

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 871 119**

(51) Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)
H04L 1/16 (2006.01)
H04L 5/14 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2016 PCT/CN2016/075598**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **09.09.2016 WO16138872**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2016 E 16758487 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2021 EP 3266264**

(54) Título: **Señalización de control para duplexación flexible en comunicaciones inalámbricas**

(30) Prioridad:

05.03.2015 WO PCT/CN2015/073691

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

28.10.2021

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

**CHENG, PENG;
HUANG, YIN;
WANG, NENG y
WEI, CHAO**

(74) Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 871 119 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

Señalización de control para duplexación flexible en comunicaciones inalámbricas

5 ANTECEDENTES

[0001] Los sistemas de comunicaciones inalámbricas están ampliamente implantados para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación tales como voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que pueden admitir comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, tiempo, frecuencia y potencia). Ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) (por ejemplo, un sistema LTE).

[0002] A modo de ejemplo, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede incluir una pluralidad de estaciones base, cada una de las cuales admite simultáneamente comunicación con múltiples dispositivos de comunicación, que se pueden conocer de otro modo como equipos de usuario (UE) o como dispositivos o estaciones (STA) móviles. Una estación base se puede comunicar con los dispositivos de comunicación en canales de enlace descendente (por ejemplo, para transmisiones desde una estación base a un UE) y canales de enlace ascendente (por ejemplo, para transmisiones desde un UE a una estación base).

[0003] A medida que las redes celulares se han ido congestionando, los operadores están comenzando a buscar formas de maximizar el uso de los recursos de red disponibles. Un enfoque puede incluir la utilización de recursos de enlace ascendente de reserva (por ejemplo, espectro disponible) para planificar tráfico de enlace descendente desde la estación base a uno o más dispositivos de comunicación. Sin embargo, esto puede afectar a determinadas transmisiones de enlace ascendente de los UE, tales como la retroalimentación de transmisión de solicitud/repetición automática híbrida (HARQ), las transmisiones de información de estado de canal (CSI), etc. Por ejemplo, es posible que los recursos de enlace ascendente configurados para dichas transmisiones se utilicen para planificar el tráfico de enlace descendente mediante la estación base, en cuyo caso la estación base puede no recibir las transmisiones de enlace ascendente.

[0004] El documento EP 1 259 092 A2 divulga un sistema de comunicación móvil que incluye una estación base conectada a una red troncal y una estación móvil configurada para comunicarse con la estación base usando una radiofrecuencia. El sistema tiene un primer modo de comunicación, en el que se usa una primera radiofrecuencia para un enlace ascendente y una segunda radiofrecuencia para un enlace descendente; un segundo modo de comunicación en el que la primera radiofrecuencia se usa para el enlace ascendente y la segunda radiofrecuencia es compartida por el enlace ascendente y el enlace descendente; un tercer modo de comunicación en el que se usa la segunda radiofrecuencia para el enlace descendente y la primera radiofrecuencia es compartida por el enlace ascendente y el enlace descendente; y un conmutador de modo configurado para conmutar del primero al tercero modo de comunicación de acuerdo con volúmenes de transferencia de datos en el enlace ascendente y el enlace descendente.

[0005] El documento CN 102 958 173 A divulga un procedimiento de distribución de recursos y un equipo de distribución de recursos relacionados con el campo técnico de la comunicación que permiten utilizar completamente los recursos de ancho de banda. El procedimiento de distribución de recursos incluye detectar y determinar un primer canal con bajo tráfico de canal y un segundo canal con alto tráfico de canal en los canales de enlace ascendente y de enlace descendente de una banda de frecuencias de duplexación por división de frecuencia (FDD). La banda de frecuencias del primer canal se divide en diferentes ranuras de tiempo mediante duplexación por división de tiempo (TDD) y la primera ranura de tiempo se asigna al segundo canal. La información de configuración optimizada transmitida se envía a un terminal.

[0006] El documento WO 2012/109195 A2 divulga un procedimiento y un aparato para hacer funcionar células suplementarias en un espectro exento de licencia (LE). Una célula de agregación que funciona en un espectro con licencia de duplexación por división de frecuencia (FDD) se agrega con una célula suplementaria LE que funciona en un modo de tiempo compartido para operaciones de enlace ascendente (UL) y de enlace descendente (DL). La célula suplementaria LE puede ser una célula suplementaria FDD configurable dinámicamente entre un modo de solo UL, un modo de solo DL y un modo compartido para adaptarse a relaciones de tráfico de UL y DL solicitadas. La célula suplementaria LE puede ser una célula suplementaria de duplexación por división de tiempo (TDD), que puede configurarse dinámicamente entre múltiples configuraciones TDD. Se proporciona una capacidad de coexistencia para coordinar operaciones entre la célula suplementaria LE con otros sistemas que funcionan en el mismo canal. Se proporcionan espacios de coexistencia para medir el uso de usuario primario/secundario y permitir que otros sistemas que funcionan en el canal de células suplementarias LE accedan al canal.

[0007] El documento "A review of time division duplex-CDMA techniques", de Povey, GJR *et al.*, publicado en 1998, 5º Simposio Internacional del IEEE sobre técnicas y aplicaciones de espectro ensanchado - Actas, vol. 2 y

páginas 630-633, introduce los conceptos básicos de un sistema de duplexación por división de tiempo (TDD). Se muestra que las ventajas de usar TDD-CDMA (acceso múltiple por división de código) en comunicaciones de radio móviles están relacionadas con su capacidad para manejar datos asimétricos y con los beneficios resultantes de la naturaleza recíproca del canal. Las dificultades de sincronización y los problemas de interferencia asociados se consideran los principales factores limitantes. Se destaca el uso de TDD-CDMA en el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) y se explica la propuesta para compartir asignaciones de ancho de banda FDD con el sistema TDD y se identifican problemas de interrupción del servicio.

[0008] Todavía existe la necesidad de una duplexación flexible mejorada en las comunicaciones inalámbricas.

[0009] La presente invención proporciona una solución de acuerdo con la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

BREVE EXPLICACIÓN

[0010] Lo siguiente presenta una breve explicación simplificada de uno o más aspectos para proporcionar un entendimiento básico de dichos aspectos. Esta breve explicación no es una visión general exhaustiva de todos los aspectos contemplados, y no pretende identificar elementos clave o cruciales de todos los aspectos ni delimitar el alcance de algunos o de todos los aspectos. Su único propósito es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de forma simplificada como preludio de la descripción más detallada que se presenta más adelante.

[0011] Por ejemplo, se proporciona un procedimiento para proporcionar duplexación flexible en comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye comunicarse con una célula usando duplexación por división de frecuencia (FDD) para separar una banda de frecuencias de enlace ascendente y una banda de frecuencias de enlace descendente con la célula, recibir un indicador desde la célula para implementar duplexación por división de tiempo (TDD) en la banda de frecuencias de enlace ascendente, y comunicarse con la célula usando TDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente en una pluralidad de subtramas de enlace descendente para recibir comunicaciones de enlace descendente desde la célula y una pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir comunicaciones de enlace ascendente a la célula en base a, al menos en parte, la recepción del indicador.

[0012] En otro ejemplo, se proporciona un aparato para proporcionar duplexación flexible en comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye un componente de comunicación configurado para comunicarse con una célula usando FDD para separar una banda de frecuencias de enlace ascendente y una banda de frecuencias de enlace descendente con la célula, y un componente de recepción de indicador configurado para recibir un indicador desde la célula para implementar TDD en la banda de frecuencias de enlace ascendente, donde el componente de comunicación está configurado además para comunicarse con la célula usando TDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente en una pluralidad de subtramas de enlace descendente para recibir comunicaciones de enlace descendente desde la célula y una pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir comunicaciones de enlace ascendente a la célula en base a, al menos en parte, la recepción del indicador.

[0013] En aún otro ejemplo, se proporciona un aparato para proporcionar duplexación flexible en comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye medios para comunicarse con una célula usando FDD para separar una banda de frecuencias de enlace ascendente y una banda de frecuencias de enlace descendente con la célula, medios para recibir un indicador desde la célula para implementar TDD en la banda de frecuencias de enlace ascendente, y medios para comunicarse con la célula usando TDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente en una pluralidad de subtramas de enlace descendente para recibir comunicaciones de enlace descendente desde la célula y una pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir comunicaciones de enlace ascendente a la célula en base a, al menos en parte, la recepción del indicador.

[0014] En otro ejemplo, se proporciona un medio legible por ordenador que almacena código para proporcionar duplexación flexible en comunicaciones inalámbricas. El código incluye código para comunicarse con una célula usando FDD para separar una banda de frecuencias de enlace ascendente y una banda de frecuencias de enlace descendente con la célula, código para recibir un indicador desde la célula para implementar TDD en la banda de frecuencias de enlace ascendente, y código para comunicarse con la célula usando TDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente en una pluralidad de subtramas de enlace descendente para recibir comunicaciones de enlace descendente desde la célula y una pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir comunicaciones de enlace ascendente a la célula en base a, al menos en parte, la recepción del indicador.

