En algunos casos, los UE 115 se pueden diseñar para admitir funciones cruciales (por ejemplo, funciones de misión crucial), y se puede configurar un sistema de comunicaciones inalámbricas 100 para proporcionar comunicaciones ultrafiabiles para estas funciones.

En algunos casos, un UE 115 también se puede comunicar directamente con otros UE 115 (por ejemplo, usando un protocolo de par a par (P2P) o de dispositivo a dispositivo (D2D)). Uno o más de un grupo de UE 115 que utilizan comunicaciones D2D pueden estar dentro del área de cobertura geográfica 110 de una estación base 105. Otros UE 115 en un grupo de este tipo pueden estar fuera del área de cobertura geográfica 110 de una estación base 105, o de otro modo no pueden recibir transmisiones desde una estación base 105. En algunos casos, los grupos de UE 115

que se comunican por medio de comunicaciones D2D pueden utilizar un sistema de uno a muchos (1:M) en el que cada UE 115 transmite a todos los demás UE 115 en el grupo. En algunos casos, una estación base 105 facilita la programación de recursos para comunicaciones D2D. En otros casos, las comunicaciones D2D se llevan a cabo entre los UE 115 sin la participación de una estación base 105.

Las estaciones base 105 se pueden comunicar con la red central 130 y entre sí. Por ejemplo, las estaciones base 105 pueden interactuar con la red central 130 a través de enlaces de retorno 132 (por ejemplo, por medio de S1 u otra interfaz). Las estaciones base 105 se pueden comunicar entre sí sobre enlaces de retorno 134 (por ejemplo, por medio de un X2 u otra interfaz) directamente (por ejemplo, directamente entre las estaciones base 105) o bien indirectamente (por ejemplo, por medio de la red central 130).

La red central 130 puede proporcionar autenticación de usuario, autorización de acceso, seguimiento, conectividad de protocolo de Internet (IP) y otras funciones de acceso, encaminamiento o movilidad. La red central 130 puede ser un núcleo de paquetes evolucionado (EPC), que puede incluir al menos una entidad de gestión de movilidad (MME), al menos una pasarela de servicio (S-GW) y al menos una pasarela de red de datos en paquetes (PDN) (P-GW). La MME puede gestionar funciones de estrato sin acceso (por ejemplo, plano de control) tales como movilidad, autenticación y gestión de portadores para los UE 115 a los que se da servicio por las estaciones base 105 asociadas con el EPC. Todos los paquetes de IP de usuario se pueden transferir a través de la S-GW, que por sí misma se puede conectar a la P-GW. La P-GW puede proporcionar una adjudicación de dirección IP así como otras funciones. La P-GW se puede conectar a los servicios IP de los operadores de red. Los servicios IP de los operadores pueden incluir acceso a Internet, Intranet(s), un subsistema multimedia de IP (IMS) o un servicio de transmisión continua conmutado por paquetes (PS).

Al menos algunos de los dispositivos de red, tal como una estación base 105, pueden incluir subcomponentes tales como una entidad de red de acceso, que puede ser un ejemplo de un controlador de nodo de acceso (ANC). Cada entidad de red de acceso se puede comunicar con los UE 115 a través de una serie de otras entidades de transmisión de red de acceso, que se pueden denominar cabezal de radio, cabezal de radio inteligente o punto de transmisión/recepción (TRP). En algunas configuraciones, diversas funciones de cada entidad de red de acceso o estación base 105 se pueden distribuir a través de diversos dispositivos de red (por ejemplo, cabeceras de radio y controladores de red de acceso) o consolidar en un único dispositivo de acceso a red (por ejemplo, una estación base 105).

El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede funcionar usando una o más bandas de frecuencia, típicamente en el intervalo de 300 MHz a 300 GHz. En general, la región de 300 MHz a 3 GHz es conocida como región de frecuencia ultraalta (UHF) o banda decimétrica, puesto que las longitudes de onda varían de aproximadamente un decímetro a un metro de longitud. Las ondas UHF se pueden bloquear o redirigir por edificios y rasgos característicos ambientales. Sin embargo, las ondas pueden penetrar estructuras suficientemente para que una macrocélula proporcione servicio a los UE 115 ubicados en espacios interiores. La transmisión de ondas UHF puede estar asociada con antenas más pequeñas y alcance más corto (por ejemplo, menos de 100 km) en comparación con la transmisión que usa las frecuencias más pequeñas y ondas más largas de la parte de alta frecuencia (HF) o muy alta frecuencia (VHF) del espectro por debajo de 300 MHz.

El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 también puede funcionar en una región de frecuencia superalta (SHF) usando bandas de frecuencia de 3 GHz a 30 GHz, también conocida como banda centimétrica. La región SHF incluye bandas tales como las bandas industriales, científicas y médicas (ISM) de 5 GHz, que se pueden usar de forma oportunista por dispositivos que pueden tolerar la interferencia de otros usuarios.

El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 también puede funcionar en una región del espectro de frecuencia sumamente alta (EHF) (por ejemplo, de 30 GHz a 300 GHz), también conocida como banda milimétrica. En algunos ejemplos, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede admitir comunicaciones de onda milimétrica (mmW) entre los UE 115 y las estaciones base 105, y las antenas EHF de los dispositivos respectivos pueden ser incluso más pequeñas y espaciadas de forma más cercana que las antenas UHF. En algunos casos, esto puede facilitar el uso de sistemas de antenas dentro de un UE 115. Sin embargo, la propagación de las transmisiones EHF puede estar sometida a una atenuación atmosférica incluso mayor y a un alcance más corto que las transmisiones SHF o UHF. Las técnicas divulgadas en el presente documento se pueden emplear en transmisiones que usan una o más regiones de frecuencia diferentes, y el uso designado de bandas en estas regiones de frecuencia puede diferir según el país o el organismo regulador.

En algunos casos, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede utilizar bandas de espectro de radiofrecuencia tanto con licencia como sin licencia. Por ejemplo, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede emplear la tecnología de acceso por radio de acceso asistido con licencia (LAA), LTE sin licencia (LTE-U) o la tecnología de NR en una banda sin licencia tal como la banda ISM de 5 GHz. Cuando funcionan en bandas de espectro de radiofrecuencia sin licencia, los dispositivos inalámbricos tales como las estaciones base 105 y los UE 115 pueden emplear procedimientos de escuchar antes de hablar (LBT) para garantizar que un canal de frecuencia esté libre antes de transmitir datos. En algunos casos, los funcionamientos en bandas sin licencia se pueden basar en una configuración de CA junto con CC que funcionan en una banda con licencia (por ejemplo, LAA). Los funcionamientos

en el espectro sin licencia pueden incluir transmisiones de enlace descendente, transmisiones de enlace ascendente, transmisiones de par a par o una combinación de estas. La duplexación en el espectro sin licencia se puede basar en la duplexación por división de frecuencia (FDD), la duplexación por división de tiempo (TDD) o una combinación de ambas.

En algunos ejemplos, la estación base 105 o el UE 115 pueden estar equipados con múltiples antenas, que se pueden usar para emplear técnicas tales como diversidad de transmisión, diversidad de recepción, comunicaciones de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) o conformación de haces. Por ejemplo, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede usar un esquema de transmisión entre un dispositivo de transmisión (por ejemplo, una estación base 105) y un dispositivo de recepción (por ejemplo, un UE 115), donde el dispositivo de transmisión está equipado con múltiples antenas y los dispositivos de recepción están equipados con una o más antenas. Las comunicaciones MIMO pueden emplear la propagación de señales por trayectorias múltiples para incrementar la eficacia espectral al transmitir o recibir múltiples señales por medio de diferentes capas espaciales, lo que se puede denominar multiplexación espacial. Las múltiples señales se pueden transmitir, por ejemplo, por el dispositivo de transmisión por medio de diferentes antenas o diferentes combinaciones de antenas. Asimismo, las múltiples señales se pueden recibir por el dispositivo de recepción por medio de diferentes antenas o diferentes combinaciones de antenas. Cada una de las múltiples señales se puede denominar flujo espacial separado y puede transportar bits asociados con el mismo flujo de datos (por ejemplo, la misma palabra de código) o diferentes flujos de datos. Se pueden asociar diferentes capas espaciales con diferentes puertos de antena usados para la medición y generación de informes de canales. Las técnicas de MIMO incluyen MIMO de usuario único (SU-MIMO) donde se transmiten múltiples capas espaciales al mismo dispositivo de recepción, y MIMO de múltiples usuarios (MU-MIMO) donde se transmiten múltiples capas espaciales a múltiples dispositivos.

La conformación de haces, que también se puede denominar filtrado espacial, transmisión direccional o recepción direccional, es una técnica de procesamiento de señales que se puede usar en un dispositivo de transmisión o un dispositivo de recepción (por ejemplo, una estación base 105 o un UE 115) para conformar o dirigir un haz de antena (por ejemplo, un haz de transmisión o un haz de recepción) a lo largo de una trayectoria espacial entre el dispositivo de transmisión y el dispositivo de recepción. La conformación de haces se puede lograr combinando las señales comunicadas por medio de elementos de antena de un sistema de antenas de modo que las señales que se propagan en orientaciones particulares con respecto a un sistema de antenas experimenten interferencia constructiva mientras que otras experimentan interferencia destructiva. El ajuste de las señales comunicadas por medio de los elementos de antena puede incluir un dispositivo de transmisión o un dispositivo de recepción que aplique determinados desplazamientos de amplitud y fase a las señales transportadas por medio de cada uno de los elementos de antena asociados con el dispositivo. Los ajustes asociados con cada uno de los elementos de antena se pueden definir por un conjunto de ponderaciones de conformación de haces asociado con una orientación particular (por ejemplo, con respecto al sistema de antenas del dispositivo de transmisión o dispositivo de recepción, o con respecto a alguna otra orientación).

En un ejemplo, una estación base 105 puede usar múltiples antenas o sistemas de antenas para llevar a cabo funcionamientos de conformación de haces para comunicaciones direccionales con un UE 115. Por ejemplo, algunas señales (por ejemplo, señales de sincronización, señales de referencia, señales de selección de haz u otras señales de control) se pueden transmitir por una estación base 105 múltiples veces en diferentes direcciones, lo que puede incluir que una señal se transmite de acuerdo con diferentes conjuntos de ponderaciones de conformación de haces asociados con diferentes direcciones de transmisión. Se pueden usar transmisiones en diferentes direcciones de haces para identificar (por ejemplo, por la estación base 105 o un dispositivo de recepción, tal como un UE 115) una dirección de haz para la transmisión y/o recepción posterior por la estación base 105. Algunas señales, tales como señales de datos asociadas con un dispositivo de recepción particular, se pueden transmitir por una estación base 105 en una única dirección de haz (por ejemplo, una dirección asociada con el dispositivo de recepción, tal como un UE 115). En algunos ejemplos, la dirección de haz asociada con las transmisiones a lo largo de una única dirección de haz se puede determinar en base, al menos en parte, a una señal que se transmitió en diferentes direcciones de haces. Por ejemplo, un UE 115 puede recibir una o más de las señales transmitidas por la estación base 105 en diferentes direcciones, y el UE 115 puede informar a la estación base 105 de una indicación de la señal que recibió con la calidad de señal más alta, o una calidad de señal de otro modo aceptable. Aunque estas técnicas se describen con referencia a señales transmitidas en una o más direcciones por una estación base 105, un UE 115 puede emplear técnicas similares para transmitir señales múltiples veces en diferentes direcciones (por ejemplo, para identificar una dirección de haz para la transmisión o recepción posterior por el UE 115), o transmitir una señal en una única dirección (por ejemplo, para transmitir datos a un dispositivo de recepción).

Un dispositivo de recepción (por ejemplo, un UE 115 que puede ser un ejemplo de un dispositivo de recepción de mmW) puede probar múltiples haces de recepción cuando recibe diversas señales desde la estación base 105, tales como señales de sincronización, señales de referencia, señales de selección de haz u otras señales de control. Por ejemplo, un dispositivo de recepción puede probar múltiples direcciones de recepción recibiendo por medio de diferentes subsistemas de antenas, procesando las señales recibidas de acuerdo con diferentes subsistemas de antenas, recibiendo de acuerdo con diferentes conjuntos de ponderaciones de conformación de haces de recepción aplicados a las señales recibidas en una pluralidad de elementos de antena de un sistema de antenas o procesando señales recibidas de acuerdo con diferentes conjuntos de ponderaciones de conformación de haces de recepción

aplicados a señales recibidas en una pluralidad de elementos de antena de un sistema de antenas, de los que cualquiera se puede denominar "escucha" de acuerdo con diferentes haces de recepción o direcciones de recepción. En algunos ejemplos, un dispositivo de recepción puede usar un único haz de recepción para recibir a lo largo de una única dirección de haz (por ejemplo, cuando se recibe una señal de datos). El único haz de recepción se puede alinear en una dirección de haz determinada en base, al menos en parte, a la escucha de acuerdo con diferentes direcciones de haces de recepción (por ejemplo, una dirección de haz determinada para tener la intensidad de señal más alta, la proporción señal/ruido más alta o una calidad de señal de otro modo aceptable en base, al menos en parte, a la escucha de acuerdo con múltiples direcciones de haces).

En algunos casos, las antenas de una estación base 105 o el UE 115 pueden estar ubicadas dentro de uno o más sistemas de antenas, que pueden admitir funcionamientos de MIMO o conformación de haces de transmisión o recepción. Por ejemplo, una o más antenas o conjuntos de antenas de estación base pueden estar ubicados conjuntamente en un ensamblado de antena, tal como una torre de antena. En algunos casos, las antenas o conjuntos de antenas asociados a una estación base 105 pueden estar ubicados en diversas ubicaciones geográficas. Una estación base 105 puede tener un sistema de antenas con una serie de filas y columnas de puertos de antena que la estación base 105 puede usar para admitir la conformación de haces de comunicaciones con un UE 115. Asimismo, un UE 115 puede tener uno o más sistemas de antenas que pueden admitir diversos funcionamientos de MIMO o de conformación de haces.

En algunos casos, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede ser una red basada en paquetes que funciona de acuerdo con una pila de protocolos en capas. En el plano de usuario, las comunicaciones en la capa de portador o de protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP) pueden estar basadas en IP. En algunos casos, una capa de control de radioenlace (RLC) puede realizar segmentación y reensamblaje de paquetes para la comunicación sobre canales lógicos. Una capa de control de acceso al medio (MAC) puede realizar tratamiento de prioridades y multiplexación de canales lógicos en canales de transporte. La capa MAC también puede usar una solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) para proporcionar la retransmisión en la capa MAC para mejorar la eficacia de enlace. En el plano de control, la capa de protocolo de control de recursos radioeléctricos (RRC) puede proporcionar el establecimiento, la configuración y el mantenimiento de una conexión RRC entre un UE 115 y una estación base 105 o la red central 130 que admiten portadores radioeléctricos para los datos en el plano de usuario. En la capa física (PHY), los canales de transporte se pueden correlacionar con canales físicos.

En algunos casos, los UE 115 y las estaciones base 105 pueden admitir retransmisiones de datos para incrementar la probabilidad de que los datos se reciban satisfactoriamente. La realimentación HARQ es una técnica de incremento de la probabilidad de que los datos se reciban correctamente sobre un enlace de comunicación 125. La HARQ puede incluir una combinación de detección de errores (por ejemplo, usando verificación de redundancia cíclica (CRC)), corrección de errores sin canal de retorno (FEC) y retransmisión (por ejemplo, solicitud de repetición automática (ARQ)). HARQ puede mejorar el rendimiento en la capa MAC en malas condiciones de radio (por ejemplo, condiciones de señal/ruido). En algunos casos, un dispositivo inalámbrico puede admitir realimentación HARQ en la misma ranura, donde el dispositivo puede proporcionar realimentación HARQ en una ranura específica para los datos recibidos en un símbolo previo en la ranura. En otros casos, el dispositivo puede proporcionar realimentación HARQ en un intervalo posterior o de acuerdo con algún otro intervalo de tiempo.

Los intervalos de tiempo en LTE o NR se pueden expresar en múltiplos de una unidad de tiempo básica, que se puede referir, por ejemplo, a un período de muestreo de $T_s = 1/30.720.000$ segundos. Los intervalos de tiempo de un recurso de comunicaciones se pueden organizar de acuerdo con tramas de radio, teniendo cada una una duración de 10 milisegundos (ms), donde el período de trama se puede expresar como $T_f = 307.200 T_s$. Las tramas de radio se pueden identificar por un número de trama del sistema (SFN) que varía de 0 a 1023. Cada trama puede incluir 10 subtramas numeradas de 0 a 9 y cada subtrama puede tener una duración de 1 ms. Una subtrama se puede dividir además en 2 ranuras teniendo cada una una duración de 0,5 ms, y cada ranura puede contener 6 o 7 períodos de símbolos de modulación (por ejemplo, dependiendo de la longitud del prefijo cíclico precedido a cada período de símbolo). Excluyendo el prefijo cíclico, cada período de símbolos puede contener 2048 períodos de muestreo. En algunos casos, una subtrama puede ser la unidad de programación más pequeña del sistema de comunicaciones inalámbricas 100, y se puede denominar intervalo de tiempo de transmisión (TTI). En otros casos, la unidad de programación más pequeña del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede ser más corta que una subtrama o se puede seleccionar dinámicamente (por ejemplo, en ráfagas de TTI acortados (sTTI) o en portadoras de componentes seleccionadas que usan sTTI).

En algunos sistemas de comunicaciones inalámbricas, una ranura se puede dividir además en múltiples minirranuras que contienen uno o más símbolos. En algunos casos, un símbolo de una minirranura o una minirranura puede ser la unidad más pequeña de programación. Cada símbolo puede variar en duración dependiendo del espaciado entre subportadoras o de la banda de frecuencia de funcionamiento, por ejemplo. Además, algunos sistemas de comunicaciones inalámbricas pueden implementar la agregación de ranuras en la que múltiples ranuras o minirranuras se agregan entre sí y se usan para la comunicación entre un UE 115 y una estación base 105. Aunque los aspectos de la presente divulgación se describen en el contexto de los formatos de ranura, debe entenderse que las técnicas descritas pueden extenderse a minirranuras o a cualquier otro intervalo de programación adecuado sin desviarse del

alcance de la presente divulgación. Por consiguiente, en algunos casos, el término "ranura" se puede utilizar para transmitir un intervalo de tiempo general usado para coordinar la programación de recursos en un sistema inalámbrico.

El término "portadora" se refiere a un conjunto de recursos de espectro de radiofrecuencia que tienen una estructura de capa física definida para admitir comunicaciones sobre un enlace de comunicación 125. Por ejemplo, una portadora de un enlace de comunicación 125 puede incluir una parte de una banda de espectro de radiofrecuencia que se hace funcionar de acuerdo con los canales de capa física para una tecnología de acceso de radio dada. Cada canal de capa física puede transportar datos de usuario, información de control u otra señalización. Una portadora puede estar asociada con un canal de frecuencia predefinido (por ejemplo, un número de canal de radiofrecuencia absoluto de E-UTRA (EARFCN)), y se puede situar de acuerdo con el barrido (raster) de canal para su detección por los UE 115. Las portadoras pueden ser de enlace descendente o enlace ascendente (por ejemplo, en un modo FDD), o estar configuradas para transportar comunicaciones de enlace descendente y enlace ascendente (por ejemplo, en un modo TDD). En algunos ejemplos, las formas de onda de señal transmitidas sobre una portadora pueden estar constituidas por múltiples subportadoras (por ejemplo, usando técnicas de modulación de múltiples portadoras (MCM) tales como OFDM o DFT-s-OFDM).

La estructura organizativa de las portadoras puede ser diferente para diferentes tecnologías de acceso por radio (por ejemplo, LTE, LTE-A, NR, etc.). Por ejemplo, las comunicaciones sobre una portadora se pueden organizar de acuerdo con los TTI o ranuras, de los que cada uno puede incluir datos de usuario así como información de control o señalización para admitir la descodificación de los datos de usuario. Una portadora también puede incluir señalización de adquisición dedicada (por ejemplo, señales de sincronización o información del sistema, etc.) y señalización de control que coordina el funcionamiento para la portadora. En algunos ejemplos (por ejemplo, en una configuración de agregación de portadoras), una portadora también puede tener señalización de adquisición o señalización de control que coordina funcionamientos para otras portadoras.

Los canales físicos se pueden multiplexar en una portadora de acuerdo con diversas técnicas. Un canal físico de control y un canal físico de datos se pueden multiplexar en una portadora de enlace descendente, por ejemplo, usando técnicas de multiplexación por división de tiempo (TDM), técnicas de multiplexación por división de frecuencia (FDM) o técnicas de TDM-FDM híbridas. En algunos ejemplos, la información de control transmitida en un canal físico de control se puede distribuir entre diferentes regiones de control en cascada (por ejemplo, entre una región de control común o espacio de búsqueda común y una o más regiones de control específicas de UE o espacios de búsqueda específicos de UE).

Una portadora puede estar asociada con un ancho de banda particular del espectro de radiofrecuencia y, en algunos ejemplos, el ancho de banda de portadora se puede denominar "ancho de banda del sistema" de la portadora o del sistema de comunicaciones inalámbricas 100. Por ejemplo, el ancho de banda de portadora puede ser uno de una serie de anchos de banda predeterminados para las portadoras de una tecnología de acceso por radio particular (por ejemplo, 1,4, 3, 5, 10, 15, 20, 40 u 80 MHz). En algunos ejemplos, cada UE 115 al que se le da servicio se puede configurar para funcionar sobre partes o todo el ancho de banda de portadora. En otros ejemplos, algunos UE 115 se pueden configurar para su funcionamiento usando un tipo de protocolo de banda estrecha que está asociado con una parte o intervalo predefinido (por ejemplo, un conjunto de subportadoras o RB) dentro de una portadora (por ejemplo, despliegue "dentro de banda" de un tipo de protocolo de banda estrecha).

En un sistema que emplea técnicas de MCM, un elemento de recurso puede consistir en un periodo de un símbolo (por ejemplo, una duración de un símbolo de modulación) y una subportadora, donde el periodo de símbolos y el espaciado entre subportadoras están inversamente relacionados. El número de bits transportados por cada elemento de recurso puede depender del esquema de modulación (por ejemplo, el orden del esquema de modulación). Por tanto, cuantos más elementos de recurso reciba un UE 115 y cuanto mayor sea el orden del esquema de modulación, mayor será la velocidad de transferencia de datos para el UE 115. En los sistemas de MIMO, un recurso de comunicaciones inalámbricas se puede referir a una combinación de un recurso de espectro de radiofrecuencia, un recurso de tiempo y un recurso espacial (por ejemplo, capas espaciales), y el uso de múltiples capas espaciales puede incrementar además la velocidad de transferencia de datos para las comunicaciones con un UE 115.

Los dispositivos del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 (por ejemplo, las estaciones base 105 o los UE 115) pueden tener una configuración de hardware que admita comunicaciones sobre un ancho de banda de portadora particular, o se pueden configurar para admitir comunicaciones sobre uno de un conjunto de anchos de banda de portadora. En algunos ejemplos, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede incluir las estaciones base 105 y/o los UE que pueden admitir comunicaciones simultáneas por medio de portadoras asociadas con más de un ancho de banda de portadora diferente.

El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede admitir la comunicación con un UE 115 en múltiples células o portadoras, un rasgo característico que se puede denominar agregación de portadoras (CA) o funcionamiento con múltiples portadoras. Un UE 115 se puede configurar con múltiples CC de enlace descendente y una o más CC de enlace ascendente de acuerdo con una configuración de agregación de portadoras. La agregación de portadoras se puede usar con portadoras de componente tanto de FDD como de TDD.

En algunos casos, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede utilizar portadoras de componente potenciadas (eCC). Una eCC puede estar caracterizada por uno o más rasgos característicos que incluyen ancho de banda de canal de frecuencia o de portadora más amplio, duración de símbolo más corta, duración de TTI más corta o configuración de canal de control modificada. En algunos casos, una eCC se puede asociar con una configuración de agregación de portadoras o una configuración de conectividad dual (por ejemplo, cuando múltiples células de servicio tienen un enlace de retorno subóptimo o no ideal). Una eCC también se puede configurar para su uso en un espectro sin licencia o un espectro compartido (por ejemplo, donde más de un operador puede usar el espectro). Una eCC caracterizada por un ancho o una banda de portadora amplio puede incluir uno o más segmentos que se pueden utilizar por los UE 115 que no pueden supervisar la totalidad del ancho de banda de portadora o están configurados de otro modo para usar un ancho de banda de portadora limitado (por ejemplo, para conservar energía).

En algunos casos, una eCC puede utilizar una duración de símbolo diferente a la de otras CC, lo que puede incluir el uso de una duración de símbolo reducida en comparación con las duraciones de símbolo de las otras CC. Una duración de símbolo más corta puede estar asociada con un incremento del espaciado entre subportadoras contiguas. Un dispositivo, tal como un UE 115 o una estación base 105, que utiliza eCC puede transmitir señales de banda ancha (por ejemplo, de acuerdo con anchos de banda de portadora o de canal de frecuencia de 20, 40, 60, 80 MHz, etc.) a duraciones de símbolo reducidas (por ejemplo, 16,67 microsegundos). Un TTI en una eCC puede consistir en uno o múltiples periodos de símbolos. En algunos casos, la duración de TTI (es decir, el número de periodos de símbolos en un TTI) puede ser variable.

Los sistemas de comunicaciones inalámbricas, tales como un sistema de NR, pueden utilizar cualquier combinación de bandas de espectro con licencia, compartidas y sin licencia, entre otras. La flexibilidad de la duración de símbolo de eCC y el espaciado entre subportadoras puede permitir el uso de eCC en múltiples espectros. En algunos ejemplos, el espectro compartido de NR puede incrementar la utilización del espectro y la eficacia espectral, específicamente a través del intercambio de recursos vertical (por ejemplo, en frecuencia) y horizontal (por ejemplo, en tiempo) dinámico.

El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede admitir una periodicidad de supervisión flexible para un SFI. Por ejemplo, un UE 115 puede identificar una periodicidad de supervisión por defecto para supervisar un canal de control para el SFI (por ejemplo, a través de la señalización RRC). El UE 115 puede entonces identificar (por ejemplo, recibir una indicación de) una periodicidad de supervisión dinámica y supervisar el canal de control para el SFI basándose en la periodicidad de supervisión dinámica.

La FIG. 2 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 200 que admite una periodicidad de supervisión flexible para SFI de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, el sistema de comunicaciones inalámbricas 200 puede implementar aspectos del sistema de comunicaciones inalámbricas 100. Por ejemplo, el sistema de comunicaciones inalámbricas 200 incluye una estación base 105-a y un UE 115-a, cada uno de los cuales pueden ser un ejemplo del dispositivo correspondiente descrito con referencia a la FIG. 1.

La estación base 105-a y el UE 115-a pueden comunicarse a través del enlace inalámbrico 205, que puede ser un ejemplo de un enlace de comunicación 125 descrito en el presente documento. El enlace inalámbrico 205 puede admitir comunicaciones a través de uno o más canales, tal como un GC PDCCH, que se puede utilizar para referirse a un canal (por ejemplo, un PDCCH o un canal diseñado por separado) que transporta información destinada a un grupo de UE 115. Debe entenderse que el término "común" como se usa en GC PDCCH no implica necesariamente que el GC PDCCH sea común a todos los UE 115 de una célula dada.

Los recursos de comunicación utilizados para el enlace inalámbrico 205 pueden organizarse como se analiza con referencia a la FIG. 1. Por ejemplo, los recursos de comunicación se pueden segmentar en el tiempo en una pluralidad de ranuras 210, cada una de las cuales comprende un grupo de símbolos. Cada ranura 210 (por ejemplo, o grupo de ranuras) puede tener un formato que corresponda a y esté indicado por un SFI dado, que a su vez se puede transportar a través de un GC PDCCH. De forma adicional o alternativa, el SFI se puede transportar mediante otra señalización de control (por ejemplo, señalización RRC). A modo de ejemplo, la ranura 210-a puede transportar un GC PDCCH destinado al UE 115-a (por ejemplo, junto con uno o más de otros UE 115). El GC PDCCH puede transportar un SFI, que puede ser un SFI de ranura múltiple en el presente ejemplo. El SFI de ranura múltiple puede indicar un formato de ranura para cada ranura de un grupo 215 de ranuras. Debe entenderse que, aunque el grupo de ranuras 215 incluye tres ranuras 210, cualquier número adecuado de ranuras 210 puede incluirse en un grupo de ranuras 215. En algunos casos, el número de ranuras 210 incluidas en el grupo de ranuras 215 puede indicarse (por ejemplo, implícita o explícitamente) mediante el SFI.

En algunos casos, el UE 115-a puede configurarse (por ejemplo, mediante señalización RRC específica de célula o señalización RRC específica de UE) con una periodicidad de supervisión por defecto (por ejemplo, un conjunto por defecto de ocasiones de supervisión) para el GC PDCCH. Por ejemplo, la configuración se puede transportar como parte de una configuración de conjunto de recursos (coreset) de control. A modo de ejemplo, el UE 115-a puede configurarse con una periodicidad de supervisión por defecto que corresponde a cada dos ranuras 210 (por ejemplo, ranuras 210-a y 210-b en el presente ejemplo). Sin embargo, puesto que el UE 115-a puede recibir el GC PDCCH y descodificar el SFI de ranura múltiple en la ranura 210-a (por ejemplo, donde el SFI de ranura múltiple indica un

formato de ranura para cada ranura 210 del grupo de ranuras 215), el UE 115-a puede determinar que no necesita supervisar el GC PDCCH en la siguiente ocasión de supervisión por defecto (es decir, la ranura 210-b) dado que el formato para la ranura 210-b ya se ha configurado. En su lugar, el UE 115-a puede identificar (por ejemplo, basándose, al menos en parte, en el SFI previamente descodificado) una periodicidad de supervisión dinámica que indica la ranura 210-c como la siguiente ocasión de supervisión del GC PDCCH.

La FIG. 3 ilustra un ejemplo de una configuración de ranura 300 que admite una periodicidad de supervisión flexible para SFI de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, la configuración de ranura 300 puede implementar aspectos del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 y/o del sistema de comunicaciones inalámbricas 200. Los aspectos de la configuración de ranura 300 se pueden implementar por un UE 115 y/o una estación base 105, que pueden ser ejemplos del dispositivo correspondiente descrito en el presente documento.

La configuración de ranura 300 puede incluir un bloque de recursos físicos (PRB) 305 que abarca una ranura 310. La ranura 310 puede consistir en varios elementos de recursos (RE) en el dominio del tiempo y varias subportadoras en el dominio de la frecuencia. La ranura 310 puede dividirse en una región de control 315 y una región de datos 320. La región de control 315 puede subdividirse en espacios de búsqueda. La región de control 315 se puede utilizar para transportar o transmitir información de control a los UE que operan dentro del área de cobertura de una estación base 105. Los ejemplos de los espacios de búsqueda configurables incluyen un espacio de búsqueda común 330, un espacio de búsqueda de grupo común 335, un espacio de búsqueda específico de UE 340 y recursos de control no utilizados 345. La región de datos 320 puede transportar transmisiones de canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) programadas para los UE 115.

El número de subportadoras (o tonos o frecuencias) que ocupan la ranura 310 puede establecer el ancho de banda 325 del sistema. En un ejemplo, el ancho de banda 325 del sistema puede incluir 12 subportadoras, o algún otro número de subportadoras. Una intersección de una subportadora que se produce durante un periodo de símbolos puede constituir un RE, y la información de control se puede transportar en uno o más elementos de canal de control (CCE). Se pueden asignar uno o más CCE a un espacio de búsqueda de uno o más UE 115, y cada UE 115 puede encontrar su PDCCH en los CCE asignados (por ejemplo, usando un proceso que puede denominarse descodificación ciega). En algunos aspectos, el UE 115 puede configurarse para admitir el ancho de banda completo del sistema (por ejemplo, el ancho de banda 325 del sistema) o puede configurarse para admitir un subconjunto del ancho de banda completo del sistema.

El número de CCE disponibles para transportar el PDCCH puede ser variable dependiendo del número de símbolos OFDM utilizados, el ancho de banda del sistema y/o un número de puertos de antena presentes en la estación base 105. En algunos ejemplos, los CCE consecutivos pueden correlacionarse con grupos de elementos de recursos (REG) que están distribuidos (es decir, no consecutivos) en frecuencia. Los CCE consecutivos se pueden referir a los CCE que son consecutivos en su numeración u orden en el espacio lógico. Dos REG no son consecutivos cuando no son contiguos entre sí (separados por uno o más RE). Esto puede denominarse correlación de CCE a REG distribuida. En algunos ejemplos, los CCE consecutivos se correlacionan con los REG que son consecutivos en frecuencia. Esto puede denominarse correlación de CCE a REG localizada. Por ejemplo, los REG consecutivos o contiguos no están separados entre sí por uno o más RE.

Debe entenderse que la correlación/disposición particular de los CCE en espacios de búsqueda puede variar y la configuración de ranura 300 ilustrada en la FIG. 3 es solo un ejemplo. Es decir, puede haber más o menos espacios de búsqueda comunes 330, espacios de búsqueda de grupo común 335, espacios de búsqueda específicos de UE 340 y/o recursos de control no utilizados 345, y cada espacio de búsqueda puede tener un tamaño y/o disposición diferente al que se ilustra en la configuración de ranura 300.

El espacio de búsqueda de grupo común 335 puede transportar un GC PDCCH para un grupo de UE 115. En algunos casos, una entidad de red puede configurar (por ejemplo, mediante señalización RRC) un UE 115 para descodificar el GC PDCCH (por ejemplo, para realizar la descodificación ciega en el espacio de búsqueda de grupo común 335). En algunos casos, si el UE 115 no recibe un GC PDCCH en la ranura 310, puede ser capaz de recibir al menos el PDCCH (por ejemplo, que se puede transportar en el espacio de búsqueda común 330) en la ranura 310. Según se sostiene por aspectos de la presente divulgación, un UE 115 puede determinar si algunas descodificaciones ciegas (por ejemplo, o el espacio de búsqueda de grupo común 335) pueden omitirse basándose en un SFI descodificado de ranura múltiple.

La FIG. 4 ilustra un ejemplo de un diagrama de tiempos 400 que admite una periodicidad de supervisión flexible para SFI de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, el diagrama de tiempos 400 puede implementar aspectos del sistema de comunicaciones inalámbricas 100. Por ejemplo, el diagrama de tiempos 400 puede implementarse mediante una estación base 105 o un UE 115. El diagrama de tiempos 400 se incluye con fines explicativos y no pretende limitar el alcance. En aspectos de los párrafos siguientes, la ocasión de supervisión y la ranura se pueden utilizar de forma intercambiable. Sin embargo, en algunos casos, los dos se pueden referir a periodos de tiempo distintos. Por ejemplo, una ocasión de supervisión puede incluir en algunos casos un grupo de ranuras.

Por ejemplo, una estación base 105 (por ejemplo, o alguna otra entidad de red adecuada) puede configurar un UE 115 con un conjunto de ocasiones de supervisión por defecto 405 (por ejemplo, mediante señalización RRC). Las ocasiones de supervisión por defecto 405 pueden corresponder a un conjunto de ranuras, que pueden ser o incorporar aspectos de la configuración de ranura 300. Como se ilustra, las ocasiones de supervisión por defecto pueden estar espaciadas regularmente en el tiempo (por ejemplo, basándose en la periodicidad de supervisión por defecto 420). Sin embargo, este espaciado regular puede, en algunos casos, afectar negativamente a un sistema inalámbrico (por ejemplo, en comparación con técnicas de espaciado más dinámicas).