[0015] En otro ejemplo específico, un procedimiento para proporcionar duplexación flexible en comunicaciones inalámbricas incluye comunicarse con un UE usando FDD para separar una banda de frecuencias de enlace ascendente y una banda de frecuencias de enlace descendente con el UE, transmitir un indicador al UE para implementar TDD en la banda de frecuencias de enlace ascendente y comunicarse con el UE usando TDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente en una pluralidad de subtramas de enlace descendente

para transmitir comunicaciones de enlace descendente al UE y una pluralidad de subtramas de enlace ascendente para recibir comunicaciones de enlace ascendente desde el UE en base a, al menos en parte, la transmisión del indicador. El procedimiento también puede incluir transmitir el indicador, lo que comprende transmitir el indicador al UE en al menos uno de un indicador de bit en un canal de control de capa física, en un elemento de control (CE) de canal de acceso a medios (MAC) de una señal, o en una señal de control de recursos de radio (RRC) transmitida a través de la banda de frecuencias de enlace descendente. Además, el procedimiento puede incluir transmitir una configuración TDD de referencia al UE que indica al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir un acuse de recibo (ACK)/ACK negativo (NACK) en la banda de frecuencias de enlace ascendente. El procedimiento también puede incluir transmitir la configuración TDD de referencia, lo que comprende transmitir la configuración TDD de referencia al UE por medio de un bloque de información de sistema (SIB) o por medio de señalización RRC. Además, el procedimiento puede incluir la planificación de recursos de datos de control para el UE a través de una porción de frecuencia de enlace ascendente de al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace descendente. El procedimiento también puede incluir que la porción de frecuencia de enlace ascendente de al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace descendente se separe de una porción de frecuencia de enlace descendente por medio de una banda de seguridad. Además, el procedimiento puede incluir transmitir al UE uno o más parámetros relacionados con la banda de seguridad. El procedimiento también puede incluir transmitir una configuración al UE que indica al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir retroalimentación de información de estado de canal (CSI). Además, el procedimiento puede incluir rechazar las solicitudes de conexión de uno o más UE en base a, al menos en parte, la determinación de que el uno o más UE no admiten la duplexación flexible. El procedimiento también puede incluir transmitir una configuración de un período de seguridad de comutación en una o más de la pluralidad de subtramas de enlace descendente al UE para comutar entre una comunicación que usa la pluralidad de subtramas de enlace descendente y otra que usa la pluralidad de subtramas de enlace ascendente. Además, el procedimiento puede incluir planificar comunicaciones de datos de control para el UE en una parte de una o más de la pluralidad de subtramas de enlace descendente que no corresponde a un periodo de seguridad de comutación.

[0016] En otro ejemplo específico, un aparato para proporcionar duplexación flexible en comunicaciones inalámbricas incluye un componente de comunicación configurado para comunicarse con un UE usando FDD para separar una banda de frecuencias de enlace ascendente y una banda de frecuencias de enlace descendente con el UE, y un componente de transmisión de indicador configurado para transmitir un indicador al UE para implementar TDD en la banda de frecuencias de enlace ascendente, donde el componente de comunicación está configurado además para comunicarse con el UE usando TDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente en una pluralidad de subtramas de enlace descendente para transmitir comunicaciones de enlace descendente al UE y una pluralidad de subtramas de enlace ascendente para recibir comunicaciones de enlace ascendente desde el UE en base a, al menos en parte, la transmisión del indicador. El aparato se puede configurar para realizar aspectos adicionales descritos en el procedimiento anterior.

[0017] En otro ejemplo, un aparato para proporcionar duplexación flexible en comunicaciones inalámbricas incluye medios para comunicarse con un UE usando FDD para separar una banda de frecuencias de enlace ascendente y una banda de frecuencias de enlace descendente con el UE, medios para transmitir un indicador al UE para implementar TDD en la banda de frecuencias de enlace ascendente y medios para comunicarse con el UE usando TDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente en una pluralidad de subtramas de enlace descendente para transmitir comunicaciones de enlace descendente al UE y una pluralidad de subtramas de enlace ascendente para recibir comunicaciones de enlace ascendente desde el UE en base a, al menos en parte, la transmisión del indicador. El aparato puede incluir medios para realizar aspectos adicionales descritos en el procedimiento anterior.

[0018] Aún en un aspecto adicional, un medio legible por ordenador que almacena código para proporcionar duplexación flexible en comunicaciones inalámbricas incluye código para comunicarse con un UE usando FDD para separar una banda de frecuencias de enlace ascendente y una banda de frecuencias de enlace descendente con el UE, código para transmitir un indicador al UE para implementar TDD en la banda de frecuencias de enlace ascendente y código para comunicarse con el UE usando TDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente en una pluralidad de subtramas de enlace descendente para transmitir comunicaciones de enlace descendente al UE y una pluralidad de subtramas de enlace ascendente para recibir comunicaciones de enlace ascendente desde el UE en base a, al menos en parte, la transmisión del indicador. El medio legible por ordenador puede incluir además código para realizar aspectos adicionales descritos en el procedimiento anterior.

[0019] Para la consecución de los fines anteriores y otros relacionados, los uno o más aspectos comprenden los rasgos característicos descritos en detalle a continuación en el presente documento y señalados en particular en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinados rasgos característicos ilustrativos de los uno o más aspectos. Sin embargo, estos rasgos característicos solo indican algunas de las diversas maneras en que se pueden emplear los principios de diversos aspectos, y esta descripción pretende incluir la totalidad de dichos aspectos y sus equivalentes.

65 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0020] Los aspectos divulgados se describirán a continuación en el presente documento junto con los dibujos adjuntos, proporcionados para ilustrar y no para limitar los aspectos divulgados, en los que designaciones similares denotan elementos similares, y en los que:

- 5 la **FIG. 1** ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de ejemplo para la comunicación con estaciones base, puntos de acceso, terminales móviles, etc. de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento;
- 10 la **FIG. 2** ilustra una configuración de duplexación por división de frecuencia (FDD) de ejemplo de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento;
- 15 la **FIG. 3** ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de ejemplo para implementar duplexación flexible de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento;
- 20 la **FIG. 4** ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para implementar duplexación flexible en la comunicación con un equipo de usuario (UE) de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento;
- 25 la **FIG. 5** ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para implementar duplexación flexible en la comunicación con una célula de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento;
- 30 la **FIG. 6** ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para implementar duplexación flexible en la comunicación con un equipo de usuario (UE) de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento;
- 35 la **FIG. 7** ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para implementar duplexación flexible en la comunicación con una célula de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento;
- 40 la **FIG. 8** ilustra una configuración FDD de ejemplo para comunicar retroalimentación de acuse de recibo/acuse de recibo negativo de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento;
- 45 la **FIG. 9** ilustra una configuración FDD de ejemplo para reservar una porción de frecuencia de control de enlace ascendente en subtramas de duplexación flexible de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento; y
- 50 la **FIG. 10** es un diagrama que ilustra un ejemplo de implementación en hardware para un aparato que emplea un sistema de procesamiento.

40 DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0021] La descripción detallada expuesta a continuación en relación con los dibujos adjuntos pretende ser una descripción de diversas configuraciones y no pretende representar las únicas configuraciones en las que se pueden llevar a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de permitir un pleno entendimiento de diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que estos conceptos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de no complicar dichos conceptos. Además, en un aspecto, un componente puede entenderse, en general, como una de las partes que componen un sistema, puede ser hardware o software y/o se puede dividir en otros componentes.

[0022] Las tecnologías de acceso múltiple pueden usar duplexación por división de frecuencia (FDD) o duplexación por división de tiempo (TDD) para proporcionar comunicaciones de enlace ascendente y de enlace descendente a través de una o más portadoras. El funcionamiento de TDD puede proporcionar implantaciones relativamente flexibles sin requerir recursos de espectro emparejados. Los formatos (o configuraciones) de TDD incluyen la transmisión de tramas de datos, incluyendo cada una pluralidad de subtramas diferentes en las que las diferentes subtramas pueden ser subtramas de enlace ascendente o de enlace descendente. En sistemas que funcionan usando TDD, se pueden usar diferentes formatos (o configuraciones) en los que las comunicaciones de enlace ascendente y de enlace descendente pueden ser asimétricas. El funcionamiento de FDD utiliza diferentes bandas de frecuencia (también denominadas portadoras) para comunicaciones simultáneas de enlace ascendente y de enlace descendente.

[0023] La duplexación flexible se puede implementar en FDD para permitir, por ejemplo, que la banda de frecuencias de enlace ascendente incluya subtramas de enlace ascendente y de enlace descendente en TDD. Esto permite proporcionar más ancho de banda de enlace descendente en la estación base para adaptarse mejor al patrón de tráfico en la estación base. Debe apreciarse, sin embargo, que la duplexación flexible también puede

incluir permitir que la banda de frecuencias de enlace descendente incluya subtramas de enlace descendente y de enlace ascendente en TDD (por ejemplo, cuando se necesita más ancho de banda de enlace ascendente en la estación base), aunque en el presente documento se describe más en términos de dividir la banda de frecuencias de enlace ascendente. Sin embargo, la asignación de la banda de frecuencias de enlace ascendente a este respecto puede afectar a determinadas transmisiones de enlace ascendente en determinadas tecnologías de acceso por radio, tal como Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP).