Como ejemplo, un UE 115 puede identificar una periodicidad de supervisión dinámica que incluye ocasiones de supervisión 410, basándose en un SFI recibido previamente. En algunos ejemplos, un UE 115 puede recibir un PDCCH (por ejemplo, un GC PDCCH) durante la ocasión de supervisión por defecto 405-a. El GC PDCCH puede incluir un SFI que indica un formato para una única ranura (por ejemplo, la ranura correspondiente a la ocasión de supervisión por defecto 405-a) en el presente ejemplo. Por consiguiente, el UE 115 puede supervisar un GC PDCCH en la ocasión de supervisión dinámica 410-a (por ejemplo, en lugar de esperar hasta la ocasión de supervisión por defecto 405-b). El UE 115 puede recibir el GC PDCCH y descodificar un SFI de ranura múltiple durante la ocasión de supervisión dinámica 410-a. Puesto que el SFI de ranura múltiple configura un formato de ranura para múltiples ranuras, el UE 115 puede identificar un periodo de supervisión dinámica 425. En el presente ejemplo, el SFI de ranura múltiple configura el formato de ranura para seis ranuras. Por consiguiente, el UE 115 puede prescindir de las ocasiones de supervisión por defecto 405-b, 405-c (por ejemplo, porque los formatos para al menos algunas de las ranuras correspondientes a estas ocasiones están cubiertos por el SFI de ranura múltiple). El UE 115 puede reanudar la supervisión del GC PDCCH durante la ocasión de supervisión dinámica 410-b (por ejemplo, una ocasión de supervisión inmediatamente después de la terminación del periodo de supervisión dinámica 425). Debe entenderse que, en algunos casos, el UE 115 puede reanudar la supervisión del GC PDCCH en una ocasión de supervisión que no es inmediatamente posterior a la terminación del periodo de supervisión dinámica 425 (por ejemplo, puede identificar una ocasión de supervisión que es n ranuras posteriores a la terminación del periodo de supervisión dinámica 425).

Volviendo al ejemplo presente, el UE 115 puede intentar descodificar un SFI durante la ocasión de supervisión dinámica 410-b. Sin embargo, en algunos casos, la operación de descodificación puede fallar (por ejemplo, porque el UE 115 recibe una transmisión dañada, porque una estación base 105 no transmite un GC PDCCH, etc.). Cuando el UE 115 falla en la descodificación del GC PDCCH, en algunos casos puede supervisar un GC PDCCH durante cada ocasión de supervisión (por ejemplo, incluida la ocasión de supervisión 415) hasta que alcanza la siguiente ocasión de supervisión por defecto 405-d. Un patrón de supervisión de este tipo puede permitir, por ejemplo, que el UE 115 reanude la periodicidad de supervisión dinámica en el caso de que la periodicidad de supervisión dinámica sea menor que la periodicidad de supervisión por defecto 420. De forma alternativa, el UE 115 puede ir inmediatamente después de la periodicidad de supervisión por defecto 420 tras fallar en una operación de descodificación (por ejemplo, puede intentar recibir un GC PDCCH durante la ocasión de supervisión por defecto 405-d sin intentar recibir el GC PDCCH durante la ocasión de supervisión 415). En cada caso, una vez que el UE 115 recibe el GC PDCCH, la supervisión flexible puede reanudarse.

Aunque el presente ejemplo ilustra que el periodo de supervisión dinámica 425 es más largo que el periodo de supervisión por defecto, debe entenderse que el número de ranuras indicadas por el SFI puede ser menor, igual o mayor que la periodicidad de supervisión por defecto 420. Si el número de ranuras es menor que la periodicidad de supervisión por defecto 420, se puede lograr un control más dinámico del SFI. De forma alternativa, si el número de ranuras es mayor que la periodicidad de supervisión por defecto 420, la sobrecarga para la señalización de control puede reducirse (por ejemplo, porque el SFI puede transmitirse con menos frecuencia). Si el número de ranuras es igual a la periodicidad de supervisión por defecto 420, las ocasiones de supervisión dinámica 410 pueden, en algunos casos, estar desplazadas de las ocasiones de supervisión por defecto 405. De acuerdo con las técnicas descritas, un UE 115 puede conmutar (por ejemplo, dinámicamente) entre ocasiones de supervisión por defecto 405 y ocasiones de supervisión dinámica 410 (por ejemplo, basándose en el éxito de la descodificación de un SFI durante una ocasión de supervisión dada). Por ejemplo, el UE 115 puede conmutar a la periodicidad de supervisión dinámica desde la periodicidad de supervisión por defecto, y luego puede volver a conmutar a la periodicidad de supervisión por defecto. O bien, el UE 115 puede conmutar a la periodicidad de supervisión dinámica y puede cancelar una o más ocasiones de supervisión asociadas con la periodicidad de supervisión por defecto.

La FIG. 5 ilustra un ejemplo de un flujo de proceso 500 que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, el flujo de proceso 500 puede implementar aspectos del sistema de comunicaciones inalámbricas 100. Por ejemplo, el flujo de proceso 500 incluye una estación base 105-b y un UE 115-b, cada uno de los cuales puede ser un ejemplo del dispositivo correspondiente descrito en el presente documento.

En 505, la estación base 105-b (por ejemplo, o alguna otra entidad de red) puede identificar una periodicidad de supervisión por defecto para el UE 115-b. Por ejemplo, la periodicidad de supervisión por defecto puede indicarse mediante señalización de control, como señalización RRC específica de célula o señalización RRC específica de UE. En algunos casos, el UE 115-b puede identificar un conjunto de ocasiones de supervisión basándose en la periodicidad

de supervisión por defecto. Es decir, la periodicidad de supervisión por defecto puede indicar un conjunto de ocasiones para supervisar un canal de control (por ejemplo, un GC PDCCH) para un SFI.

En 510, la estación base 105-b puede configurar un SFI que indica si los símbolos para una o más ranuras están configurados para comunicaciones de enlace ascendente, comunicaciones de enlace descendente, están reservados (por ejemplo, donde los símbolos reservados pueden en algunos casos ser reconfigurados para comunicaciones de enlace ascendente o enlace descendente mediante alguna otra señalización, tal como información de control de enlace descendente (DCI), o son símbolos entre espacios. Por ejemplo, el formato de ranura puede estar basado en una carga de tráfico (por ejemplo, se puede seleccionar un formato con una mayor proporción de símbolos de enlace descendente cuando hay una mayor cantidad de datos de enlace descendente para transmitir, etc.).

En 515, la estación base 105-b puede identificar una periodicidad de supervisión dinámica para supervisar el canal de control para el SFI. En algunos ejemplos, la estación base 105-b puede transmitir (por ejemplo, y el UE 115-b puede recibir) una indicación de una periodicidad de supervisión dinámica para supervisar el canal de control para el SFI. La estación base 105-b puede transmitir la indicación en un SFI. El UE 115-b puede identificar una periodicidad de supervisión dinámica basándose, al menos en parte, en un SFI recibido. En algunos casos, la periodicidad de supervisión dinámica es menor o mayor que la periodicidad de supervisión por defecto. De forma alternativa, la periodicidad de supervisión dinámica puede ser igual a (por ejemplo, pero desplazada de) la periodicidad de supervisión por defecto, de modo que las ocasiones de supervisión de las respectivas periodicidades están escalonadas en el tiempo. En algunos casos, la indicación de la periodicidad de supervisión dinámica se recibe en el propio SFI.

En 520, el UE 115-b puede identificar un conjunto de ocasiones de supervisión basándose en la indicación de supervisión dinámica y/o la indicación de supervisión por defecto. El UE 115-b puede supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en el conjunto identificado de ocasiones de supervisión. Por ejemplo, el UE 115-b puede descodificar, durante una primera ocasión de supervisión, el SFI asociado con un primer conjunto de ranuras basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión por defecto. De forma alternativa, el UE 115-b puede descodificar el SFI durante una primera ocasión de supervisión basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión dinámica. El UE 115-b puede identificar una segunda ocasión de supervisión basándose, al menos en parte, en un número de ranuras del primer conjunto de ranuras y supervisar, durante la segunda ocasión de supervisión, el canal de control para el SFI asociado con un segundo conjunto de ranuras. En algunos casos, el segundo conjunto de ranuras incluye una ranura siguiente (por ejemplo, temporalmente) después del primer conjunto de ranuras. En algunos casos, el primer conjunto de ranuras, el segundo juego de ranuras o ambos consisten en una única ranura.

En algunos ejemplos, el UE 115-b puede abstenerse de supervisar el canal de control durante ocasiones de supervisión no asociadas con la periodicidad de supervisión dinámica. Por ejemplo, el UE 115-b puede abstenerse de supervisar el canal de control durante ocasiones de supervisión no asociadas con la periodicidad de supervisión dinámica durante un periodo de tiempo o para un número de ranuras. En algunos ejemplos, el UE 115-b puede cancelar una o más, o todas las ocasiones de supervisión asociadas con la periodicidad de supervisión por defecto. En algunos casos, el UE 115-b puede fallar al descodificar el SFI durante una ocasión de supervisión asociada con la periodicidad de supervisión dinámica. El UE 115-b puede, en algunos casos, supervisar el canal de control en cada ranura posterior a la ocasión de supervisión hasta que se alcance una ocasión de supervisión asociada con la periodicidad de supervisión por defecto y/o hasta que se reciba una segunda periodicidad de supervisión dinámica, o hasta que se reciba una indicación de la primera periodicidad de supervisión dinámica inicial. La segunda periodicidad de supervisión dinámica puede ser la misma o diferente a la periodicidad de supervisión dinámica inicial. De forma alternativa, el UE 115-b puede supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión por defecto (por ejemplo, usando las ocasiones de supervisión por defecto) hasta que se recibe una segunda indicación de la periodicidad de supervisión dinámica, o hasta que se recibe una segunda periodicidad de supervisión. En cada caso, el UE 115-b puede supervisar el SFI basándose, al menos en parte, en la segunda indicación de la periodicidad de supervisión dinámica, o basándose, al menos en parte, en la segunda periodicidad de supervisión dinámica.

La FIG. 6 muestra un diagrama de bloques 600 de un dispositivo inalámbrico 605 que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 605 puede ser un ejemplo de aspectos de un UE 115 como se describe en el presente documento. El dispositivo inalámbrico 605 puede incluir un receptor 610, un gestor de periodicidad de supervisión de UE 615 y un transmisor 620. El dispositivo inalámbrico 605 también puede incluir un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses).

El receptor 610 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada con diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la periodicidad de supervisión flexible, etc.). La información se puede pasar a otros componentes del dispositivo. El receptor 610 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 935 descrito con referencia a la FIG. 9. El receptor 610 puede utilizar una única antena o un conjunto de antenas.

El gestor de periodicidad de supervisión de UE 615 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor de periodicidad de supervisión de UE 915 descrito con referencia a la FIG. 9. El gestor de periodicidad de supervisión de UE 615 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementa en software ejecutado por un procesador, las funciones del gestor de periodicidad de supervisión de UE 615 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes se pueden ejecutar por un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables por campo (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de puertas discretas o de transistores, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente divulgación.

El gestor de periodicidad de supervisión de UE 615 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes se pueden ubicar físicamente en diversas posiciones, incluyendo distribuirse de modo que partes de las funciones se implementen en diferentes ubicaciones físicas por uno o más dispositivos físicos. En algunos ejemplos, el gestor de periodicidad de supervisión de UE 615 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes pueden ser un componente separado y distinto de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En otros ejemplos, el gestor de periodicidad de supervisión de UE 615 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes se pueden combinar con uno o más de otros componentes de hardware, incluyendo pero sin limitarse a un componente de E/S, un transceptor, un servidor de red, otro dispositivo informático, uno o más de otros componentes descritos en la presente divulgación o una combinación de los mismos de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

El gestor de periodicidad de supervisión de UE 615 puede identificar una periodicidad de supervisión por defecto para supervisar un canal de control para un SFI, recibir una indicación de una periodicidad de supervisión dinámica para supervisar el canal de control para el SFI, y supervisar el canal de control para el SFI basándose en la periodicidad de supervisión dinámica.

El transmisor 620 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 620 puede estar ubicado junto con un receptor 610 en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 620 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 935 descrito con referencia a la FIG. 9. El transmisor 620 puede utilizar una única antena o un conjunto de antenas.

La FIG. 7 muestra un diagrama de bloques 700 de un dispositivo inalámbrico 705 que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 705 puede ser un ejemplo de aspectos de un dispositivo inalámbrico 605 o un UE 115 como se describe con referencia a la FIG. 6. El dispositivo inalámbrico 705 puede incluir un receptor 710, un gestor de periodicidad de supervisión de UE 715 y un transmisor 720. El dispositivo inalámbrico 705 también puede incluir un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses).

El receptor 710 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada con diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la periodicidad de supervisión flexible, etc.). La información se puede pasar a otros componentes del dispositivo. El receptor 710 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 935 descrito con referencia a la FIG. 9. El receptor 710 puede utilizar una única antena o un conjunto de antenas.

El gestor de periodicidad de supervisión de UE 715 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor de periodicidad de supervisión de UE 915 descrito con referencia a la FIG. 9. El gestor de periodicidad de supervisión de UE 715 también puede incluir el controlador de supervisión por defecto 725, el selector de configuración de supervisión 730 y el controlador de supervisión dinámica 735.

El controlador de supervisión por defecto 725 puede identificar una periodicidad de supervisión por defecto para supervisar un canal de control para un SFI. El controlador de supervisión por defecto 725 puede supervisar el canal de control para el SFI basándose en la segunda periodicidad de supervisión dinámica. El controlador de supervisión por defecto 725 puede supervisar el canal de control para el SFI basándose en la periodicidad de supervisión por defecto hasta que se reciba una segunda periodicidad de supervisión dinámica. El controlador de supervisión por defecto 725 puede identificar un conjunto de ocasiones de supervisión basándose en la periodicidad de supervisión por defecto. En algunos casos, el SFI indica si los símbolos para una o más ranuras están configurados para comunicaciones de enlace ascendente, comunicaciones de enlace descendente o están reservados. En algunos casos, el canal de control incluye un GC PDCCH.

El selector de configuración de supervisión 730 puede recibir una indicación de una periodicidad de supervisión dinámica para supervisar el canal de control para el SFI. El selector de configuración de supervisión 730 puede identificar una segunda ocasión de supervisión basándose en un número de ranuras del primer conjunto de ranuras. El selector de configuración de supervisión 730 puede abstenerse de supervisar el canal de control durante ocasiones de supervisión no asociadas con la periodicidad de supervisión dinámica. El selector de configuración de supervisión 730 puede supervisar el canal de control en cada ranura posterior a la ocasión de supervisión hasta que se alcance una ocasión de supervisión asociada con la periodicidad de supervisión por defecto. El selector de configuración de

supervisión 730 puede recibir una segunda indicación de la periodicidad de supervisión dinámica durante la ocasión de supervisión asociada con la periodicidad de supervisión por defecto basándose, al menos en parte, en un segundo SFI recibido. En algunos ejemplos, el selector de configuración de supervisión 730 puede identificar una segunda periodicidad de supervisión dinámica durante la ocasión de supervisión asociada con la periodicidad de supervisión por defecto basándose, al menos en parte, en el segundo SFI recibido. La segunda periodicidad de supervisión dinámica puede ser la misma o diferente de la primera periodicidad de supervisión dinámica. El selector de configuración de supervisión 730 puede recibir señalización de control que indica la periodicidad de supervisión por defecto. En algunos casos, la señalización de control incluye señalización RRC específica de célula o señalización RRC específica de UE.

El controlador de supervisión dinámica 735 puede supervisar, durante la segunda ocasión de supervisión, el canal de control para el SFI asociado con un segundo conjunto de ranuras. El controlador de supervisión dinámica 735 puede supervisar el canal de control para el SFI basándose en la periodicidad de supervisión dinámica. El controlador de supervisión dinámica 735 puede supervisar el canal de control para el SFI basándose en la segunda periodicidad de supervisión dinámica. En algunos casos, el segundo conjunto de ranuras incluye una ranura siguiente después del primer conjunto de ranuras. En algunos casos, la periodicidad de supervisión dinámica es menor o mayor que la periodicidad de supervisión por defecto. En algunos casos, la periodicidad de supervisión dinámica es igual a la periodicidad de supervisión por defecto y una ocasión de supervisión para el SFI asociado con la periodicidad de supervisión dinámica es diferente de una ocasión de supervisión para el SFI asociado con la periodicidad de supervisión por defecto. En algunos casos, la indicación de la periodicidad de supervisión dinámica se recibe en el SFI.

El transmisor 720 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 720 puede estar ubicado junto con un receptor 710 en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 720 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 935 descrito con referencia a la FIG. 9. El transmisor 720 puede utilizar una única antena o un conjunto de antenas.

La FIG. 8 muestra un diagrama de bloques 800 de un gestor de periodicidad de supervisión de UE 815 que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El gestor de periodicidad de supervisión de UE 815 puede ser un ejemplo de aspectos de un gestor de periodicidad de supervisión de UE 615, un gestor de periodicidad de supervisión de UE 715, o un gestor de periodicidad de supervisión de UE 915 descritos con referencia a las FIG. 6, 7 y 9. El gestor de periodicidad de supervisión de UE 815 puede incluir el controlador de supervisión por defecto 820, el selector de configuración de supervisión 825, el controlador de supervisión dinámica 830 y el descodificador de SFI 835. Cada uno de estos módulos se puede comunicar, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses).

El controlador de supervisión por defecto 820 puede identificar una periodicidad de supervisión por defecto para supervisar un canal de control para un SFI. El controlador de supervisión por defecto 820 puede supervisar el canal de control para el SFI basándose en la segunda periodicidad de supervisión dinámica. El controlador de supervisión por defecto 820 puede supervisar el canal de control para el SFI basándose en la periodicidad de supervisión por defecto hasta que se reciba una segunda periodicidad de supervisión dinámica. El controlador de supervisión por defecto 820 puede identificar un conjunto de ocasiones de supervisión basándose en la periodicidad de supervisión por defecto. En algunos casos, el SFI indica si los símbolos para una o más ranuras están configurados para comunicaciones de enlace ascendente, comunicaciones de enlace descendente o están reservados. En algunos casos, el canal de control incluye un GC PDCCH.

El selector de configuración de supervisión 825 puede recibir una indicación de una periodicidad de supervisión dinámica para supervisar el canal de control para el SFI. El selector de configuración de supervisión 825 puede identificar una segunda ocasión de supervisión basándose en un número de ranuras del primer conjunto de ranuras. El selector de configuración de supervisión 825 puede abstenerse de supervisar el canal de control durante ocasiones de supervisión no asociadas con la periodicidad de supervisión dinámica. El selector de configuración de supervisión 825 puede supervisar el canal de control en cada ranura posterior a la ocasión de supervisión hasta que se alcance una ocasión de supervisión asociada con la periodicidad de supervisión por defecto. El selector de configuración de supervisión 825 puede recibir una segunda indicación de la periodicidad de supervisión dinámica durante la ocasión de supervisión asociada con la periodicidad de supervisión por defecto basándose, al menos en parte, en un segundo SFI recibido. En algunos ejemplos, el selector 825 de configuración de supervisión puede identificar una segunda periodicidad de supervisión dinámica durante la ocasión de supervisión asociada con la periodicidad de supervisión por defecto basándose, al menos en parte, en el segundo SFI recibido. La segunda periodicidad de supervisión dinámica puede ser la misma o diferente de la primera periodicidad de supervisión dinámica. El selector de configuración de supervisión 825 puede recibir señalización de control que indica la periodicidad de supervisión por defecto. En algunos casos, la señalización de control incluye señalización RRC específica de célula o señalización RRC específica de UE.