[0024] Por ejemplo, en LTE-FDD, un equipo de usuario (UE) transmite retroalimentación de solicitud/repetición automática híbrida (HARQ) de enlace descendente a una estación base en una subtrama de enlace ascendente fija que se produce después de la transmisión de enlace descendente asociada (por ejemplo, 4 subtramas después de la transmisión de enlace descendente). Sin embargo, cuando se habilita la duplexación flexible en la estación base, es posible que la subtrama de enlace ascendente durante la cual se transmitirá la retroalimentación de HARQ de enlace descendente se asigne para comunicaciones de enlace descendente en TDD y, por lo tanto, es posible que el UE no pueda transmitir (o la base estación no pueda recibir) la comunicación de HARQ de enlace descendente. De manera similar, las transmisiones periódicas de información de estación de canal (CSI) en el UE pueden verse afectadas de manera similar por la duplexación flexible, especialmente porque la duplexación flexible puede configurarse dinámicamente para activarse cuando se desea gestionar un aumento en la demanda de comunicación de enlace descendente. Para los UE que admiten duplexación flexible, HARQ y CSI pueden configurarse en base a la configuración de duplexación flexible. Sin embargo, en lo que respecta a UE que no admiten duplexación flexible (también denominados en el presente documento UE heredados), la duplexación flexible puede configurarse para minimizar el impacto en dichos UE y/o los UE pueden evitar estaciones base que admiten duplexación flexible.

[0025] En un ejemplo, para admitir UE heredados, las subtramas de la banda de frecuencias de enlace ascendente que están configuradas para comunicaciones de enlace descendente pueden incluir una o más subbandas de frecuencia de enlace ascendente (por ejemplo, en los bordes de la banda de frecuencias de enlace ascendente) que están separadas de la subbanda de frecuencias de enlace descendente mediante una banda de seguridad. Por consiguiente, los UE heredados pueden transmitir retroalimentación HARQ en las subbandas de enlace ascendente independientemente de si las subtramas están configuradas para comunicaciones de enlace ascendente o de enlace descendente en duplexación flexible.

[0026] Diversos aspectos descritos en el presente documento se refieren a proporcionar duplexación flexible en comunicaciones inalámbricas asignando una porción de subtramas en una banda de frecuencias de enlace ascendente en FDD a comunicaciones de enlace ascendente y de enlace descendente usando TDD. Una indicación de proporcionar duplexación flexible puede proporcionarse al equipo de usuario (UE) afectado por la duplexación flexible. Además, las comunicaciones de solicitud/repetición automática híbrida (HARQ), las transmisiones de información de estado de canal (CSI), etc., pueden configurarse para comunicarse en la configuración de duplexación flexible (por ejemplo, mediante UE que admiten duplexación flexible y/o para UE que no admiten duplexación flexible). Además, en un ejemplo, los UE que no admiten duplexación flexible pueden evitar estaciones base que implementan duplexación flexible para mitigar la inoperabilidad de los UE en la comunicación con las estaciones base.

[0027] En un ejemplo específico, se proporciona un componente de predicción de uso de transmisor en el UE que determina la actividad de transmisor para la primera suscripción en la capa física. El componente de predicción de uso de transmisor puede aceptar datos de entrada de consulta, que incluyen una duración de TTI, el número de ranuras de tiempo y la ubicación, etc. relacionados con la segunda suscripción, y puede proporcionar una salida de consulta con respecto a la superposición con la primera suscripción para la duración de TTI, el número de ranuras de tiempo y ubicación, etc. Así, por ejemplo, el componente de predicción de uso de transmisor se puede usar para determinar el uso de transmisor predicho de la primera suscripción, que puede tener una prioridad más alta para usar el transmisor, y el UE puede utilizar el uso de transmisor predicho de la primera suscripción para determinar la planificación del uso de transmisor para la segunda suscripción.

[0028] La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 100 para coordinar la gestión de interferencias de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento. El sistema de comunicación inalámbrica 100 incluye estaciones base 105, puntos de acceso (AP) 120, dispositivos móviles 115 y una red central 130. Una o más estaciones base 105 (o AP 120) pueden incluir un componente de comunicación 330, como se describe más adelante en el presente documento, para implementar la duplexación flexible en la comunicación con uno o más dispositivos móviles 115. De manera similar, uno o más de los dispositivos móviles 115 pueden incluir un componente de comunicación 310, como se describe más adelante en el presente documento, para implementar duplexación flexible en la comunicación con la una o más estaciones base 105 (o AP 120). La red central 130 puede proporcionar autenticación de usuario, autorización de acceso, seguimiento, conectividad de protocolo de Internet (IP) y otras funciones de acceso, encaminamiento o movilidad. Las estaciones base 105 interactúan con la red central 130 a través de enlaces de retorno 132 (por ejemplo, S1, etc.). Las estaciones base 105 y el AP 120 pueden realizar una configuración y planificación de radio para la comunicación con los dispositivos móviles 115, o pueden funcionar bajo el control de un controlador de estación base (no mostrado). En diversos

ejemplos, la estación base 105 y el AP 120 se pueden comunicar entre sí, ya sea directa o indirectamente (por ejemplo, a través de la red central 130), a través de enlaces de retorno 134 (por ejemplo, X2, a través del aire (OTA) etc.), que pueden ser enlaces de comunicación alámbricos o inalámbricos.

- 5 [0029] La estación base 105 y el AP 120 se pueden comunicar de forma inalámbrica con el dispositivo móvil 115 por medio de una o más antenas. Tanto la estación base 105 como el AP 120 pueden proporcionar cobertura de comunicación para un área de cobertura geográfica respectiva 110. En algunos ejemplos, la estación base 105 puede denominarse estación transceptor base, estación base de radio, punto de acceso, transceptor de radio, nodo B, eNodoB (eNB), nodo B doméstico, eNodoB doméstico o con alguna otra terminología adecuada. El área de cobertura geográfica 110-a para una estación base 105 y el área de cobertura 110-b para el AP 120 pueden estar divididas en sectores que constituyen solo una parte del área de cobertura (no mostrada). El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir una estación base 105 y un AP 120 de diferentes tipos (por ejemplo, estaciones base de macrocélula o de célula pequeña). Puede haber áreas de cobertura geográfica solapadas 110 para diferentes tecnologías.
- 10 [0030] Si bien los dispositivos móviles 115 pueden comunicarse entre sí a través de la estación base 105 y el AP 120 usando enlaces de comunicación 125, cada dispositivo móvil 115 también puede comunicarse directamente con otro u otros dispositivos móviles 115 por medio de un enlace inalámbrico directo 135. Dos o más dispositivos móviles 115 pueden comunicarse por medio de un enlace inalámbrico directo 135 cuando ambos dispositivos móviles 115 están en el área de cobertura geográfica 110 o cuando uno o ningún dispositivo móvil 115 está dentro del área de cobertura geográfica de AP 110. Ejemplos de enlaces inalámbricos directos 135 pueden incluir conexiones de Wi-Fi Direct, conexiones establecidas mediante el uso de un enlace de configuración de enlace directo tunelizado Wi-Fi (TDLS) y otras conexiones de grupo P2P. En otras implementaciones se pueden implementar conexiones de igual a igual o redes *ad hoc* en el sistema de comunicación inalámbrica 100.
- 15 [0031] En algunos ejemplos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 incluye una red inalámbrica de área amplia (WWAN), tal como una red LTE/LTE-Avanzada (LTE-A). En redes LTE/LTE-A, el término "nodo B evolucionado" (eNB) se puede usar, en general, para describir las estaciones base 105, mientras que el término "equipo de usuario" (UE) se puede usar, en general, para describir los dispositivos móviles 115. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir una red LTE/LTE-A heterogénea en la cual diferentes tipos de eNB proporcionan cobertura a diversas regiones geográficas. El sistema de comunicación inalámbrica 100 también puede admitir, en algunos ejemplos, una red inalámbrica de área local (WLAN). Una WLAN puede ser una red que emplea técnicas basadas en la familia de normas 802.11 ("Wi-Fi") del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). En algunos ejemplos, cada eNB o estación base 105 y el AP 120 pueden proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una célula pequeña u otros tipos de célula. El término "célula" es un término 3GPP que se puede usar para describir una estación base, una portadora o portadora componente asociada a una estación base, o un área de cobertura (por ejemplo, sector, etc.) de una portadora o estación base, dependiendo del contexto.
- 20 [0032] Una macrocélula cubre, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, un radio de varios kilómetros) y puede permitir un acceso no restringido por parte de un dispositivo móvil 115 con suscripciones de servicio con el proveedor de red. Una célula pequeña es una estación base de menor potencia, en comparación con una macrocélula, que puede funcionar en bandas de frecuencia iguales o diferentes (por ejemplo, con licencia, sin licencia, etc.) que las macrocélulas. Las células pequeñas pueden incluir picocélulas, femtocélulas y microcélulas, de acuerdo con diversos ejemplos. Una picocélula puede cubrir, por ejemplo, un área geográfica pequeña y puede permitir un acceso sin restricciones por parte de un dispositivo móvil 115 con suscripciones de servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también puede cubrir un área geográfica pequeña (por ejemplo, una vivienda) y puede proporcionar acceso restringido por parte de un dispositivo móvil 115 que está asociado a la femtocélula (por ejemplo, un dispositivo móvil 115 en un grupo cerrado de abonados (CSG), un dispositivo móvil 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 (por ejemplo, portadoras componentes). En algunos aspectos de la presente divulgación, la estación base 105 puede denominarse macro-eNB y el AP 120 puede denominarse estación base de célula pequeña.
- 25 [0033] El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir un funcionamiento sincrónico o asíncrono. En lo que respecta al funcionamiento sincrónico, las estaciones base 105 pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes estaciones base 105 pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. En lo que respecta al funcionamiento asíncrono, las estaciones base 105 pueden tener una temporización de tramas diferente, y las transmisiones desde diferentes estaciones base 105 pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar en funcionamientos sincrónos o asíncronos.
- 30 [0034] Las redes de comunicación que pueden incorporar algunos de los diversos ejemplos divulgados pueden ser redes basadas en paquetes que funcionan de acuerdo con una pila de protocolos por capas. En el plano de usuario, las comunicaciones en la capa de portadora o de protocolo de convergencia de datos por paquetes

(PDCP) pueden estar basadas en IP. Una capa de control de radioenlace (RLC) puede realizar una segmentación y un reensamblaje de paquetes para la comunicación a través de canales lógicos. Una capa de control de acceso a medios (MAC) puede realizar una gestión de prioridades y multiplexación de canales lógicos en canales de transporte. La capa MAC también puede usar una solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) para proporcionar retransmisiones en la capa MAC para mejorar la eficacia de enlace. En el plano de control, la capa de protocolo de control de recursos de radio (RRC) puede permitir el establecimiento, la configuración y el mantenimiento de una conexión RRC entre un dispositivo móvil 115 y las estaciones base 105. La capa de protocolo RRC también se puede usar para que la red central 130 admita portadoras de radio para los datos de plano de usuario. En la capa física (PHY), los canales de transporte se pueden correlacionar con canales físicos.

[0035] Los dispositivos móviles 115 pueden estar dispersos por todo el sistema de comunicación inalámbrica 100 y cada dispositivo móvil 115 puede ser estacionario o móvil. Un dispositivo móvil 115 también puede incluir o denominarse por los expertos en la técnica equipo de usuario (UE), estación móvil, estación de abonado, STA, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, microteléfono, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada. Un dispositivo móvil 115 puede ser un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, un dispositivo manual, una tableta electrónica, un ordenador portátil, un teléfono inalámbrico, una estación de bucle local inalámbrico (WLL) o similares. Un dispositivo móvil puede comunicarse con diversos tipos de estaciones base y equipos de red, incluidos macro-eNB, eNB de célula pequeña, estaciones base retransmisoras y similares. Los dispositivos móviles 115 pueden ser dispositivos multiradio que emplean técnicas de exploración adaptativa. Por ejemplo, un dispositivo móvil 115 puede adaptar dinámicamente las operaciones de exploración de una de sus radios basándose en la calidad de señal de otra de sus radios. En algunos ejemplos, un dispositivo móvil de radio dual 115-a puede incluir una radio WLAN (no mostrada) y una radio WWAN (no mostrada) que se puede configurar para comunicarse simultáneamente con una estación base 105 (usando la radio WWAN) y con un AP 120 (usando la radio WLAN).

[0036] Los enlaces de comunicación 125 mostrados en el sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden incluir transmisiones de enlace ascendente (UL) desde un dispositivo móvil 115 hasta una estación base 105 o un AP 120, o transmisiones de enlace descendente (DL) desde una estación base 105 o un AP 120 hasta un dispositivo móvil 115. Las transmisiones de enlace descendente también se pueden denominar transmisiones de enlace directo, mientras que las transmisiones de enlace ascendente también se pueden denominar transmisiones de enlace inverso. Cada enlace de comunicación 125 puede incluir una o más portadoras, donde cada portadora puede ser una señal compuesta por múltiples subportadoras (por ejemplo, señales de forma de onda de diferentes frecuencias) moduladas de acuerdo con las diversas tecnologías de radio descritas anteriormente. Cada señal modulada se puede enviar en una subportadora diferente y puede transportar información de control (por ejemplo, señales de referencia, canales de control, etc.), información suplementaria, datos de usuario, etc. Los enlaces de comunicación 125 pueden transmitir comunicaciones bidireccionales usando el funcionamiento de duplexación por división de frecuencia (FDD) (por ejemplo, usando recursos de espectro emparejados) o de duplexación por división de tiempo (TDD) (por ejemplo, usando recursos de espectro no emparejados). Se pueden definir estructuras de trama para FDD (por ejemplo, estructura de trama de tipo 1) y TDD (por ejemplo, estructura de trama de tipo 2).

[0037] Los enlaces de comunicación 125 pueden utilizar recursos de espectro con licencia o de espectro sin licencia, o ambos. En términos generales, el espectro sin licencia en algunas jurisdicciones puede variar de 600 megahercios (MHz) a 6 gigahercios (GHz), aunque no es necesario que esté limitado a ese intervalo. Como se usa en el presente documento, el término "espectro sin licencia" o "espectro compartido" se puede referir por tanto a bandas de radio industriales, científicas y médicas (ISM), independientemente de la frecuencia de esas bandas. Un "espectro sin licencia" o "espectro compartido" puede referirse a un espectro usado en un sistema de comunicación basado en contienda. En algunos ejemplos, el espectro sin licencia es la banda de radio U-NII, que también se puede denominar banda de 5GHz o 5G. Por el contrario, el término "espectro con licencia" o "espectro celular" se puede usar en el presente documento para referirse al espectro inalámbrico utilizado por operadores de redes inalámbricas bajo una licencia administrativa de una agencia gubernamental.

[0038] El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir un funcionamiento en múltiples células o portadoras, una característica que se puede denominar agregación de portadoras (CA) o funcionamiento multiportadora. Una portadora también se puede denominar portadora componente (CC), capa, canal, etc. Los términos "portadora", "portadora componente", "célula" y "canal" se pueden usar de forma intercambiable en el presente documento. Un dispositivo móvil 115 se puede configurar con múltiples CC de enlace descendente y una o más CC de enlace ascendente para la agregación de portadoras. La agregación de portadoras se puede usar con portadoras componente de FDD y TDD.

[0039] Los datos del sistema de comunicación inalámbrica 100 se pueden dividir en canales lógicos, canales de transporte y canales de capa física. Los canales también se pueden clasificar en canales de control y canales de tráfico. Los canales lógicos de control pueden incluir el canal de control de radiolocalización (PCCH) para la

información de radiolocalización, el canal de control de radiodifusión (BCCH) para radiodifundir información de control de sistema de radiodifusión, el canal de control de multidifusión (MCCH) para transmitir información de planificación y control del servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia (MBMS), el canal de control dedicado (DCCH) para transmitir información de control dedicada, el canal de control común (CCCH) para información de acceso aleatorio, DTCH para datos de UE dedicados y el canal de tráfico de multidifusión (MTCH), para datos de multidifusión. Los canales de transporte de DL pueden incluir el canal de radiodifusión (BCH) para la información de radiodifusión, el canal compartido de DL (DL-SCH) para la transferencia de datos, el canal de radiolocalización (PCH) para la información de radiolocalización y el canal de multidifusión (MCH) para transmisiones de multidifusión.

[0040] La FIG. 2 ilustra una configuración FDD 200 de ejemplo para la comunicación entre nodos de una red inalámbrica. Por ejemplo, la configuración FDD puede incluir un enlace descendente (DL) de FDD 202 y un enlace ascendente de FDD (UL) 204. El DL de FDD 202 y UL de FDD 204 se pueden separar en frecuencia para incluir una banda de frecuencias de enlace descendente y una banda de frecuencias de enlace ascendente, que pueden ser bandas contiguas o no contiguas en el espectro de frecuencia. En LTE, por ejemplo, una estación base puede asignar recursos de frecuencia de DL de FDD 202 y de UL de FDD 204 a uno o más UE que se comunican con la misma, donde el DL de FDD 202 facilita la comunicación desde la estación base al UE, y el UL de FDD 204 facilita la planificación de comunicaciones desde el UE a la estación base. Normalmente, el DL de FDD 202 comprende una pluralidad de subtramas, cada una configurada para comunicaciones de enlace descendente, y el UL de FDD 204 comprende una pluralidad de subtramas, cada una configurada para comunicaciones de enlace ascendente. Se muestra una trama 206 del UL de FDD 204 que incluye una pluralidad de subtramas configuradas para comunicaciones de enlace ascendente. Por ejemplo, el DL de FDD 202 y UL de FDD 204 se pueden alinear sustancialmente en el tiempo, y cada bloque 'D' o 'U' puede representar una subtrama, donde 10 subtramas pueden formar una trama. En un ejemplo específico, en LTE, cada subtrama puede tener una longitud de 1 ms, de modo que una trama puede tener una longitud de 10 ms.