El controlador de supervisión dinámica 830 puede supervisar, durante la segunda ocasión de supervisión, el canal de control para el SFI asociado con un segundo conjunto de ranuras. El controlador de supervisión dinámica 830 puede supervisar el canal de control para el SFI basándose en la periodicidad de supervisión dinámica. El controlador de

supervisión dinámica 830 puede supervisar el canal de control para el SFI basándose en la segunda periodicidad de supervisión dinámica. En algunos casos, el segundo conjunto de ranuras incluye una ranura siguiente después del primer conjunto de ranuras. En algunos casos, la periodicidad de supervisión dinámica es menor o mayor que la periodicidad de supervisión por defecto. En algunos casos, la periodicidad de supervisión dinámica es igual a la periodicidad de supervisión por defecto y una ocasión de supervisión para el SFI asociado con la periodicidad de supervisión dinámica es diferente de una ocasión de supervisión para el SFI asociado con la periodicidad de supervisión por defecto. En algunos casos, la indicación de la periodicidad de supervisión dinámica se recibe en el SFI.

El decodificador de SFI 835 puede decodificar, durante una primera ocasión de supervisión, el SFI asociado con un primer conjunto de ranuras basándose en la periodicidad de supervisión por defecto. El decodificador de SFI 835 puede decodificar, durante una primera ocasión de supervisión, el SFI asociado con un primer conjunto de ranuras basándose en la periodicidad de supervisión dinámica. En algunos casos, el decodificador de SFI 835 puede fallar al decodificar el SFI durante una ocasión de supervisión asociada con la periodicidad de supervisión dinámica. En algunos casos, el primer conjunto de ranuras, o el segundo juego de ranuras, o ambos, consisten en una única ranura.

La FIG. 9 muestra un diagrama de un sistema 900 que incluye un dispositivo 905 que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 905 puede ser un ejemplo de o incluir los componentes del dispositivo inalámbrico 605, del dispositivo inalámbrico 705 o de un UE 115 como se describe en el presente documento, por ejemplo en referencia a las FIG. 6 y 7. El dispositivo 905 puede incluir componentes para comunicaciones bidireccionales de voz y datos que incluyen componentes para transmitir y recibir comunicaciones, incluidos un gestor de periodicidad de supervisión de UE 915, un procesador 920, una memoria 925, software 930, un transceptor 935, una antena 940 y un controlador de E/S 945. Estos componentes pueden estar en comunicación electrónica por medio de uno o más buses (por ejemplo, el bus 910). El dispositivo 905 se puede comunicar de forma inalámbrica con una o más estaciones base 105.

El procesador 920 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente (por ejemplo, un procesador de propósito general, un DSP, una unidad central de procesamiento (CPU), un microcontrolador, un ASIC, una FPGA, un dispositivo lógico programable, un componente de lógica de puertas discretas o de transistores, un componente de hardware discreto o cualquier combinación de los mismos). En algunos casos, el procesador 920 puede estar configurado para hacer funcionar un sistema de memorias usando un controlador de memoria. En otros casos, un controlador de memoria puede estar integrado en el procesador 920. El procesador 920 se puede configurar para ejecutar instrucciones legibles por ordenador almacenadas en una memoria para realizar diversas funciones (por ejemplo, funciones o tareas que admiten una periodicidad de supervisión flexible).

La memoria 925 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). La memoria 925 puede almacenar software legible por ordenador y ejecutable por ordenador 930 que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan, provocan que el procesador realice diversas funciones descritas en el presente documento. En algunos casos, la memoria 925 puede contener, entre otras cosas, un sistema básico de entrada y salida (BIOS) que puede controlar el funcionamiento básico de hardware o software, tal como la interacción con componentes o dispositivos periféricos.

El software 930 puede incluir código para implementar aspectos de la presente divulgación, incluyendo código para admitir una periodicidad de supervisión flexible. El software 930 se puede almacenar en un medio no transitorio legible por ordenador, tal como la memoria del sistema u otra memoria. En algunos casos, el software 930 puede no ejecutarse directamente por el procesador sino que puede hacer (por ejemplo, al compilarse y ejecutarse) que un ordenador realice las funciones descritas en el presente documento.

El transceptor 935 se puede comunicar bidireccionalmente, por medio de una o más antenas, enlaces cableados o inalámbricos como se describe en el presente documento. Por ejemplo, el transceptor 935 puede representar un transceptor inalámbrico y se puede comunicar bidireccionalmente con otro transceptor inalámbrico. El transceptor 935 también puede incluir un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde las antenas.

En algunos casos, el dispositivo inalámbrico puede incluir una única antena 940. Sin embargo, en algunos casos, el dispositivo puede tener más de una antena 940, que pueden transmitir o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas.

El controlador de E/S 945 puede gestionar señales de entrada y salida para el dispositivo 905. El controlador de E/S 945 también puede gestionar dispositivos periféricos no integrados en el dispositivo 905. En algunos casos, el controlador de E/S 945 puede representar una conexión física o un puerto a un dispositivo periférico externo. En algunos casos, el controlador de E/S 945 puede utilizar un sistema operativo tal como iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX® u otro sistema operativo conocido. En otros casos, el controlador de E/S 945 puede representar o interactuar con un módem, un teclado, un ratón, una pantalla táctil o un dispositivo similar. En algunos casos, el controlador de E/S 945 se puede implementar como parte de un procesador. En algunos casos,

un usuario puede interactuar con el dispositivo 905 por medio del controlador de E/S 945 o por medio de componentes de hardware controlados por el controlador de E/S 945.

La FIG. 10 muestra un diagrama de bloques 1000 de un dispositivo inalámbrico 1005 que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 1005 puede ser un ejemplo de aspectos de una estación base 105, como se describe en el presente documento. El dispositivo inalámbrico 1005 puede incluir un receptor 1010, un gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1015 y un transmisor 1020. El dispositivo inalámbrico 1005 también puede incluir un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses).

El receptor 1010 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada con diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con una periodicidad de supervisión flexible, etc.). La información se puede pasar a otros componentes del dispositivo. El receptor 1010 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1335 descrito con referencia a la FIG. 13. El receptor 1010 puede utilizar una única antena o un conjunto de antenas.

El gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1015 puede ser un ejemplo de los aspectos del gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1315 descrito en referencia a la FIG. 13. El gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1015 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones del gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1015 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes se pueden ejecutar por un procesador de propósito general, un DSP, un ASIC, una FPGA u otro dispositivo lógico programable, lógica de puertas discretas o de transistores, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente divulgación.

El gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1015 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes se pueden ubicar físicamente en diversas posiciones, incluyendo distribuirse de modo que partes de las funciones se implementen en diferentes ubicaciones físicas por uno o más dispositivos físicos. En algunos ejemplos, el gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1015 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes pueden ser un componente separado y distinto de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En otros ejemplos, el gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1015 y/o al menos algunos de sus diversos subcomponentes se pueden combinar con uno o más de otros componentes de hardware, incluyendo pero sin limitarse a un componente de E/S, un transceptor, un servidor de red, otro dispositivo informático, uno o más de otros componentes descritos en la presente divulgación, o una combinación de los mismos de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

El gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1015 puede transmitir señalización de control que indica una periodicidad de supervisión por defecto para supervisar un canal de control, configurar un SFI que indica un formato de transmisión para una o más ranuras, e identificar una periodicidad de supervisión dinámica para supervisar el canal de control para el SFI. En algunos ejemplos, el gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1015 puede transmitir, en un SFI, una indicación de la periodicidad de supervisión dinámica.

El transmisor 1020 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 1020 puede estar ubicado junto con un receptor 1010 en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 1020 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1335 descrito con referencia a la FIG. 13. El transmisor 1020 puede utilizar una única antena o un conjunto de antenas.

La FIG. 11 muestra un diagrama de bloques 1100 de un dispositivo inalámbrico 1105 que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 1105 puede ser un ejemplo de aspectos de un dispositivo inalámbrico 1005 o una estación base 105 descritos con referencia a la FIG. 10. El dispositivo inalámbrico 1105 puede incluir un receptor 1110, un gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1115 y un transmisor 1120. El dispositivo inalámbrico 1105 también puede incluir un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses).

El receptor 1110 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada con diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con una periodicidad de supervisión flexible, etc.). La información se puede pasar a otros componentes del dispositivo. El receptor 1110 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1335 descrito con referencia a la FIG. 13. El receptor 1110 puede utilizar una única antena o un conjunto de antenas.

El gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1115 puede ser un ejemplo de los aspectos del gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1315 descrito en referencia a la FIG. 13. El gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1115 también puede incluir el controlador de supervisión por defecto 1125, el componente de configuración de SFI 1130 y el controlador de supervisión dinámica 1135.

El controlador de supervisión por defecto 1125 puede transmitir señalización de control que indique una periodicidad de supervisión por defecto para supervisar un canal de control. En algunos casos, la señalización de control incluye señalización RRC específica de célula o señalización de control específica de UE. En algunos casos, el canal de control incluye un GC PDCCH.

5 El componente de configuración de SFI 1130 puede configurar un SFI que indica un formato de transmisión para una o más ranuras. En algunos casos, el SFI indica si los símbolos para las o más ranuras están configurados para comunicaciones de enlace ascendente, comunicaciones de enlace descendente o están reservados.

10 El controlador de supervisión dinámica 1135 puede identificar una periodicidad de supervisión dinámica para supervisar el canal de control para el SFI. En algunos casos, la periodicidad de supervisión dinámica es menor o mayor que la periodicidad de supervisión por defecto. En algunos casos, la periodicidad de supervisión dinámica es igual a la periodicidad de supervisión por defecto y una ocasión de supervisión para el SFI asociado con la periodicidad de supervisión dinámica es diferente de una ocasión de supervisión para el SFI asociado con la periodicidad de supervisión por defecto. En algunos casos, la indicación de la periodicidad de supervisión dinámica se transmite en el SFI.

El transmisor 1120 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 1120 puede estar ubicado junto con un receptor 1110 en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 1120 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1335 descrito con referencia a la FIG. 13. El transmisor 1120 puede utilizar una única antena o un conjunto de antenas.

La FIG. 12 muestra un diagrama de bloques 1200 de un gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1215 que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1215 puede ser un ejemplo de los aspectos del gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1315 descrito en referencia a las FIG. 10, 11 y 13. El gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1215 puede incluir el controlador de supervisión por defecto 1220, el componente de configuración de SFI 1225 y el controlador de supervisión dinámica 1230. Cada uno de estos módulos se puede comunicar, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses).

El controlador de supervisión por defecto 1220 puede transmitir señalización de control que indique una periodicidad de supervisión por defecto para supervisar un canal de control. En algunos casos, la señalización de control incluye señalización RRC específica de célula o señalización de control específica de UE. En algunos casos, el canal de control incluye un GC PDCCH.

El componente de configuración de SFI 1225 puede configurar un SFI que indica un formato de transmisión para una o más ranuras. En algunos casos, el SFI indica si los símbolos para las o más ranuras están configurados para comunicaciones de enlace ascendente, comunicaciones de enlace descendente o están reservados.

El controlador de supervisión dinámica 1230 puede identificar una periodicidad de supervisión dinámica para supervisar el canal de control para el SFI. En algunos casos, la periodicidad de supervisión dinámica es menor o mayor que la periodicidad de supervisión por defecto. En algunos casos, la periodicidad de supervisión dinámica es igual a la periodicidad de supervisión por defecto y una ocasión de supervisión para el SFI asociado con la periodicidad de supervisión dinámica es diferente de una ocasión de supervisión para el SFI asociado con la periodicidad de supervisión por defecto. En algunos casos, la indicación de la periodicidad de supervisión dinámica se transmite en el SFI.

La FIG. 13 muestra un diagrama de un sistema 1300 que incluye un dispositivo 1305 que admite una periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 1305 puede ser un ejemplo de o incluir los componentes de la estación base 105 como se describe en el presente documento, por ejemplo, con referencia a la FIG. 1. El dispositivo 1305 puede incluir componentes para comunicaciones bidireccionales de voz y datos incluyendo componentes para transmitir y recibir comunicaciones, incluyendo el gestor de periodicidad de supervisión de estación base 1315, el procesador 1320, la memoria 1325, el software 1330, el transceptor 1335, la antena 1340, el gestor de comunicaciones de red 1345 y el gestor de comunicaciones entre estaciones 1350. Estos componentes pueden estar en comunicación electrónica por medio de uno o más buses (por ejemplo, el bus 1310). El dispositivo 1305 se puede comunicar de forma inalámbrica con uno o más UE 115.

El procesador 1320 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente (por ejemplo, un procesador de uso general, un DSP, una CPU, un microcontrolador, un ASIC, una FPGA, un dispositivo lógico programable, un componente de puerta discreta o de lógica de transistor, un componente de hardware discreto o cualquier combinación de los mismos). En algunos casos, el procesador 1320 puede estar configurado para hacer funcionar un sistema de memorias usando un controlador de memoria. En otros casos, un controlador de memoria puede estar integrado en el procesador 1320. El procesador 1320 se puede configurar para ejecutar instrucciones legibles por ordenador almacenadas en una memoria para realizar diversas funciones (por ejemplo, funciones o tareas que admiten una periodicidad de supervisión flexible).

La memoria 1325 puede incluir RAM y ROM. La memoria 1325 puede almacenar software legible por ordenador y ejecutable por ordenador 1330 que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan, provocan que el procesador realice diversas funciones descritas en el presente documento. En algunos casos, la memoria 1325 puede contener, entre otras cosas, un BIOS que puede controlar el funcionamiento básico de hardware o software tal como la interacción con componentes o dispositivos periféricos.

El software 1330 puede incluir código para implementar aspectos de la presente divulgación, incluyendo código para admitir una periodicidad de supervisión flexible. El software 1330 se puede almacenar en un medio no transitorio legible por ordenador, tal como la memoria del sistema u otra memoria. En algunos casos, el software 1330 puede no ejecutarse directamente por el procesador sino que puede hacer (por ejemplo, al compilarse y ejecutarse) que un ordenador realice las funciones descritas en el presente documento.

El transceptor 1335 se puede comunicar bidireccionalmente, por medio de una o más antenas, enlaces cableados o inalámbricos como se describe en el presente documento. Por ejemplo, el transceptor 1335 puede representar un transceptor inalámbrico y se puede comunicar bidireccionalmente con otro transceptor inalámbrico. El transceptor 1335 también puede incluir un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde las antenas.

En algunos casos, el dispositivo inalámbrico puede incluir una única antena 1340. Sin embargo, en algunos casos, el dispositivo puede tener más de una antena 1340, que pueden transmitir o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas.

El gestor de comunicaciones de red 1345 puede gestionar las comunicaciones con la red central (por ejemplo, por medio de uno o más enlaces de retorno alámbricos). Por ejemplo, el gestor de comunicaciones de red 1345 puede gestionar la transferencia de comunicaciones de datos para dispositivos cliente, tales como uno o más UE 115.

El gestor de comunicaciones entre estaciones 1350 puede gestionar las comunicaciones con otra estación base 105, y puede incluir un controlador o programador para controlar las comunicaciones con los UE 115 en cooperación con otras estaciones base 105. Por ejemplo, el gestor de comunicaciones entre estaciones 1350 puede coordinar la programación para las transmisiones a los UE 115 para diversas técnicas de mitigación de interferencias, tales como la conformación de haces o la transmisión conjunta. En algunos ejemplos, el gestor de comunicaciones entre estaciones 1350 puede proporcionar una interfaz X2 dentro de una tecnología de red de comunicación inalámbrica de LTE/LTE-A para proporcionar la comunicación entre las estaciones base 105.

La FIG. 14 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1400 para la periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1400 se pueden implementar por un UE 115 o sus componentes descritos en el presente documento. Por ejemplo, las operaciones del procedimiento 1400 se pueden realizar mediante un gestor de periodicidad de supervisión de UE como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas en el presente documento. De forma adicional o alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas en el presente documento usando hardware de propósito especial.

En 1405, el UE 115 puede identificar una periodicidad de supervisión por defecto para supervisar un canal de control para un SFI. Las operaciones de 1405 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1405 se pueden realizar mediante un controlador de supervisión por defecto como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1410, el UE 115 puede identificar una periodicidad de supervisión dinámica para supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en un SFI recibido. Las operaciones de 1410 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1410 se pueden realizar mediante un selector de configuración de supervisión como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1415, el UE 115 puede supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión dinámica. Las operaciones de 1415 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1415 se pueden realizar mediante un controlador de supervisión dinámico como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

La FIG. 15 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1500 para la periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1500 se pueden implementar por un UE 115 o sus componentes descritos en el presente documento. Por ejemplo, las operaciones del procedimiento 1500 se pueden realizar mediante un gestor de periodicidad de supervisión de UE como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas en el presente documento. De forma adicional o

alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas en el presente documento usando hardware de propósito especial.

En 1505, el UE 115 puede identificar una periodicidad de supervisión por defecto para supervisar un canal de control para un SFI. Las operaciones de 1505 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1505 se pueden realizar mediante un controlador de supervisión por defecto como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1510, el UE 115 puede descodificar, durante una primera ocasión de supervisión, el SFI asociado con un primer conjunto de ranuras basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión por defecto. Las operaciones de 1510 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1510 se pueden realizar mediante un descodificador de SFI como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1515, el UE 115 puede recibir una indicación de una periodicidad de supervisión dinámica para supervisar el canal de control para el SFI. Por ejemplo, la indicación de periodicidad de supervisión dinámica puede recibirse basándose en la descodificación del SFI en 1610. Las operaciones de 1515 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1515 se pueden realizar mediante un selector de configuración de supervisión como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1520, el UE 115 puede identificar una segunda ocasión de supervisión basándose, al menos en parte, en un número de ranuras del primer conjunto de ranuras. Por ejemplo, el número de ranuras puede corresponder a la periodicidad de supervisión dinámica determinada en 1615. Las operaciones de 1520 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1520 se pueden realizar mediante un selector de configuración de supervisión como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1525, el UE 115 puede supervisar, durante la segunda ocasión de supervisión, el canal de control para el SFI asociado con un segundo conjunto de ranuras. Las operaciones de 1525 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1525 se pueden realizar mediante un controlador de supervisión dinámico como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1530, el UE 115 puede continuar supervisando el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión dinámica. Las operaciones de 1530 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1530 se pueden realizar mediante un controlador de supervisión dinámico como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

La FIG. 16 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1600 para la periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1600 se pueden implementar por un UE 115 o sus componentes descritos en el presente documento. Por ejemplo, las operaciones del procedimiento 1600 se pueden realizar mediante un gestor de periodicidad de supervisión de UE como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas en el presente documento. De forma adicional o alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas en el presente documento usando hardware de propósito especial.

En 1605, el UE 115 puede identificar una periodicidad de supervisión por defecto para supervisar un canal de control para un SFI. Las operaciones de 1605 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1605 se pueden realizar mediante un controlador de supervisión por defecto como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1610, el UE 115 puede descodificar, durante una primera ocasión de supervisión, el SFI asociado con un primer conjunto de ranuras basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión dinámica (por ejemplo, a diferencia de la supervisión basada en la periodicidad de supervisión por defecto como se describe con referencia a la FIG. 15). Las operaciones de 1610 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1610 se pueden realizar mediante un descodificador de SFI como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1615, el UE 115 puede recibir una indicación de una periodicidad de supervisión dinámica para supervisar el canal de control para el SFI. Las operaciones de 1615 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1615 se pueden realizar mediante un selector de configuración de supervisión como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1620, el UE 115 puede identificar una segunda ocasión de supervisión basándose, al menos en parte, en un número de ranuras del primer conjunto de ranuras. Las operaciones de 1620 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1620 se pueden realizar mediante un selector de configuración de supervisión como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1625, el UE 115 puede supervisar, durante la segunda ocasión de supervisión, el canal de control para el SFI asociado con un segundo conjunto de ranuras. Las operaciones de 1625 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1625 se pueden realizar mediante un controlador de supervisión dinámico como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1630, el UE 115 puede supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión dinámica. Las operaciones de 1630 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1630 se pueden realizar mediante un controlador de supervisión dinámico como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

La FIG. 17 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1700 para la periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1700 se pueden implementar por un UE 115 o sus componentes descritos en el presente documento. Por ejemplo, las operaciones del procedimiento 1700 se pueden realizar mediante un gestor de periodicidad de supervisión de UE como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas en el presente documento. De forma adicional o alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas en el presente documento utilizando hardware de propósito especial.

En 1705, el UE 115 puede identificar una periodicidad de supervisión por defecto para supervisar un canal de control para un SFI. Las operaciones de 1705 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1705 se pueden realizar mediante un controlador de supervisión por defecto como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1710, el UE 115 puede recibir una indicación de una periodicidad de supervisión dinámica para supervisar el canal de control para el SFI. Las operaciones de 1710 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1710 se pueden realizar mediante un selector de configuración de supervisión como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1715, el UE 115 puede supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión dinámica. Las operaciones de 1715 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1715 se pueden realizar mediante un controlador de supervisión dinámico como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1720, el UE 115 puede fallar al decodificar el SFI durante una ocasión de supervisión asociada con la periodicidad de supervisión dinámica. Las operaciones de 1720 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1720 se pueden realizar mediante un decodificador de SFI como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1725, el UE 115 puede supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión por defecto hasta que se reciba una segunda periodicidad de supervisión dinámica. Las operaciones de 1725 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1725 se pueden realizar mediante un controlador de supervisión por defecto como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

En 1730, el UE 115 puede supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en la segunda periodicidad de supervisión dinámica. Las operaciones de 1730 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1730 se pueden realizar mediante un controlador de supervisión dinámico como se describe con referencia a las FIG. 6 a 9.

La FIG. 18 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1800 para la periodicidad de supervisión flexible de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1800 se pueden implementar por una estación base 105 o sus componentes, descritos en el presente documento. Por ejemplo, las operaciones del procedimiento 1800 se pueden realizar mediante un gestor de periodicidad de supervisión de estación base como se describe con referencia a las FIG. 10 a 13. En algunos ejemplos, una estación base 105 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas en el presente documento. De forma adicional o alternativa, la estación base 105 puede realizar aspectos de las funciones descritas en el presente documento usando hardware de propósito especial.

En 1805, la estación base 105 puede determinar una periodicidad de supervisión por defecto para supervisar un canal de control. Las operaciones de 1805 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1805 se pueden realizar mediante un controlador de supervisión por defecto como se describe con referencia a las FIG. 10 a 13.

En 1810, la estación base 105 puede configurar un SFI que indica un formato de transmisión para una o más ranuras. Las operaciones de 1810 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1810 se pueden realizar mediante un componente de configuración de SFI como se describe con referencia a las FIG. 10 a 13.

En 1815, la estación base 105 puede identificar una periodicidad de supervisión dinámica para supervisar el canal de control para el SFI. Las operaciones de 1815 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento. En determinados ejemplos, los aspectos de las operaciones de 1815 se pueden realizar mediante un controlador de supervisión dinámico como se describe con referencia a las FIG. 10 a 13.

Cabe destacar que los procedimientos descritos en el presente documento describen posibles implementaciones y que las operaciones y las etapas se pueden reorganizar o modificar de otro modo, y que otras implementaciones son posibles. Además, se pueden combinar aspectos de dos o más de los procedimientos.

Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar en diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas, tales como acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), acceso múltiple por división de frecuencia de única portadora (SC-FDMA) y otros sistemas. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como CDMA2000, Acceso radioeléctrico terrestre universal (UTRA), etc. CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las versiones IS-2000 se pueden denominar comúnmente CDMA2000 1X, etc. IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, datos por paquetes de alta velocidad (HRPD), etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el sistema global de comunicaciones móviles (GSM).

Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como la banda móvil ultraancho (UMB), UTRA evolucionado (E-UTRA), Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). LTE y LTE-A son versiones de UMTS que usan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, NR y GSM se describen en documentos de la 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 en los sistemas y tecnologías de radio mencionados anteriormente, así como en otros sistemas y tecnologías de radio. Si bien los aspectos de un sistema de LTE o uno de NR se pueden describir con propósitos de ejemplo, y la terminología de LTE o NR se puede usar en gran parte de la descripción, las técnicas descritas en el presente documento son aplicables más allá de las aplicaciones de LTE o NR.

Una macrocélula abarca, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de un radio de varios kilómetros) y puede permitir el acceso no restringido por parte de UE 115 con suscripciones de servicio con el proveedor de red. Una célula pequeña puede estar asociada con una estación base 105 de menor potencia, en comparación con una macrocélula, y una célula pequeña puede funcionar en las mismas o diferentes bandas de frecuencia (por ejemplo, con licencia, sin licencia, etc.) que las macrocélulas. Las células pequeñas pueden incluir picocélulas, femtocélulas y microcélulas, de acuerdo con diversos ejemplos. Una picocélula puede cubrir, por ejemplo, un área geográfica pequeña y puede permitir el acceso sin restricciones a UE 115 con suscripciones de servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también puede cubrir un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una vivienda) y puede proporcionar acceso restringido a los UE 115 que tienen una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE 115 en un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE 115 para usuarios de la vivienda y similares). Un eNB para una macrocélula se puede denominar macro-eNB. Un eNB para una célula pequeña se puede denominar eNB de célula pequeña, pico-eNB, femto-eNB o eNB doméstico. Un eNB puede admitir una o múltiples (por ejemplo, dos, tres, cuatro y similares) células, y también puede admitir comunicaciones usando una o múltiples portadoras de componentes.

El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 o sistemas descritos en el presente documento pueden admitir un funcionamiento síncrono o asíncrono. Para el funcionamiento síncrono, las estaciones base 105 pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes estaciones base 105 pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. Para el funcionamiento asíncrono, las estaciones base 105 pueden tener una temporización de tramas diferente, y es posible que las transmisiones desde diferentes estaciones base 105 no estén alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar en funcionamientos síncronos o bien asíncronos.

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

Los diversos bloques y módulos ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el presente documento 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 de forma alternativa el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos (por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo).

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

Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático no transitorios como medios de comunicación, incluido cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento no transitorio puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios no transitorios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, memoria programable de solo lectura y borrrable eléctricamente (EEPROM), memoria flash, ROM de disco compacto (CD) u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio no transitorio que se pueda usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseados en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o un procesador de propósito general o de propósito especial. 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 digital de abonado (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. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen CD, disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y 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. Las combinaciones de lo anterior también están incluidas dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

Como se usa en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, "o" como se usa en una lista de elementos (por ejemplo, una lista de elementos precedidos por una frase tal como "al menos uno de" o "uno o más de") indica una lista inclusiva de modo que, por ejemplo, una lista de al menos uno de A, B o C significa A o B o C o AB o AC o BC o ABC (es decir, A y B y C). Además, como se usa en el presente documento, la expresión "en base a/basándose en" no se interpretará como una referencia a un conjunto cerrado de condiciones. Por ejemplo, una etapa ejemplar que se describe como "en base a la condición A" se puede basar tanto en una condición A como en una condición B sin apartarse del alcance de la presente divulgación. En otras palabras, como se usa en el presente documento, la expresión "en base a/basándose en" se interpretará de la misma manera que la expresión "en base, al menos en parte, a/basándose, al menos en parte, en".

En las figuras adjuntas, componentes o características similares pueden tener la misma identificación de referencia. Además, diversos componentes del mismo tipo se pueden distinguir posponiendo a la identificación de referencia un guion y una segunda identificación que distingue los componentes similares. Si solo se usa la primera identificación de referencia en la memoria descriptiva, la descripción es aplicable a uno cualquiera de los componentes similares que tienen la misma primera identificación de referencia, independientemente de la segunda identificación de referencia u otra identificación de referencia posterior.

La descripción expuesta en el presente documento, en relación con los dibujos adjuntos, describe configuraciones de ejemplo y no representa todos los ejemplos que se pueden implementar o que están dentro del alcance de las

5 reivindicaciones. El término "ejemplar" usado en el presente documento significa "que sirve de ejemplo, caso o ilustración", y no "preferente" o "ventajoso con respecto a otros ejemplos". La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar un entendimiento de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar complicar los conceptos de los ejemplos descritos.

La descripción en el presente documento se proporciona para posibilitar que un experto en la técnica realice o use la divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento realizado mediante un equipo de usuario, UE, para comunicación inalámbrica que comprende:

- 5 identificar (1405; 1505) una periodicidad de supervisión por defecto (420) para supervisar un canal de control para un indicador de formato de ranura, SFI;
 identificar (1410; 1515) una periodicidad de supervisión dinámica (425) para supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en un SFI recibido;
 10 supervisar (1415; 1530) el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión dinámica; y
 en el que la periodicidad de supervisión dinámica es mayor que la periodicidad de supervisión por defecto.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

- 15 descodificar (1510), durante una primera ocasión de supervisión, el SFI asociado con un primer conjunto de ranuras basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión por defecto;
 identificar (1520) una segunda ocasión de supervisión basándose, al menos en parte, en un número de ranuras del primer conjunto de ranuras; y
 20 supervisar (1525), durante la segunda ocasión de supervisión, el canal de control para el SFI asociado con un segundo conjunto de ranuras; y
 en el que el segundo conjunto de ranuras comprende una ranura siguiente después del primer conjunto de ranuras.

3. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, que comprende además:

- 25 abstenerse de supervisar el canal de control durante ocasiones de supervisión no asociadas con la periodicidad de supervisión dinámica.

4. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, que comprende además:

cancelar una o más ocasiones de supervisión asociadas con la periodicidad de supervisión por defecto.

- 30 5. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además:

no poder descodificar el SFI durante una ocasión de supervisión asociada con la periodicidad de supervisión dinámica;
 supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión por defecto hasta que se recibe un segundo SFI que indica la periodicidad de supervisión dinámica; y
 35 supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en el segundo SFI recibido que indica la periodicidad de supervisión dinámica.

6. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además:

- 40 recibir señalización de control que indica la periodicidad de supervisión por defecto; y
 en el que la señalización de control comprende señalización de control de recursos de radio, RRC, específica de célula o señalización RRC específica de equipo de usuario, UE.

- 45 7. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el SFI indica si los símbolos para una o más ranuras están configurados para comunicaciones de enlace ascendente, comunicaciones de enlace descendente, o están reservados; y

en el que el canal de control comprende un canal físico de control de enlace descendente de grupo común, GC PDCCH; y
 50 en el que la identificación de la periodicidad de supervisión dinámica comprende recibir (1515) una indicación de la periodicidad de supervisión dinámica en el SFI recibido.

8. Un aparato de equipo de usuario, UE, para comunicación inalámbrica, que comprende:

- 55 medios (725) para identificar una periodicidad de supervisión por defecto para supervisar un canal de control para un indicador de formato de ranura, SFI;
 medios (730) para identificar, a través del receptor, una periodicidad de supervisión dinámica para supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en un SFI recibido; y
 60 medios (735) para supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión dinámica; y
 en el que la periodicidad de supervisión dinámica es mayor que la periodicidad de supervisión por defecto.

9. El aparato de la reivindicación 8, que comprende además:

- 65 medios para descodificar, durante una primera ocasión de supervisión, el SFI asociado con un primer conjunto de ranuras basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión por defecto;

- medios para identificar una segunda ocasión de supervisión basándose, al menos en parte, en un número de ranuras del primer conjunto de ranuras; y
medios para supervisar, durante la segunda ocasión de supervisión, el canal de control para el SFI asociado con un segundo conjunto de ranuras; y
5 en el que el segundo conjunto de ranuras comprende una ranura siguiente después del primer conjunto de ranuras.
10. El aparato de la reivindicación 8 o 9, que comprende además:
medios para abstenerse de supervisar el canal de control durante ocasiones de supervisión no asociadas con la periodicidad de supervisión dinámica.
10
11. El aparato de la reivindicación 8 o 9, que comprende además:
medios para cancelar una o más ocasiones de supervisión asociadas con la periodicidad de supervisión por defecto.
12. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que el aparato no puede descodificar el SFI durante una ocasión de supervisión asociada con la periodicidad de supervisión dinámica, el aparato que además comprende:
15
- medios para supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión por defecto hasta que se recibe un segundo SFI que indica la periodicidad de supervisión dinámica; y
medios para supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en el segundo SFI recibido que indica la periodicidad de supervisión dinámica.
20
13. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, que comprende además:
25
- medios para recibir señalización de control que indica la periodicidad de supervisión por defecto; y
en el que la señalización de control comprende señalización de control de recursos de radio, RRC, específica de célula o señalización RRC específica de equipo de usuario, UE.
14. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en el que el SFI indica si los símbolos para una o más ranuras están configurados para comunicaciones de enlace ascendente, comunicaciones de enlace descendente, o están reservados; y
30
- en el que el canal de control comprende un canal físico de control de enlace descendente de grupo común, GC PDCCH; y
35
- en el que la identificación de la periodicidad de supervisión dinámica comprende recibir una indicación de la periodicidad de supervisión dinámica en el SFI recibido.
15. Un medio no transitorio legible por ordenador que almacena código para la comunicación inalámbrica, el código que comprende instrucciones ejecutables por un procesador de un aparato de equipo de usuario, UE, para:
40
- identificar una periodicidad de supervisión por defecto para supervisar un canal de control para un indicador de formato de ranura, SFI;
identificar una periodicidad de supervisión dinámica para supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en un SFI recibido;
45
- supervisar el canal de control para el SFI basándose, al menos en parte, en la periodicidad de supervisión dinámica; y
en el que la periodicidad de supervisión dinámica es mayor que la periodicidad de supervisión por defecto.