[0041] En duplexación flexible, la banda de frecuencias de enlace ascendente en UL de FDD 204 puede asignarse para que incluya una o más subtramas de enlace descendente para proporcionar recursos de enlace descendente adicionales en una estación base (por ejemplo, cuando aumenta la demanda de tráfico de enlace descendente). Por lo tanto, para una trama 208 dada, en un ejemplo, el UL de FDD 204 está configurado para incluir una o más subtramas de enlace descendente, denotadas como 'D', y una o más subtramas de enlace ascendente, denotadas como 'U', configuradas en TDD en la trama 208. Debe apreciarse que una o más subtramas especiales, denominadas 'S', pueden configurarse en la trama también para pasar de comunicaciones de enlace descendente a comunicaciones de enlace ascendente. En una trama subsiguiente, tal como la trama 210, el UL de FDD 204 puede configurarse para tener una o más tramas configuradas para comunicaciones de enlace ascendente en cada subtrama (por ejemplo, cuando la demanda de tráfico de enlace descendente disminuye). En un ejemplo específico puede producirse un evento en torno a la subtrama de enlace descendente 212 que hace que la estación base determine pasar a duplexación flexible en la siguiente trama. Por ejemplo, una gran cantidad de paquetes de enlace descendente puede llegar a la subtrama 212 o se puede determinar que un búfer en la estación base que almacena paquetes de enlace descendente para su transmisión alcanza un nivel de umbral, etc.

[0042] La duplexación flexible permite considerar la utilización de recursos de enlace ascendente de repuesto para la transmisión de enlace descendente teniendo en cuenta la enorme demanda de tráfico de enlace descendente y el limitado espectro de frecuencia disponible. Por ejemplo, el tráfico entre el enlace descendente y el enlace ascendente puede ser de 4:1 aproximadamente, y con mayores porciones de datos de vídeo para tráfico móvil, la proporción puede aumentar significativamente. La duplexación flexible, como se describió anteriormente, es capaz de admitir flexibilidad de asignación de recursos adaptada a tráfico dinámico. Por ejemplo, una estación base dada puede funcionar como FDD por defecto, pero puede reconfigurar el enlace ascendente para usar TDD para desviar parte del tráfico de enlace descendente, como se describe anteriormente. Sin embargo, el uso de duplexación flexible puede dar como resultado la utilización de cierta señalización de control específica, tal como señalización de control para indicar la reconfiguración para usar duplexación flexible, señalización de control para indicar el formato HARQ de enlace descendente, señalización de control para indicar retroalimentación de CSI (por ejemplo, admitir dos procesos de CSI para transmisión de UL de FDD y desviar la transmisión de DL, respectivamente), señalización de control para compatibilidad con versiones anteriores de UE que pueden perder un recurso de ACK/NACK cuando se usa de duplexación flexible, señalización de control para indicar un periodo de seguridad para pasar de DL a UL, etc.

[0043] Con referencia a las FIG. 3-7, se representan aspectos con referencia a uno o más componentes y a uno o más procedimientos que pueden realizar las acciones o funciones descritas en el presente documento. En un aspecto, el término "componente" como se usa en el presente documento puede ser una de las partes que componen un sistema, puede ser hardware o software o alguna combinación de los mismos, y puede dividirse en otros componentes. Aunque las operaciones descritas a continuación en las FIGS. 4-7 se presentan en un orden particular y/o como realizadas mediante un componente de ejemplo, debe entenderse que el orden de las acciones y los componentes que realizan las acciones pueden variar, dependiendo de la implementación. Además, se debe entender que las siguientes acciones o funciones se pueden realizar mediante un procesador especialmente

programado, un procesador que ejecute software especialmente programado o medios legibles por ordenador, o mediante cualquier otra combinación de un componente de hardware y/o un componente de software que pueda realizar las acciones o funciones descritas.

- 5 [0044] Con referencia ahora a la FIG. 3, en un aspecto, un sistema de comunicación inalámbrica 300 incluye al menos un UE 302 en comunicación con una estación base 304. En algunos ejemplos, el UE 302 puede ser un ejemplo de dispositivo móvil 115 y/o la estación base 304 puede ser una estación base 105, AP 120, etc., descritos con referencia a la FIG. 1. Por ejemplo, la estación base 304 puede configurar comunicaciones con uno o más UE (por ejemplo, incluyendo el UE 302) usando FDD para proporcionar al menos una banda de frecuencias de enlace descendente (o portadora) y al menos una banda de frecuencias de enlace ascendente (o portadora). Además, en algunos ejemplos, la estación base 304 puede activar y/o desactivar la duplexación flexible en al menos una banda de frecuencias de enlace ascendente (por ejemplo, cuando aumenta la demanda de tráfico de enlace descendente).
- 10 [0045] Por ejemplo, la estación base 304 y el UE 302 pueden haber establecido uno o más canales de enlace descendente a través de los cuales comunicar señales de enlace descendente, que pueden ser transmitidas por la estación base 304 (por ejemplo, por medio de un transceptor 359) y recibidas por el UE 302 (por ejemplo, por medio de un transceptor 309) para comunicar mensajes de control y/o de datos (por ejemplo, en señalización) desde la estación base 304 al UE 302 a través de recursos de comunicación configurados. Además, por ejemplo, la estación base 304 y el UE 302 pueden haber establecido uno o más canales de enlace ascendente a través de los cuales comunicarse por medio de señales de enlace ascendente, que pueden ser transmitidas por el UE 302 (por ejemplo, por medio del transceptor 309) y recibidas por la estación base 304 (por ejemplo, por medio del transceptor 359) para comunicar mensajes de control y/o de datos (por ejemplo, en señalización) desde el UE 302 a la estación base 304 a través de recursos de comunicación configurados.
- 15 [0046] En un aspecto, el UE 302 puede incluir uno o más procesadores 303 y/o una memoria 305 que puede estar acoplada de forma comunicativa, por ejemplo, por medio de uno o más buses 307, y puede funcionar junto con o implementar de otro modo un componente de comunicación 310 para recibir recursos de comunicación y/o información de configuración relacionada para implementar la duplexación flexible y/o modificaciones relacionadas para transmisiones de datos de control de enlace ascendente. Por ejemplo, las diversas operaciones relacionadas con el componente de comunicación 310 descrito en el presente documento pueden implementarse o ejecutarse de otro modo mediante uno o más procesadores 303 y, en un aspecto, pueden ejecutarse mediante un solo procesador, mientras que, en otros aspectos, pueden ejecutarse operaciones diferentes mediante una combinación de dos o más procesadores diferentes. Por ejemplo, en un aspecto, el uno o más procesadores 303 pueden incluir uno cualquiera o cualquier combinación de un procesador de módem, o un procesador de banda base, o un procesador de señales digitales, o un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), o un procesador de transmisión, un procesador de recepción o un procesador transceptor asociado al transceptor 309. Además, por ejemplo, la memoria 305 puede ser un medio no transitorio legible por ordenador que incluye, pero no se limita a, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), PROM borrable (EPROM), PROM eléctricamente borrable (EEPROM), un dispositivo de almacenamiento magnético (por ejemplo, disco duro, disco flexible, banda magnética), un disco óptico (por ejemplo, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD)), una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, tarjeta, unidades USB), un registro, un disco extraíble y cualquier otro medio adecuado para almacenar software y/o código o instrucciones legibles por ordenador a los que pueda accederse y puedan leerse mediante un ordenador o uno o más procesadores 303. Además, la memoria 305 o el medio de almacenamiento legible por ordenador puede residir en el uno o más procesadores 303, ser externos al uno o más procesadores 303, distribuirse a través de múltiples entidades, incluidos el uno o más procesadores 303, etc.
- 20 [0047] En particular, el uno o más procesadores 303 y/o la memoria 305 pueden ejecutar acciones u operaciones definidas por el componente de comunicación 310 o sus subcomponentes. Por ejemplo, el uno o más procesadores 303 y/o la memoria 305 pueden ejecutar acciones u operaciones definidas por un componente de configuración de duplexación flexible 312 para configurar la duplexación flexible a través de una banda de frecuencias de enlace ascendente configurada para comunicarse con una estación base. En un aspecto, por ejemplo, el componente de configuración de duplexación flexible 312 puede incluir hardware (por ejemplo, uno o más módulos de procesador del uno o más procesadores 303) y/o código o instrucciones legibles por ordenador almacenados en la memoria 305 y ejecutables mediante al menos uno del uno o más procesadores 303 para realizar las operaciones de configuración de duplexación flexible especialmente configuradas que se describen en el presente documento. Además, por ejemplo, el uno o más procesadores 303 y/o la memoria 305 pueden ejecutar, opcionalmente, acciones u operaciones definidas por un componente de recepción de indicador 314 para recibir una indicación (por ejemplo, desde la estación base) para activar la duplexación flexible. En un aspecto, por ejemplo, el componente de recepción de indicador 314 puede incluir hardware (por ejemplo, uno o más módulos de procesador del uno o más procesadores 303) y/o código o instrucciones legibles por ordenador almacenados en la memoria 305 y ejecutables por al menos uno del uno o más procesadores 303 para realizar las operaciones de recepción de indicador especialmente configuradas que se describen en el presente documento.
- 25 [0048] Además, por ejemplo, el uno o más procesadores 303 y/o la memoria 305 pueden, opcionalmente,