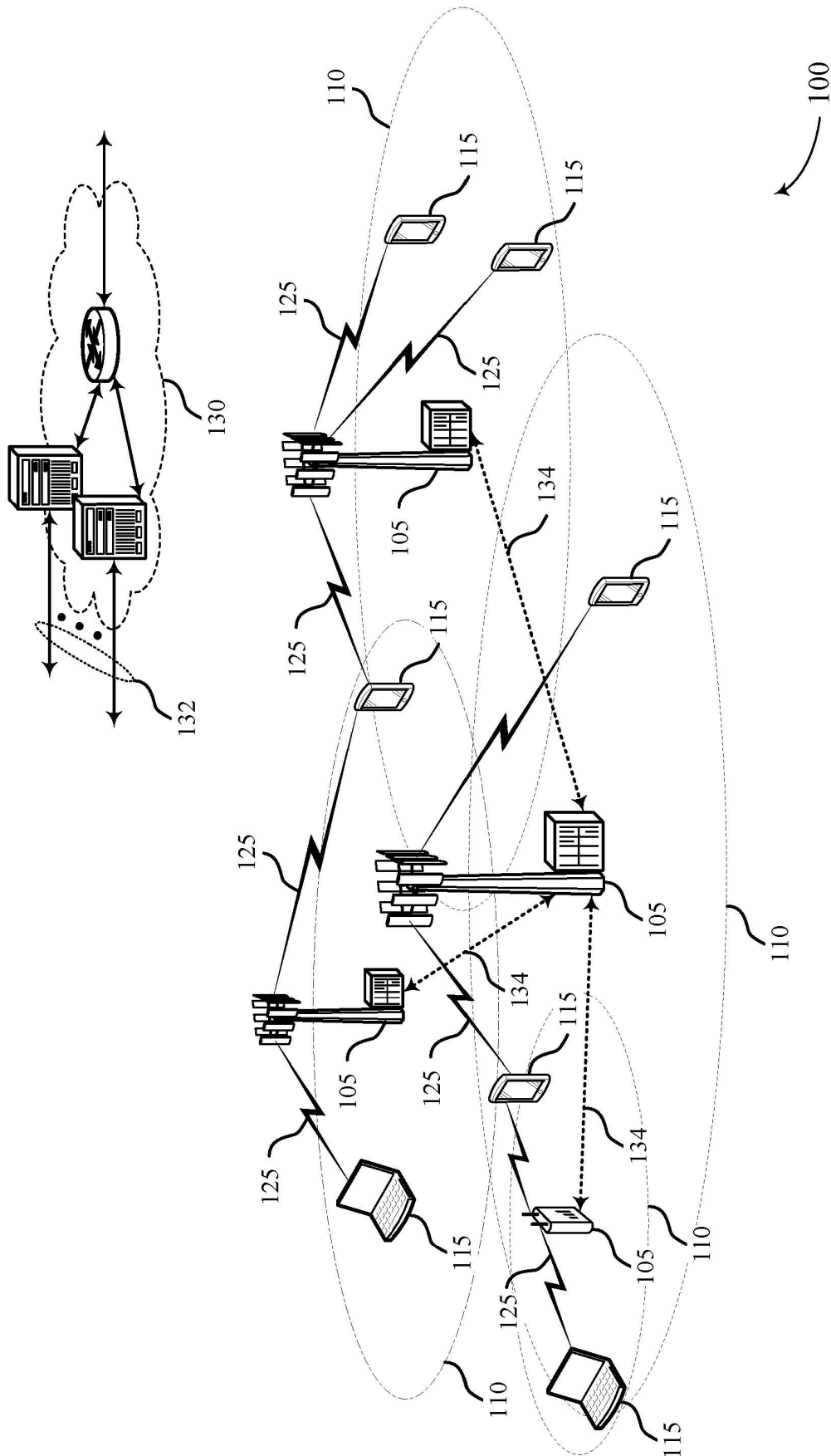


FIG. 1

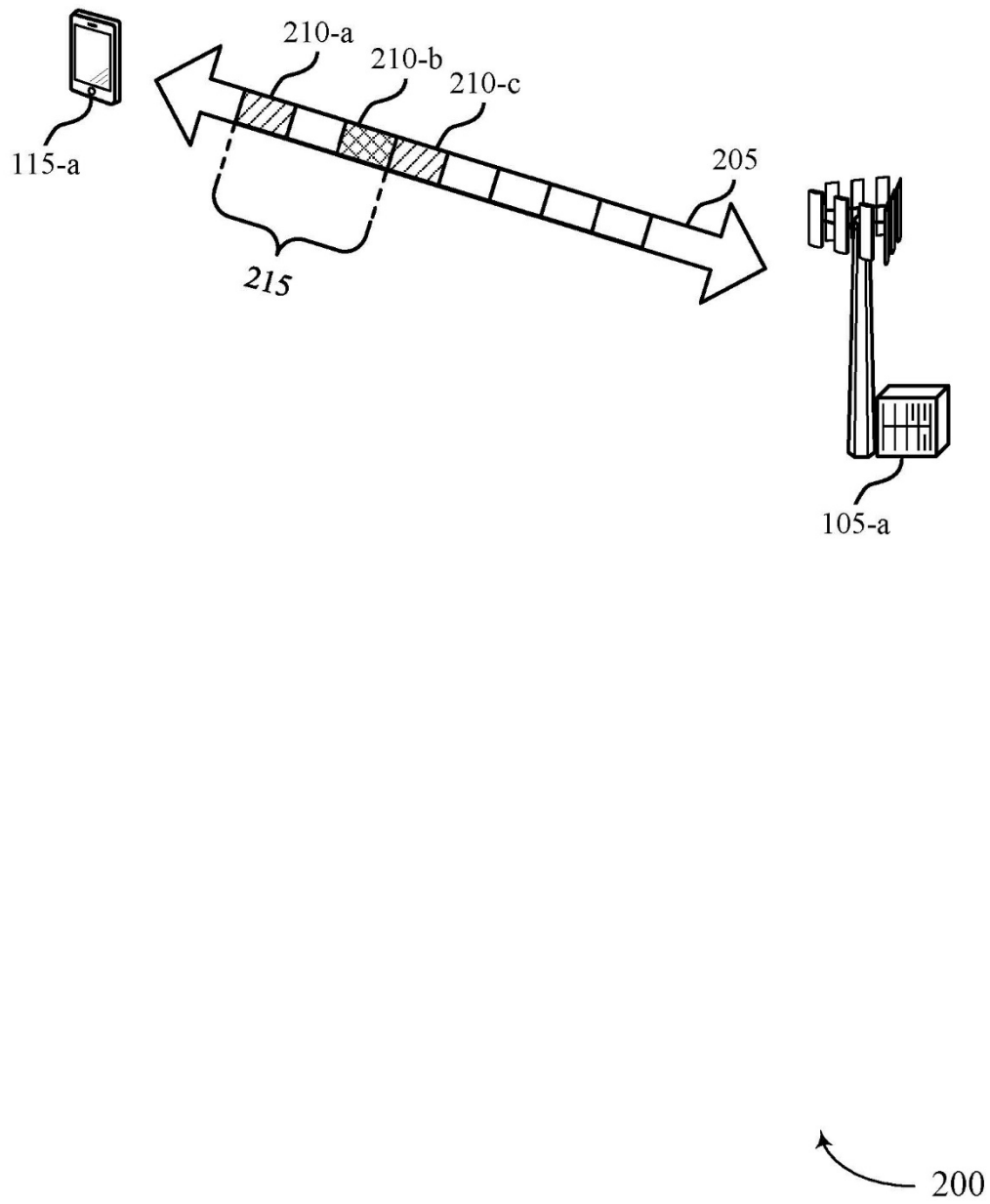


FIG. 2

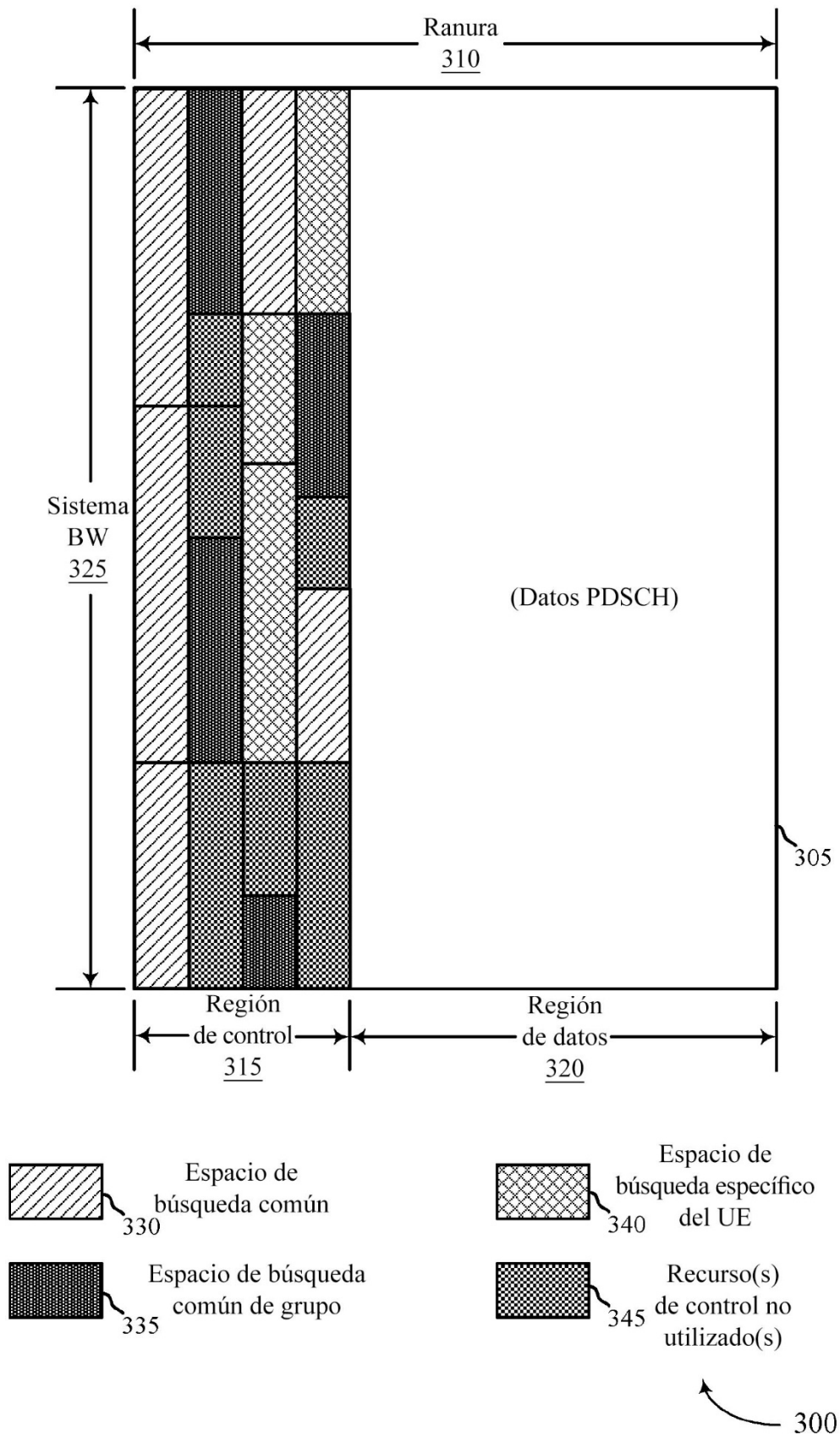
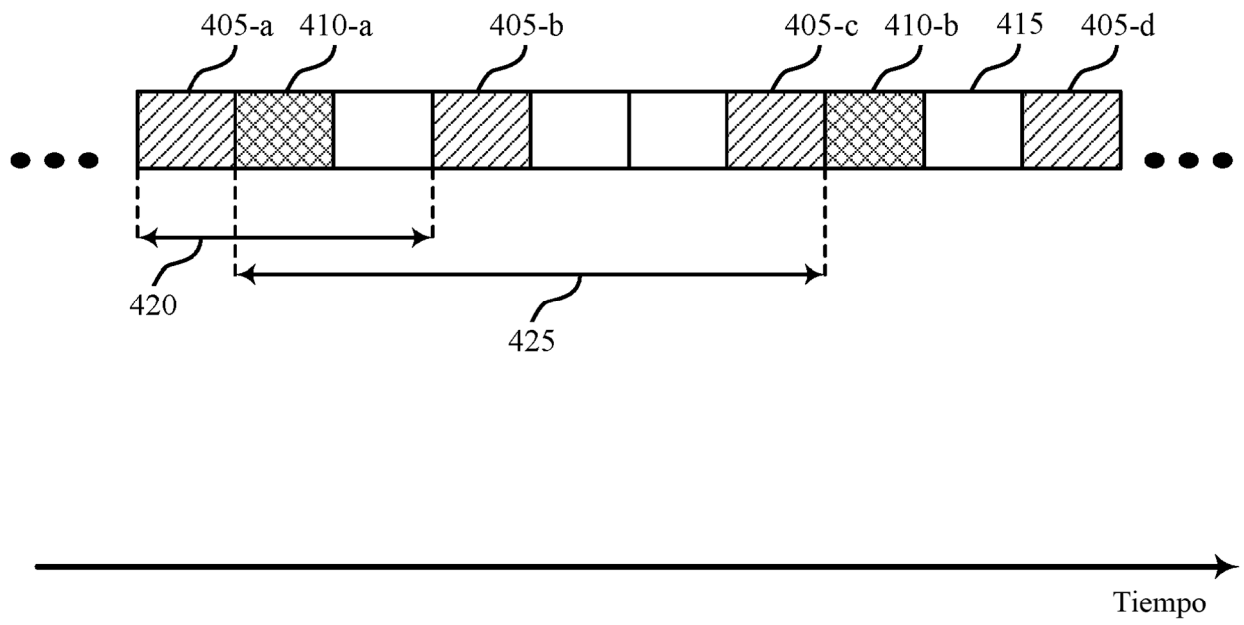


FIG. 3



400

FIG. 4

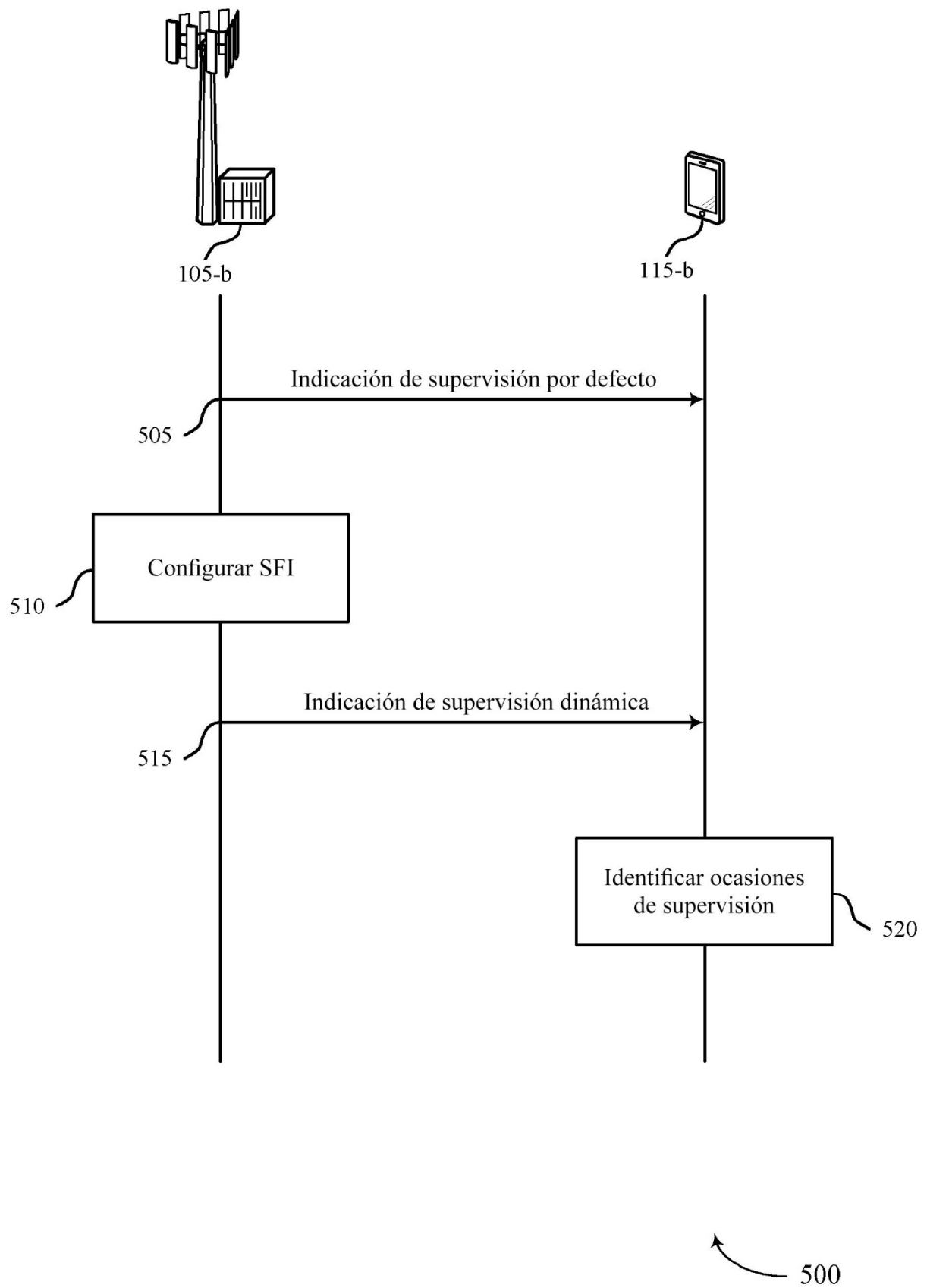


FIG. 5

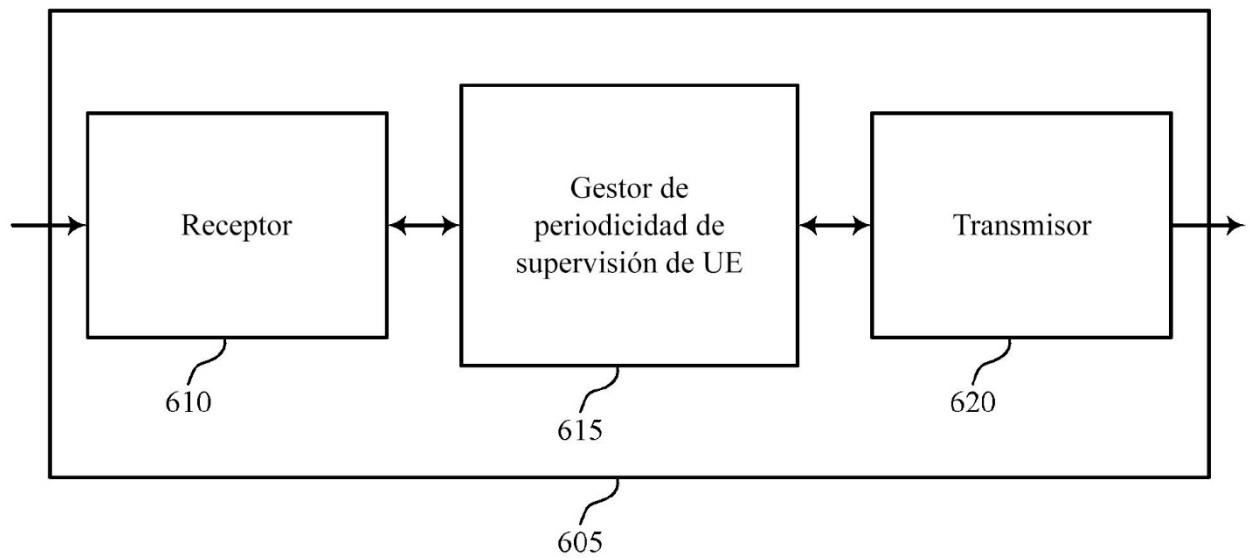
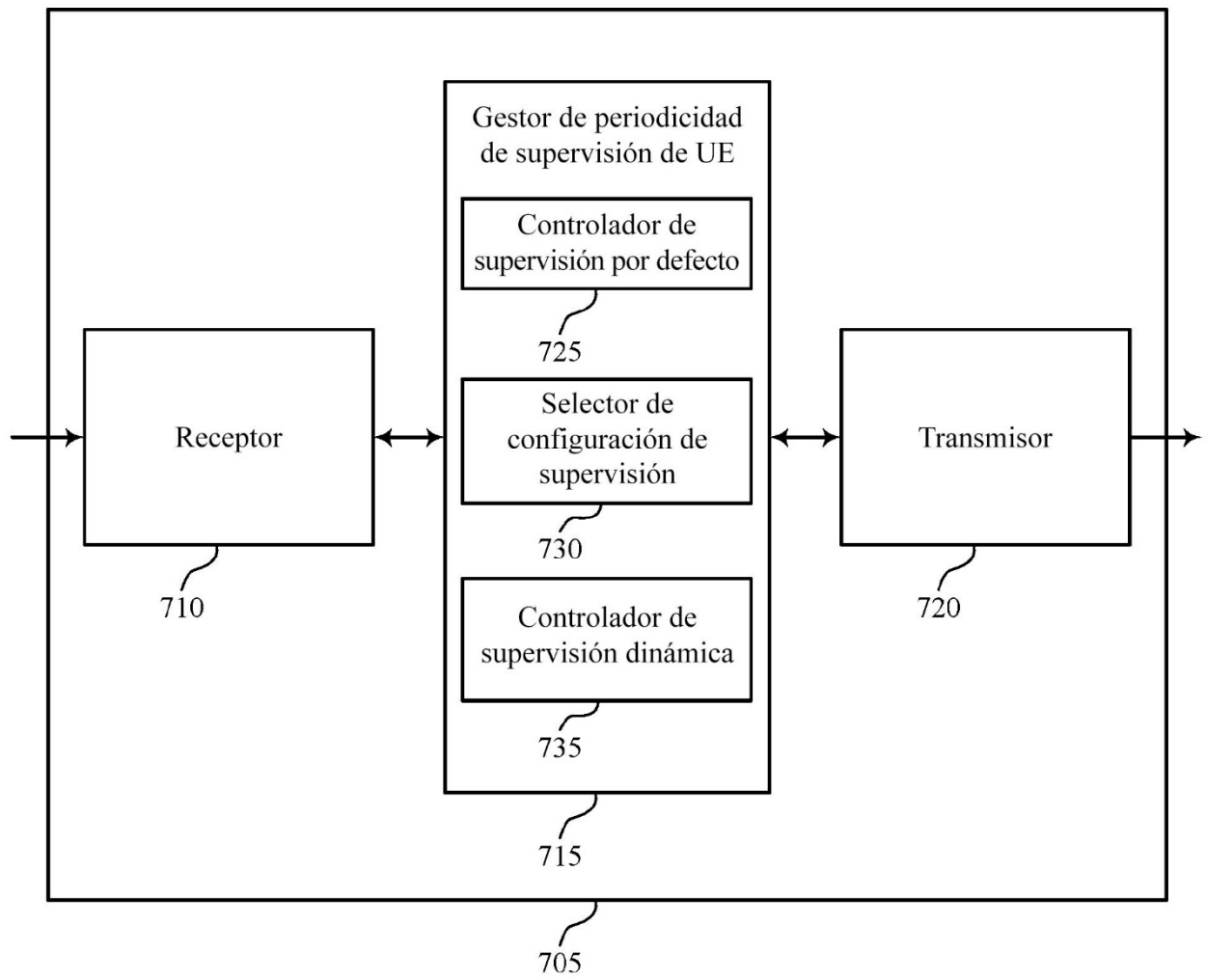


FIG. 6

600



700

FIG. 7

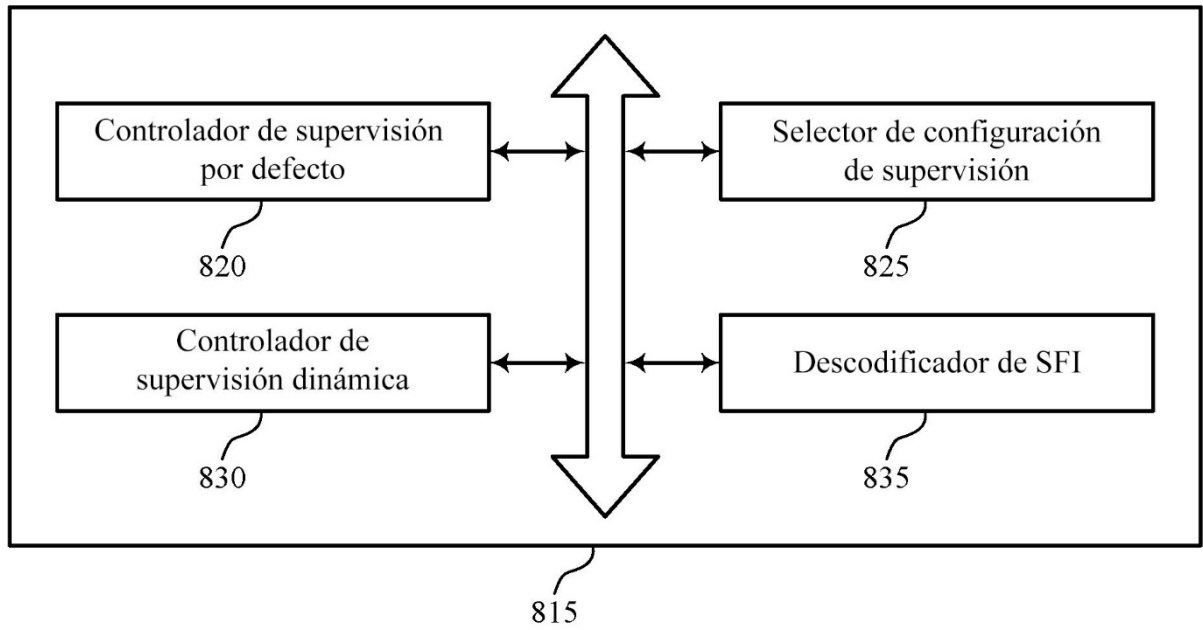


FIG. 8

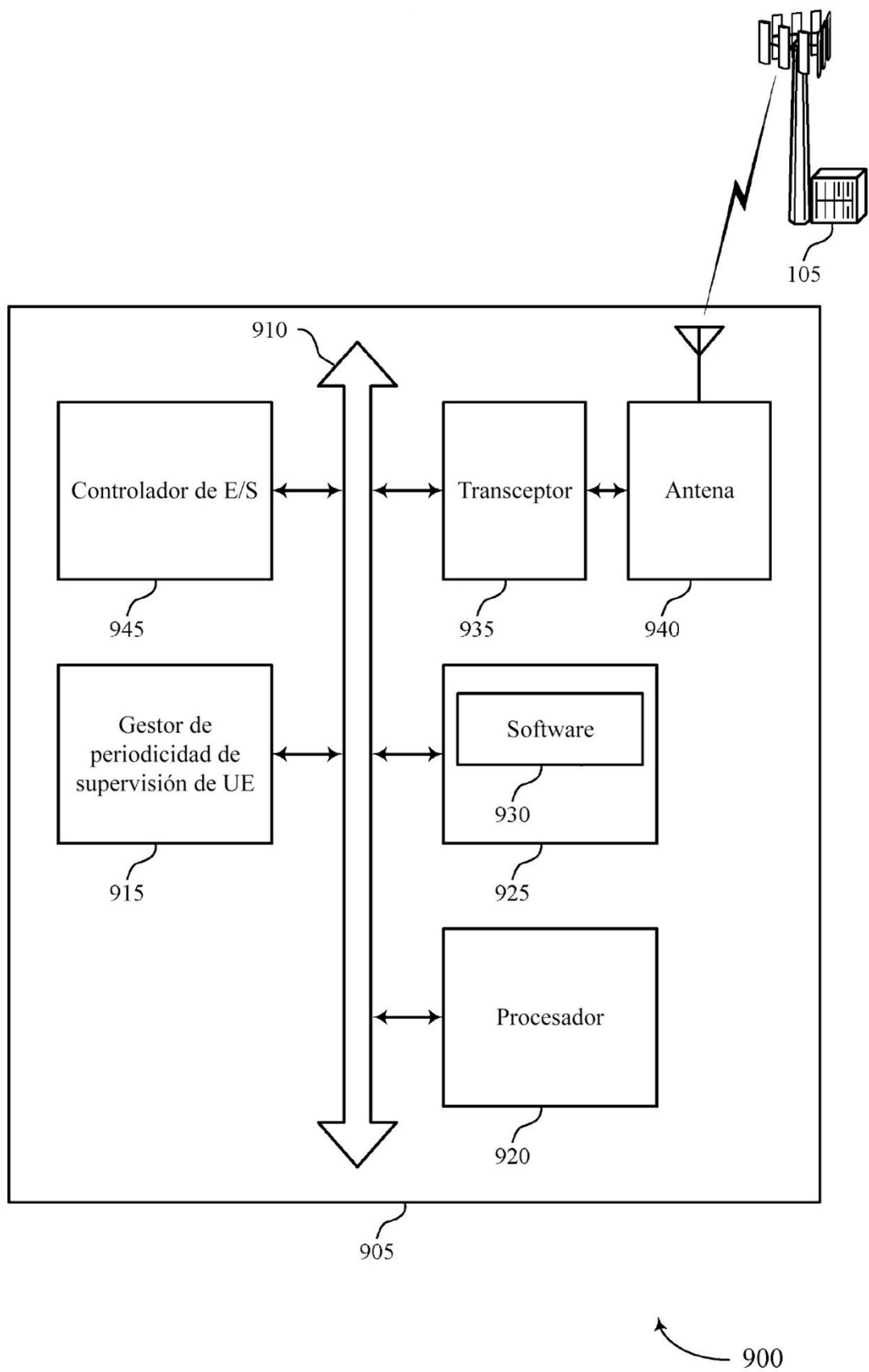
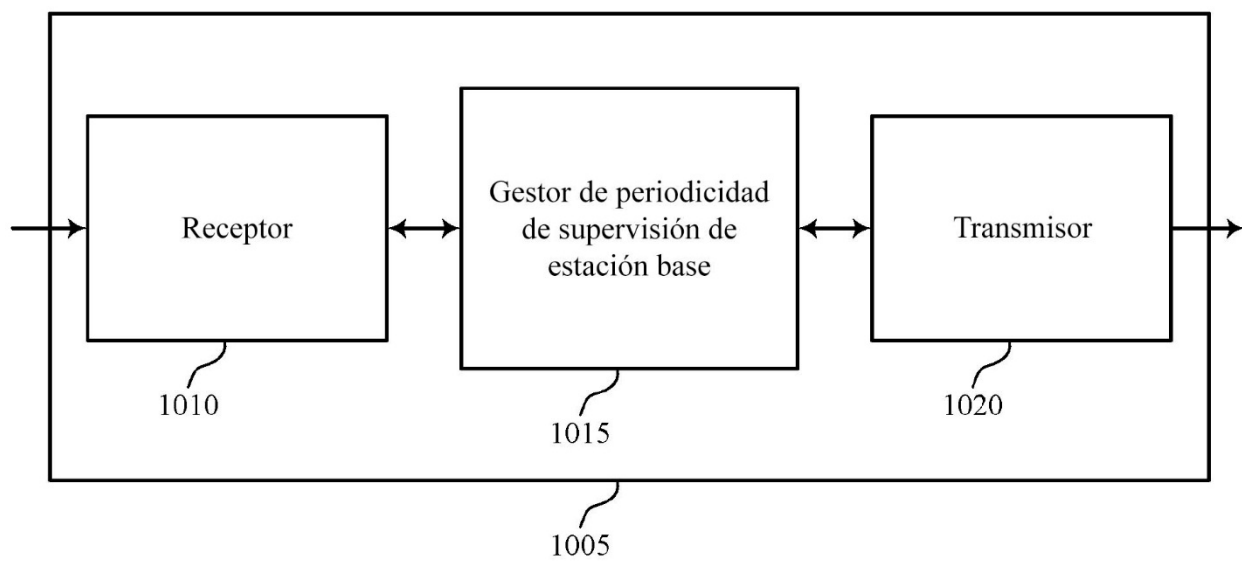
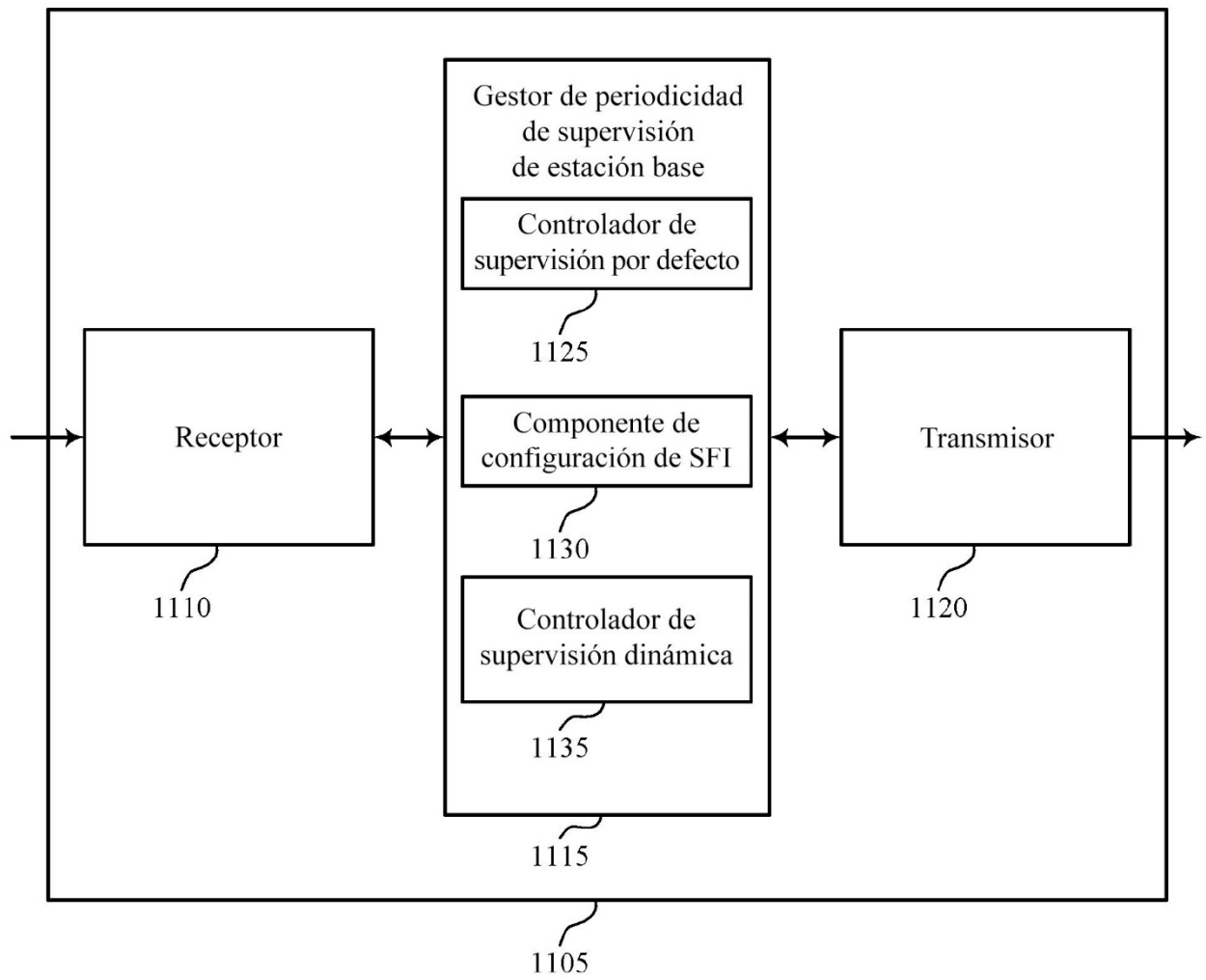