ejecutar acciones u operaciones definidas por un componente de recepción de configuración 316 para recibir información de configuración relacionada con la transmisión de datos de control de enlace ascendente a través de una banda de frecuencias de enlace ascendente configurada para la duplexación flexible. En un aspecto, por ejemplo, el componente de recepción de configuración 316 puede incluir hardware (por ejemplo, uno o más módulos de procesador del uno o más procesadores 303) y/o código o instrucciones legibles por ordenador almacenados en la memoria 305 y ejecutables por al menos uno del uno o más procesadores 303 para realizar las operaciones de recepción de configuración especialmente configuradas que se describen en el presente documento. Además, por ejemplo, el uno o más procesadores 303 y/o la memoria 305 pueden, opcionalmente, ejecutar acciones u operaciones definidas por un componente de transmisión de datos de control 318 para transmitir los datos de control a través de la banda de frecuencias de enlace ascendente configurada para la duplexación flexible. En un aspecto, por ejemplo, el componente de transmisión de datos de control 318 puede incluir hardware (por ejemplo, uno o más módulos de procesador del uno o más procesadores 303) y/o código o instrucciones legibles por ordenador almacenados en la memoria 305 y ejecutables por al menos uno del uno o más procesadores 303 para realizar las operaciones de transmisión de datos de control especialmente configuradas que se describen en el presente documento.

[0049] De forma similar, en un aspecto, la estación base 304 puede incluir uno o más procesadores 353 y/o una memoria 355 que puede estar acoplada de forma comunicativa, por ejemplo, por medio de uno o más buses 357, y puede funcionar junto con o implementarse de otro modo para configurar el UE 302 (y/o uno o más UE adicionales) para la duplexación flexible y/o modificaciones relacionadas para transmisiones de datos de control de enlace ascendente, como se describe más adelante en el presente documento. Por ejemplo, las diversas funciones relacionadas con el componente de comunicación 330 pueden ser implementadas o de otro modo ejecutadas por uno o más procesadores 353 y, en un aspecto, pueden ser ejecutadas por un solo procesador, mientras que en otros aspectos, pueden ejecutarse diferentes funciones mediante una combinación de dos o más procesadores diferentes, como se describió anteriormente. Se debe apreciar, en un ejemplo, que el uno o más procesadores 353 y/o la memoria 355 se pueden configurar como se describe en los ejemplos anteriores con respecto al uno o más procesadores 303 y/o la memoria 305 del UE 302.

[0050] En un ejemplo, el uno o más procesadores 353 y/o la memoria 355 pueden ejecutar acciones u operaciones definidas por el componente de comunicación 330 o sus subcomponentes. Por ejemplo, el uno o más procesadores 353 y/o la memoria 355 pueden ejecutar acciones u operaciones definidas por un componente de configuración de duplexación flexible 332 para configurar la duplexación flexible a través de una banda de frecuencias de enlace ascendente configurada para recibir comunicaciones de un UE. En un aspecto, por ejemplo, el componente de configuración de duplexación flexible 332 puede incluir hardware (por ejemplo, uno o más módulos de procesador del uno o más procesadores 353) y/o código o instrucciones legibles por ordenador almacenados en la memoria 355 y ejecutables mediante al menos uno del uno o más procesadores 353 para realizar las operaciones de configuración de duplexación flexible especialmente configuradas que se describen en el presente documento. Además, por ejemplo, el uno o más procesadores 353 y/o la memoria 355 pueden, opcionalmente, ejecutar acciones u operaciones definidas por un componente de transmisión de indicador 334 para transmitir una indicación (por ejemplo, a uno o más UE) para activar la duplexación flexible. En un aspecto, por ejemplo, el componente de transmisión de indicador 334 puede incluir hardware (por ejemplo, uno o más módulos de procesador del uno o más procesadores 353) y/o código o instrucciones legibles por ordenador almacenados en la memoria 355 y ejecutables por al menos uno del uno o más procesadores 353 para realizar las operaciones de transmisión de indicador especialmente configuradas que se describen en el presente documento.

[0051] Además, por ejemplo, el uno o más procesadores 353 y/o la memoria 355 pueden, opcionalmente, ejecutar acciones u operaciones definidas por un componente de configuración 336 para configurar un UE para transmitir datos de control de enlace ascendente a través de una banda de frecuencias de enlace ascendente configurada para la duplexación flexible. En un aspecto, por ejemplo, el componente de configuración 336 puede incluir hardware (por ejemplo, uno o más módulos de procesador del uno o más procesadores 353) y/o código o instrucciones legibles por ordenador almacenados en la memoria 355 y ejecutables por al menos uno del uno o más procesadores 353 para realizar las operaciones de configuración especialmente configuradas que se describen en el presente documento. Además, por ejemplo, el uno o más procesadores 353 y/o la memoria 355 pueden, opcionalmente, ejecutar acciones u operaciones definidas por un componente de rechazo de UE heredado 338 para rechazar una solicitud de conexión de un UE heredado (por ejemplo, un UE que no admite duplexación flexible). En un aspecto, por ejemplo, el componente de rechazo de UE heredado 338 puede incluir hardware (por ejemplo, uno o más módulos de procesador del uno o más procesadores 353) y/o código o instrucciones legibles por ordenador almacenados en la memoria 355 y ejecutables por al menos uno del uno o más procesadores 353 para realizar las operaciones de rechazo de UE heredado especialmente configuradas que se describen en el presente documento.

[0052] Se debe apreciar que los transceptores 309, 359 se pueden configurar para transmitir y recibir señales inalámbricas a través de una o más antenas, una sección de entrada de RF, uno o más transmisores y uno o más receptores. En un aspecto, los transceptores 309, 359 se pueden sintonizar para que funcionen a frecuencias especificadas de modo que el UE 302 y/o la estación base 304 se puedan comunicar a una frecuencia determinada. En un aspecto, el uno o más procesadores 303 pueden configurar el transceptor 309 y/o uno o más procesadores

353 pueden configurar el transceptor 359 para que funcionen a una frecuencia y nivel de potencia especificados en base a una configuración, un protocolo de comunicación, etc. para comunicar señales de enlace ascendente y/o señales de enlace descendente a través de canales de comunicación de enlace ascendente o de enlace descendente por medio de la una o más CC.

5 [0053] En un aspecto, los transceptores 309, 359 pueden funcionar en múltiples bandas (por ejemplo, usando un módem multibanda-multimodo, no mostrado), por ejemplo para procesar datos digitales enviados y recibidos usando transceptores 309, 359. En un aspecto, los transceptores 309, 359 pueden ser multibanda y estar configurados para admitir múltiples bandas de frecuencia para un protocolo de comunicaciones específico. En un aspecto, los transceptores 309, 359 se pueden configurar para admitir múltiples redes operativas y protocolos de comunicaciones. Por lo tanto, por ejemplo, los transceptores 309, 359 pueden permitir la transmisión y/o recepción de señales en base a una configuración de módem especificada.

10 [0054] La FIG. 4 ilustra un procedimiento 400 de ejemplo para la comunicación con un UE (por ejemplo, mediante una estación base) usando duplexación flexible. La FIG. 5 ilustra un procedimiento 500 de ejemplo para la comunicación con una célula (por ejemplo, mediante un UE) usando duplexación flexible.

15 [0055] El procedimiento 400 puede incluir, en el bloque 402, comunicarse con un UE usando FDD para separar una banda de frecuencias de enlace ascendente y una banda de frecuencias de enlace descendente con el UE. En un aspecto, el componente de comunicación 330, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 353, la memoria 355 y/o el transceptor 359, puede comunicarse con el UE (por ejemplo, UE 302) usando FDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente y la banda de frecuencias de enlace descendente. En un ejemplo, el componente de configuración 336, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 353, la memoria 355 y/o el transceptor 359, puede configurar el UE 302 para comunicarse usando las bandas de frecuencia de enlace descendente y de enlace ascendente que están separadas en frecuencia. En un ejemplo específico, el componente de configuración 336 puede configurar el UE 302 para comunicarse usando LTE-FDD.

20 [0056] El procedimiento 500 incluye, en el bloque 502, comunicarse con una célula usando FDD para separar una banda de frecuencias de enlace ascendente y una banda de frecuencias de enlace descendente. En un aspecto, el componente de comunicación 310, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 303, la memoria 305 y/o el transceptor 309, puede comunicarse con la célula (por ejemplo, una célula proporcionada por la estación base 304) usando FDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente y la banda de frecuencias de enlace descendente. En un ejemplo, el componente de recepción de configuración 316 puede recibir una configuración desde la estación base 304 en la célula para transmitir comunicaciones de enlace ascendente a través de la banda de frecuencias de enlace ascendente y esperar recibir comunicaciones de enlace descendente a través de la banda de frecuencias de enlace descendente. En un ejemplo específico, el componente de recepción de configuración 316 puede recibir una configuración para comunicarse usando LTE-FDD, que puede incluir comunicarse de acuerdo con al menos el DL de FDD 202 y el UL de FDD 204 mostrados en la FIG. 2, por ejemplo.

25 [0057] El procedimiento 400 también puede incluir, en el bloque 404, comunicarse con un UE usando TDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente en una pluralidad de subtramas de enlace descendente para transmitir comunicaciones de enlace descendente al UE y una pluralidad de subtramas de enlace ascendente para recibir comunicaciones de enlace ascendente desde el UE. En un aspecto, el componente de comunicación 330, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 353, la memoria 355 y/o el transceptor 359, puede comunicarse con el UE (por ejemplo, el UE 302) usando TDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente en una pluralidad de subtramas de enlace descendente para transmitir comunicaciones de enlace descendente al UE y una pluralidad de subtramas de enlace ascendente para recibir comunicaciones de enlace ascendente desde el UE. Por ejemplo, esto puede basarse en que el componente de configuración de duplexación flexible 332, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 353, la memoria 355 y/o el transceptor 359, determine activar la duplexación flexible, lo que puede basarse en la detección de uno o más eventos. El uno o más eventos pueden incluir eventos relacionados con la determinación de un aumento en la demanda de ancho de banda de enlace descendente (por ejemplo, un aumento en las solicitudes de enlace descendente, un aumento en los paquetes de enlace descendente a transmitir, un aumento en la utilización de búfer de enlace descendente, etc.). En cualquier caso, el componente de configuración de duplexación flexible 332 puede configurar la duplexación flexible, lo que da como resultado que el componente de comunicación 330 separe la banda de frecuencias de enlace ascendente en subtramas de enlace ascendente y de enlace descendente usando TDD.

30 [0058] El procedimiento 500 puede incluir de forma similar, en el bloque 504, comunicarse con la célula usando TDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente en una pluralidad de subtramas de enlace descendente para recibir comunicaciones de enlace descendente desde la célula y una pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir comunicaciones de enlace ascendente a la célula. En un aspecto, el componente de comunicación 310, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 303, la memoria 305 y/o el transceptor 309, puede comunicarse con la célula (por ejemplo, una célula proporcionada por la estación base 304) usando TDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente en una pluralidad de subtramas de enlace descendente para recibir comunicaciones de enlace descendente desde la célula y una pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir comunicaciones de enlace ascendente a la célula. Por ejemplo,

el componente de comunicación 310 puede comunicarse a este respecto basándose en el componente de configuración de duplexación flexible 312, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 303, la memoria 305 y/o el transceptor 309, determinando activar la duplexación flexible, lo que puede basarse en detectar uno o más eventos y/o recibir una indicación para activar la duplexación flexible (por ejemplo, en la siguiente trama, de acuerdo con una planificación o periodicidad, etc.). En cualquier caso, el componente de configuración de duplexación flexible 312 puede configurar la duplexación flexible, lo que da como resultado que el componente de comunicación 310 se comunique con la estación base 304 basándose en una separación de la banda de frecuencias de enlace ascendente en subtramas de enlace ascendente y de enlace descendente usando TDD, lo que puede configurarse por la estación base 304 (por ejemplo, indicando una determinada configuración TDD en LTE).

[0059] El procedimiento 400 puede incluir opcionalmente, en el bloque 406, transmitir un indicador al UE para implementar TDD en la banda de frecuencias de enlace ascendente. En un aspecto, el componente de transmisión de indicador 334, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 353, la memoria 355 y/o el transceptor 359, puede transmitir el indicador al UE (por ejemplo, el UE 302) para implementar TDD en la banda de frecuencias de enlace ascendente. La duplexación flexible también se puede denominar en el presente documento implementación de TDD en la banda de frecuencias de enlace ascendente. Por ejemplo, transmitir el indicador en el bloque 406 puede incluir, en el Bloque 408, transmitir el indicador en al menos uno de un indicador de bit en un canal de control de capa física, un elemento de control (CE) de control de acceso a medios (MAC), una señal de control de recursos de radio (RRC) o un bloque de información de sistema (SIB). Por ejemplo, el indicador puede incluir un indicador de bit en un canal de control de capa física (por ejemplo, un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), un PDCCH mejorado (ePDCCH), etc.) entre la estación base 304 y el UE 302. El indicador de bit puede especificar si activar o desactivar la duplexación flexible, por ejemplo. En otro ejemplo, se puede usar un indicador de mayor tamaño (por ejemplo, dos o más bits) para indicar información adicional con respecto a la activación/desactivación de la duplexación flexible (por ejemplo, un formato TDD que utilizar en la banda de frecuencias de enlace ascendente, una pluralidad de subtramas a través de las cuales implementar la duplexación flexible, etc.). Además, en un ejemplo, el indicador puede incluir un CE de MAC, señal RRC, SIB, etc. que se puede transmitir al UE 302 en una señal de configuración (por ejemplo, un mensaje de reconfiguración de conexión RRC). Por ejemplo, el componente de transmisión de indicador 334 puede transmitir el indicador en un PDCCH/ePDCCH en un intervalo de aproximadamente 10 milisegundos (ms), la señal de CE de MAC en un intervalo de aproximadamente 40 ms y/o la señal RRC en un intervalo de aproximadamente 80 ms. No obstante, en algunos ejemplos, se puede usar sustancialmente cualquier señalización para comunicar el indicador. En cualquier caso, basándose en la transmisión del indicador, la estación base 304 puede implementar la duplexación flexible con el UE 302 como se describe en el bloque 406. En otro ejemplo, la estación base 304 puede implementar la duplexación flexible basándose además en la capacidad del UE 302 de admitir la duplexación flexible, lo que puede ser indicado por el UE 302 en la señalización a la estación base 304 durante una configuración inicial con la estación base 304.

[0060] De manera similar, el procedimiento 500 puede incluir opcionalmente, en el bloque 506, recibir un indicador desde la célula para implementar TDD en la banda de frecuencias de enlace ascendente. En un aspecto, el componente de recepción de indicador 314, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 303, la memoria 305 y/o el transceptor 309, puede recibir el indicador desde la célula (por ejemplo, desde una célula de estación base 304) para implementar la TDD en la banda de frecuencias de enlace ascendente (por ejemplo, implementar una duplexación flexible en la banda de frecuencias de enlace ascendente). Esto puede incluir, en el bloque 508, recibir el indicador en al menos uno de un indicador de bit en un canal de control de capa física, un CE de MAC, una señal RRC o un SIB. En un aspecto, el componente de recepción de indicador 314, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 303, la memoria 305 y/o el transceptor 309, puede recibir el indicador en el canal de control de capa física (por ejemplo, PDCCH, ePDCCH, etc.), en un CE de MAC en una señal de la célula, en una señal RRC de la célula (por ejemplo, un mensaje de reconfiguración de conexión RRC), en un SIB difundido desde la célula, etc. En cualquier caso, basándose en la recepción del indicador, el UE 302 puede implementar la duplexación flexible con la célula como se describe en el bloque 506.

[0061] El procedimiento 400 también puede incluir opcionalmente, en el bloque 410, transmitir una configuración TDD de referencia al UE que indica al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir un ACK/NACK en la banda de frecuencias de enlace ascendente. En un aspecto, el componente de configuración 336, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 353, la memoria 355 y/o el transceptor 359, puede transmitir la configuración TDD de referencia al UE (por ejemplo, el UE 302), que indica al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir un ACK/NACK en la banda de frecuencias de enlace ascendente. Por ejemplo, el componente de configuración 336 puede transmitir la configuración TDD de referencia en un RRC u otra señal, SIB, etc. al UE 302. Como se describe, la banda de frecuencias de enlace ascendente puede duplexarse por división de tiempo para incluir subtramas asignadas para comunicaciones de enlace ascendente y subtramas asignadas para comunicaciones de enlace descendente. En algunos ejemplos, es posible que una configuración ACK/NACK convencional pueda especificar una subtrama (por ejemplo, una subtrama fija dentro de tramas configuradas para la duplexación flexible) para que el UE 302 transmita el ACK/NACK que pueda estar asociado a una subtrama de enlace descendente en la configuración TDD. En consecuencia, el componente de configuración 336 transmite la configuración TDD de referencia al UE 302, que puede indicar una o más subtramas de enlace ascendente para transmitir retroalimentación ACK/NACK por el UE 302 y/o puede indicar la

5 configuración TDD, y el UE 302 puede determinar la subtrama de enlace ascendente apropiada en la configuración TDD para transmitir retroalimentación ACK/NACK a través de la banda de frecuencias de enlace ascendente (por ejemplo, una subtrama de enlace ascendente que está al menos 4 subtramas de la subtrama de enlace descendente asociada en la banda de frecuencias de enlace descendente o en una subtrama de enlace descendente en la banda de frecuencias de enlace ascendente en duplexación flexible para la que se está notificando el ACK/NACK).