FIG. 9



1000

FIG. 10



1100

FIG. 11

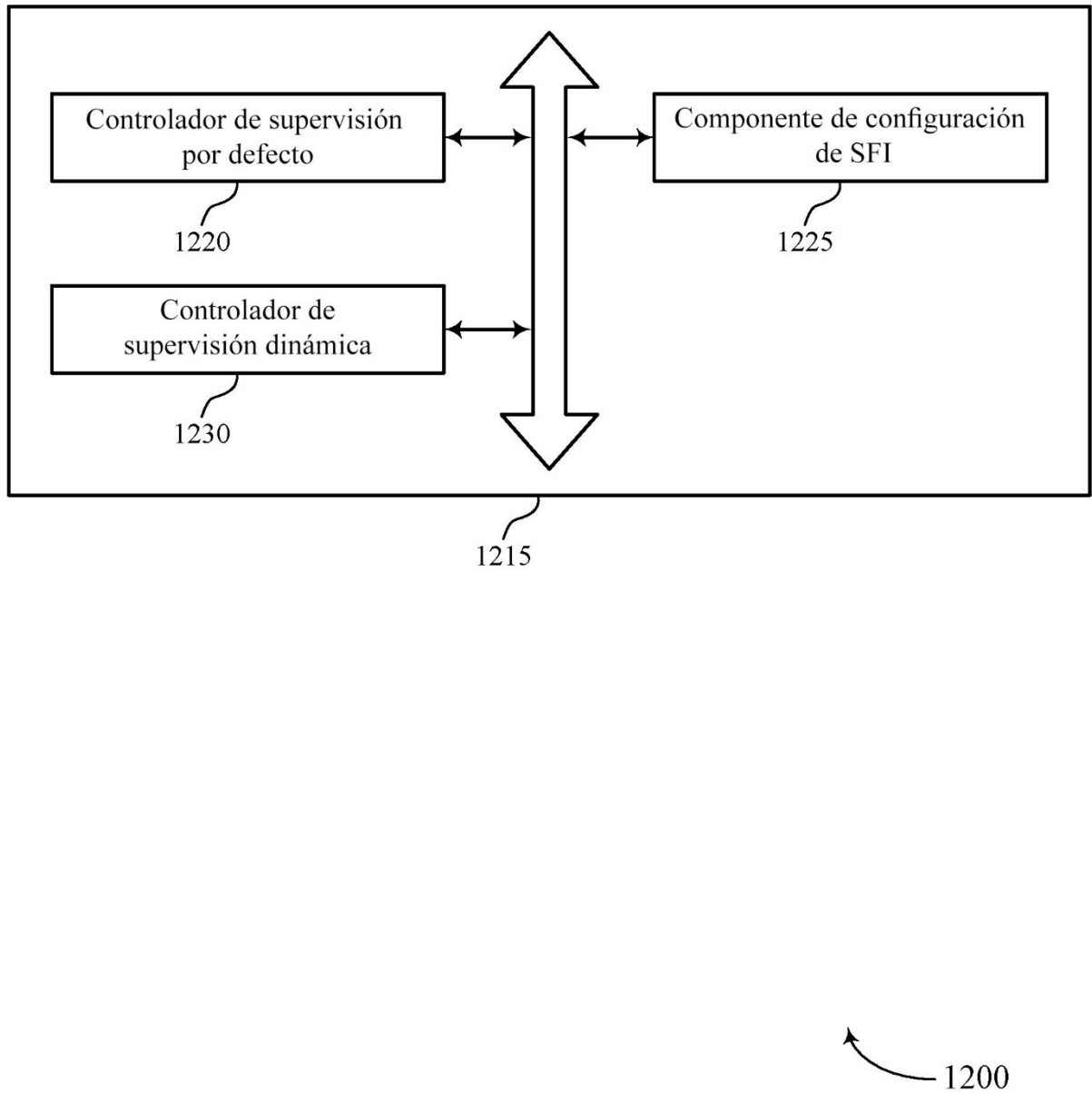


FIG. 12

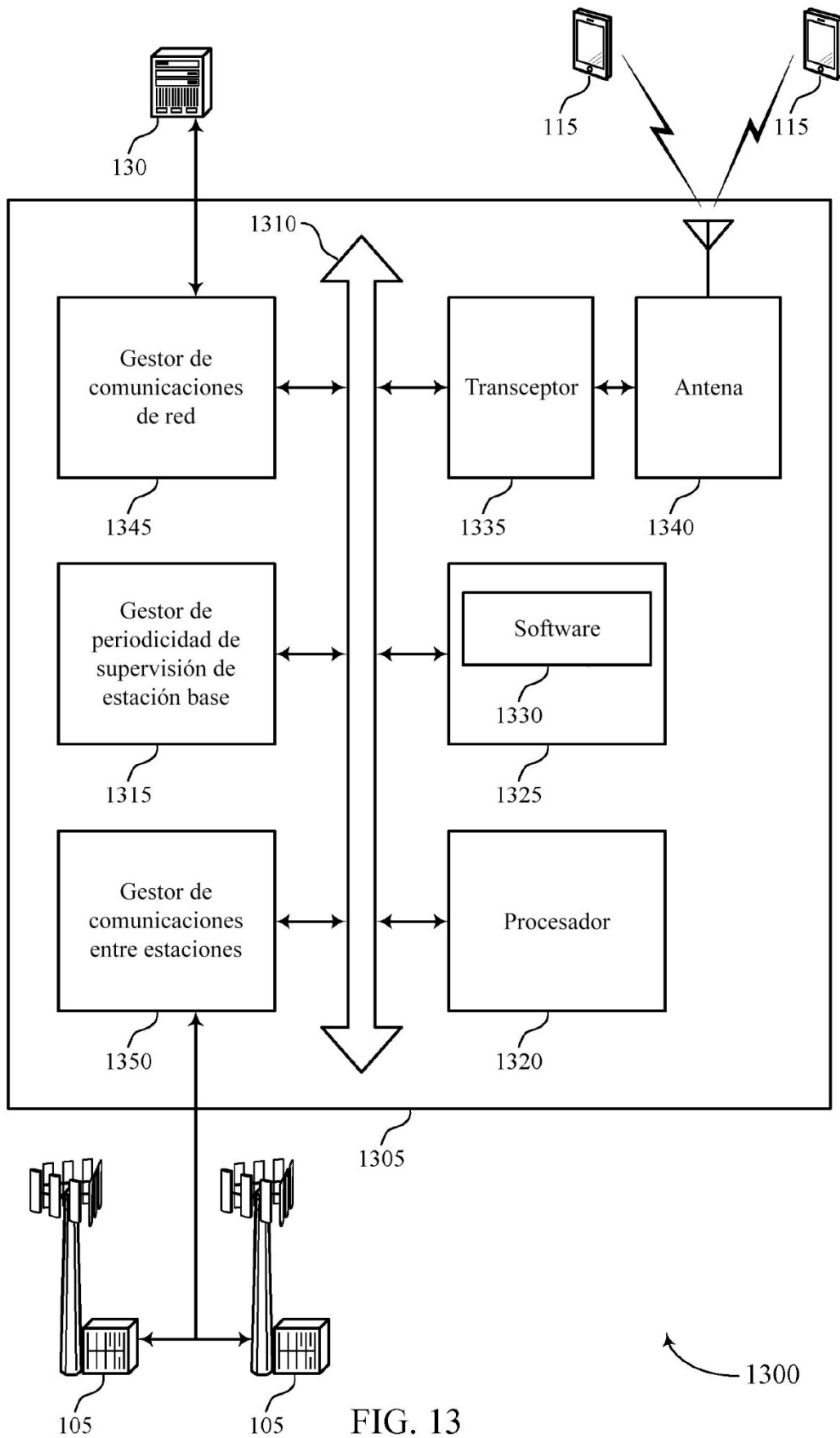
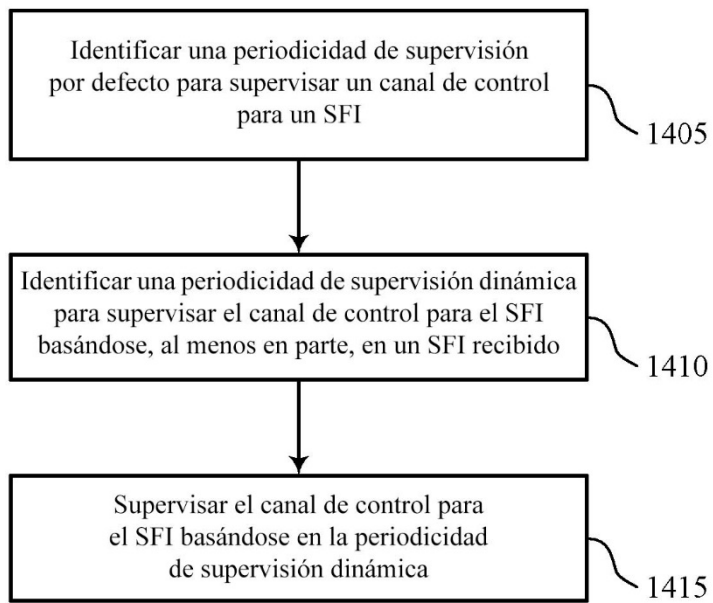


FIG. 13



1400

FIG. 14

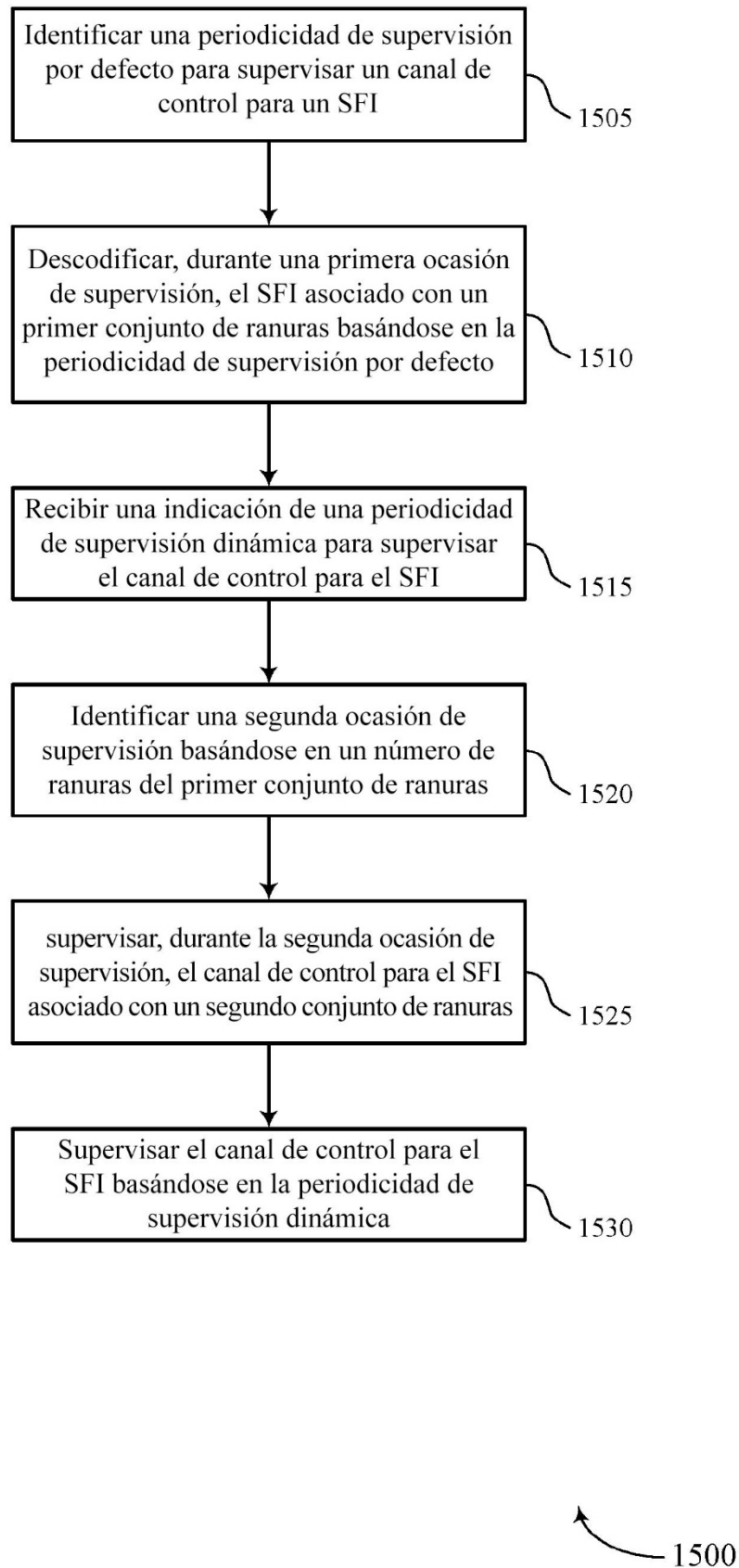


FIG. 15

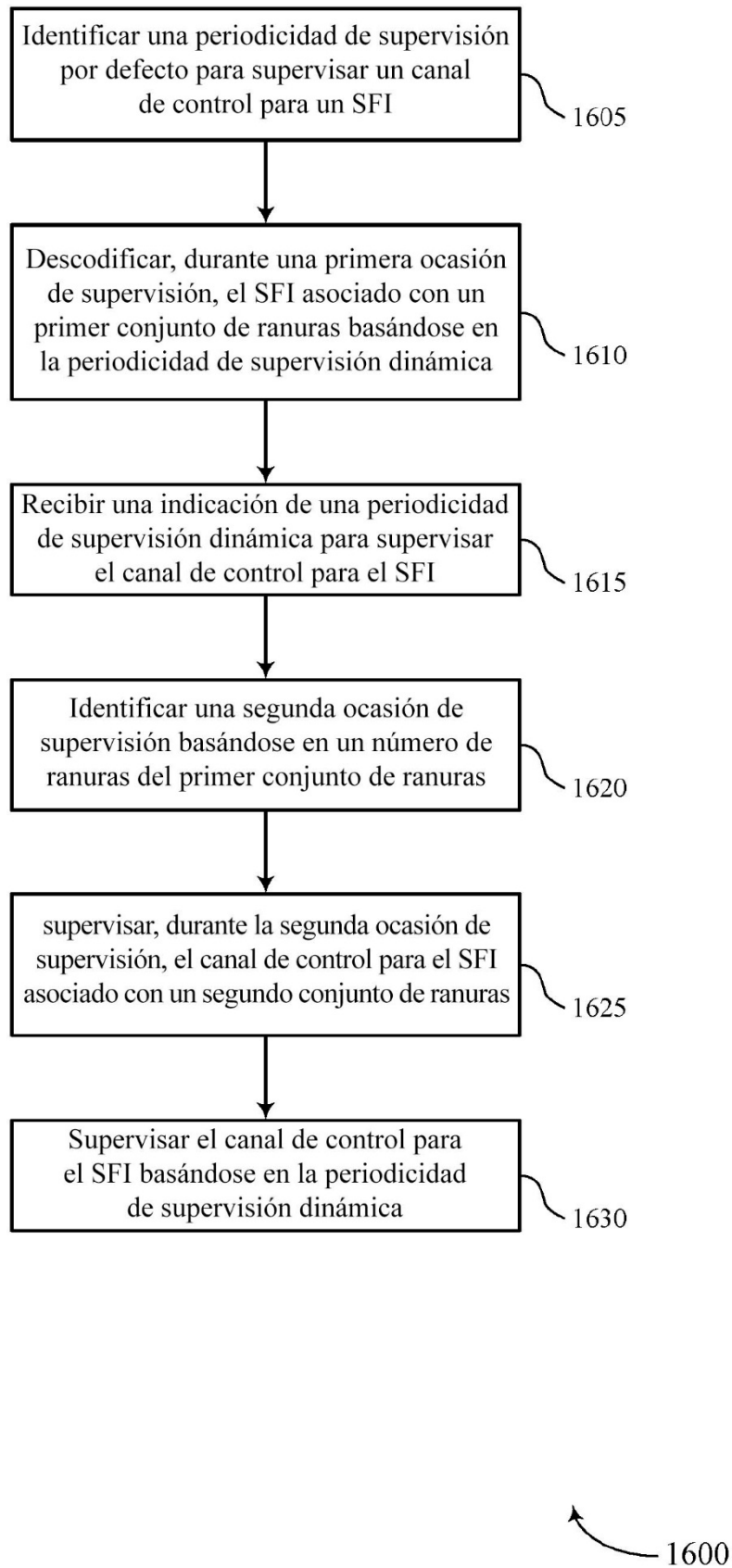


FIG. 16

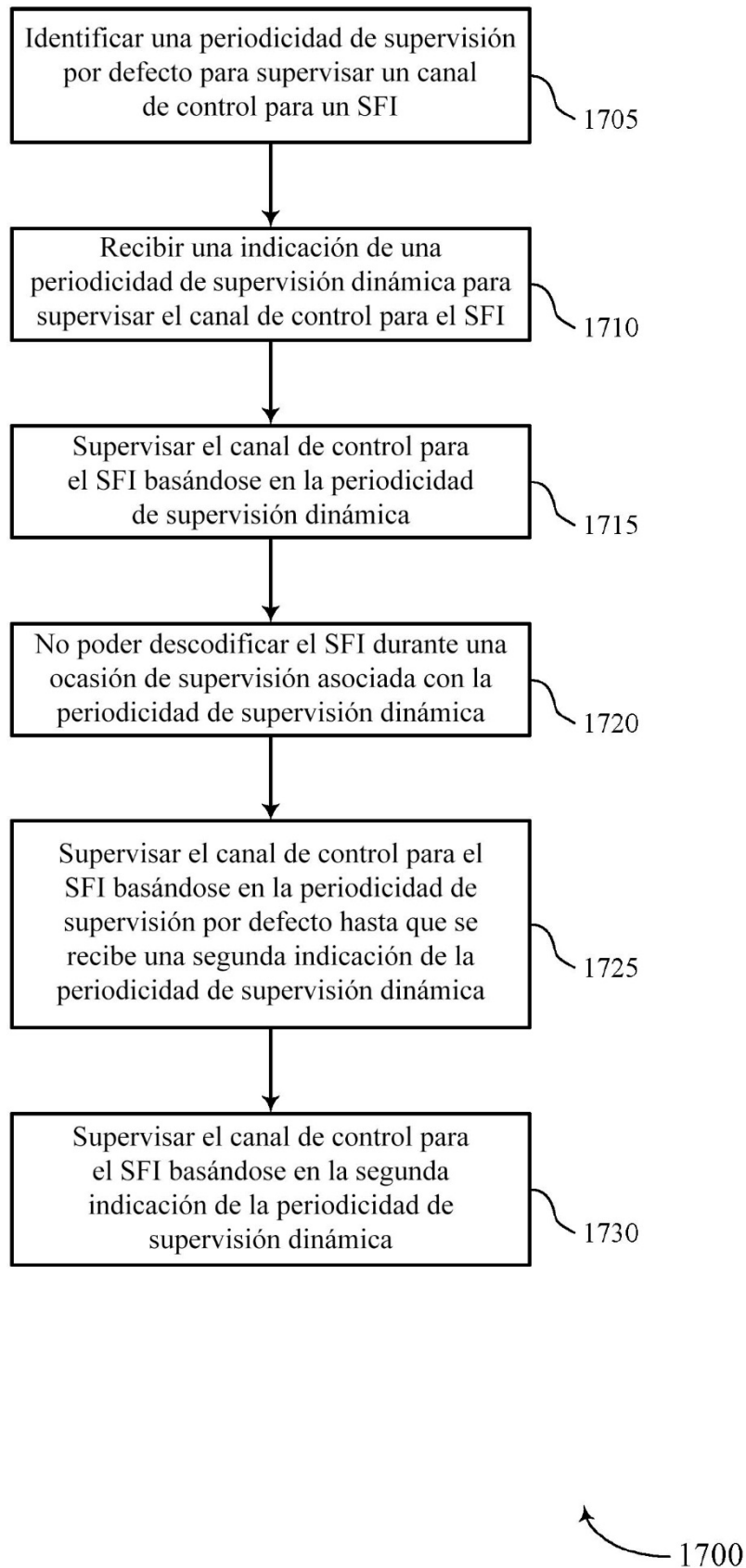
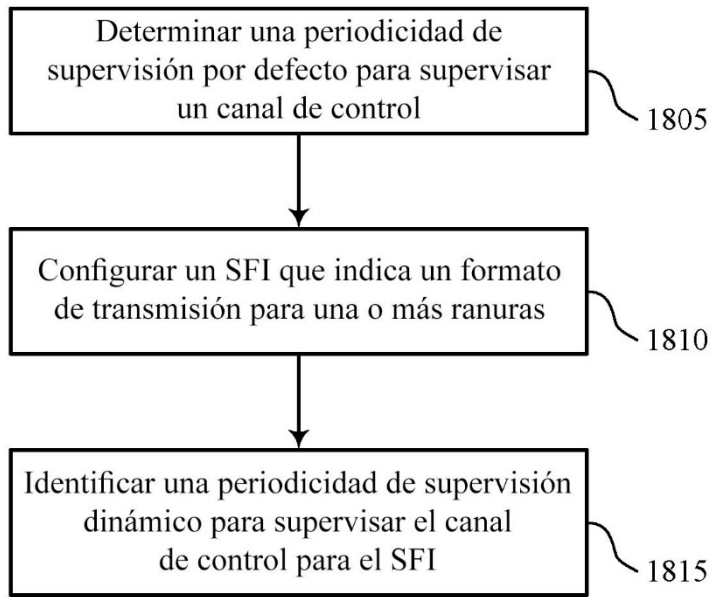


FIG. 17



1800

FIG. 18