10 [0062] El procedimiento 500 puede incluir opcionalmente, de forma similar, en el bloque 510, recibir una configuración TDD de referencia desde la célula, que indica al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir un ACK/NACK a la célula en la banda de frecuencias de enlace ascendente. En un aspecto, el componente de recepción de configuración 316, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 303, la memoria 305 y/o el transceptor 309, puede recibir la configuración TDD de referencia desde la célula que indica al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir ACK/NACK a la célula en la banda de frecuencias de enlace ascendente. Como se describe, en un ejemplo, la configuración TDD de referencia puede 15 especificar la subtrama de enlace ascendente para transmitir ACK/NACK para una o más subtramas de enlace descendente asociadas (por ejemplo, en la banda de frecuencias de enlace descendente o de enlace ascendente) y/o la información de configuración TDD para las subtramas de enlace ascendente. En el último caso, por ejemplo, el componente de comunicación 310 puede determinar una o más subtramas de enlace ascendente para transmitir ACK/NACK para subtramas de enlace descendente asociadas en la banda de frecuencias de enlace descendente 20 y/o la banda de frecuencias de enlace ascendente (por ejemplo, la siguiente subtrama de enlace ascendente en la banda de frecuencias de enlace ascendente que está al menos a 4 subtramas de las subtramas de enlace descendente asociadas). Por ejemplo, el componente de comunicación 310 puede transmitir retroalimentación ACK/NACK de acuerdo con la subtrama de enlace ascendente especificada o determinada, y el componente de comunicación 330 puede recibir y procesar la retroalimentación ACK/NACK para determinar si retransmitir al UE 25 302 una o más comunicaciones de enlace descendente asociadas.

30 [0063] Un ejemplo específico de transmisión de ACK/NACK se muestra en la FIG. 8, que ilustra una configuración FDD 800 de ejemplo de acuerdo con aspectos descritos en el presente documento. La configuración FDD 800 incluye un DL de FDD 802 y un UL de FDD 804, que se asigna además a subtramas de enlace descendente y de enlace ascendente usando TDD para permitir el desvío de tráfico de DL en la banda de frecuencias de enlace ascendente. En este ejemplo, el componente de configuración 336 puede configurar el UE 302 para transmitir ACK/NACK en la subtrama de enlace ascendente 806, donde el ACK/NACK puede corresponder a la combinación 35 de retroalimentación de ACK/NACK para múltiples subtramas de enlace descendente anteriores en la banda de frecuencias de enlace descendente 802 (10 subtramas en este ejemplo) y la banda de frecuencias de enlace ascendente 804 (9 subtramas en este ejemplo). Por ejemplo, las subtramas de enlace descendente pueden ser aquellas subtramas que están al menos 4 subtramas (u otro número de subtramas) antes de la subtrama de enlace ascendente 806 (y que no se notificaron en una subtrama de enlace ascendente previa, tal como la subtrama de enlace ascendente 808). Debe apreciarse que este esquema ACK/NACK se puede aplicar de manera similar a casi cualquier formato TDD usado en la banda de frecuencias de enlace ascendente 804 cuando se configura para 40 la duplexación flexible. Además, en LTE, por ejemplo, el formato 3 de canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) se puede usar para configurar la transmisión de retroalimentación ACK/NACK en la primera subtrama de enlace ascendente de la banda de frecuencias de enlace ascendente 804. Debe apreciarse que esta puede ser una línea de tiempo HARQ diferente a la que se usa actualmente en LTE.

45 [0064] En cualquier caso, por ejemplo, el componente de configuración 336 puede indicar al UE 302 que un ACK/NACK para subtramas específicas va a producirse en la subtrama de enlace ascendente 806 en la configuración TDD de referencia. El componente de recepción de configuración 316 puede, por consiguiente, recibir la configuración TDD de referencia, y determinar la transmisión de ACK/NACK para las subtramas de enlace descendente específicas en la subtrama de enlace ascendente 806. En otro ejemplo, el componente de configuración 336 puede indicar la configuración TDD de referencia como la configuración TDD para la duplexación flexible (por ejemplo, que la subtrama 2 va a ser una subtrama de enlace ascendente). El componente de recepción de configuración 316 puede recibir esta configuración, y el componente de comunicación 310 puede determinar la transmisión de ACK/NACK en la subtrama de enlace ascendente 806 basándose en la configuración TDD (por ejemplo, basándose en la determinación de las subtramas de enlace descendente que están al menos 4 subtramas, u otro número de subtramas, antes de la subtrama de enlace ascendente 806 para cada subtrama de enlace ascendente).

60 [0065] En un ejemplo adicional o alternativo, el procedimiento 400 puede incluir, opcionalmente, en el bloque 412, planificar datos de control para el UE a través de una porción de frecuencia de enlace ascendente de al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace descendente. En un aspecto, el componente de configuración 336, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 353, la memoria 355 y/o el transceptor 359, puede planificar datos de control para el UE a través de la porción de frecuencia de enlace ascendente de al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace descendente. Por ejemplo, la pluralidad de subtramas de enlace descendente a través de la banda de frecuencias de enlace ascendente configuradas para la duplexación flexible se puede separar adicionalmente en una porción (o porciones) de la banda de frecuencias asignada para comunicaciones de enlace ascendente, y una porción (o porciones) separada de la banda de frecuencias asignada para comunicaciones de

enlace descendente. Por ejemplo, esto puede permitir que los UE heredados transmitan retroalimentación ACK/NACK y/u otros datos de control usando las porciones de enlace ascendente de la banda de frecuencias independientemente de si la subtrama está configurada para comunicaciones de enlace ascendente o de enlace descendente. Por lo tanto, el componente de configuración 336 puede planificar recursos de retroalimentación

5 ACK/NACK para UE heredados (y/o no heredados) independientemente de si la duplexación flexible está activada (por ejemplo, en recursos a 4 subtramas desde las transmisiones de enlace descendente asociadas a través de la banda de frecuencias de enlace descendente o la banda de frecuencias de enlace ascendente en LTE).

10 [0066] A este respecto, el procedimiento 500 también puede incluir, opcionalmente, en el bloque 512, transmitir datos de control en la banda de frecuencias de enlace ascendente a través de una porción de enlace ascendente de al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace descendente. Por ejemplo, el componente de recepción de configuración 316, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 303, la memoria 305 y/o el transceptor 309, puede recibir recursos planificados desde la estación base 304 para transmitir retroalimentación ACK/NACK, y los recursos pueden estar en la porción de enlace ascendente de una subtrama configurada para comunicación de enlace descendente en la banda de frecuencias de enlace ascendente. En cualquier caso, el componente de transmisión de datos de control 318, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 303, la memoria 305 y/o el transceptor 309, puede transmitir los datos de control en la banda de frecuencias de enlace ascendente a través de la porción de enlace ascendente de al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace descendente.

15 [0067] Un ejemplo específico de transmisión de ACK/NACK a este respecto se muestra en la FIG. 9, que ilustra una banda de frecuencias de enlace ascendente 900 de ejemplo (donde la frecuencia se representa verticalmente) que está configurada para la duplexación flexible en la trama 902 (donde el tiempo se representa horizontalmente) y configurada para comunicaciones de enlace ascendente en la trama 904. En la trama 904, cada subtrama incluye una región de datos de control 910 (por ejemplo, una región PUCCH en LTE) de la banda de frecuencias y una región de comunicaciones de datos 912 (por ejemplo, una región de canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) en LTE) de la banda de frecuencias, donde la región de datos de control 910 se utiliza para comunicar datos de control a la estación base 304 a través de la banda de frecuencias de enlace ascendente, y la región de comunicaciones de datos 912 se utiliza para comunicar el tráfico de datos normal a la estación base 304 a través de la banda de frecuencias de enlace ascendente. Como se describe, la estación base 304 puede planificar datos de control y/o recursos de comunicaciones de datos para el UE 302.

20 [0068] Sin embargo, la trama de duplexación flexible 902 también puede incluir la región de datos de control 910 en cada subtrama independientemente de si la subtrama está configurada para comunicaciones de enlace ascendente o de enlace descendente (o es la subtrama especial descrita anteriormente). En consecuencia, la región de datos de control 910 se puede usar en cada subtrama para transmitir ACK/NACK y/u otros datos de control. Esto puede permitir la admisión de UE heredados que dependen de la presencia de la región de datos de control en cada subtrama para transmitir posiblemente datos de control relacionados con las comunicaciones de enlace descendente recibidas en una subtrama previa. Por tanto, el componente de configuración 336 puede planificar UE heredados para transmitir datos de control en las regiones de datos de control 910 de subtramas configuradas para la duplexación flexible. El componente de configuración 336 puede evitar planificar UE de TDD que usan PUCCH en la misma subtrama. Además, en la trama de duplexación flexible 902 se puede proporcionar una región de banda de seguridad 914 en la banda de frecuencias para mitigar el impacto de cualquier posible interferencia entre sistemas (por ejemplo, fuga de señales transmitidas a través de las regiones de datos de control 910 a señales transmitidas a través de las regiones de comunicaciones de datos 912 y/o vice versa). En un ejemplo, el componente de configuración 336 puede comunicar uno o más parámetros relacionados con la banda de seguridad (por ejemplo, ubicación, tamaño, etc.) en la señalización al UE 302 (por ejemplo, a través de un bloque de información de sistema (SIB) o señalización de control de recursos de radio (RRC), etc.). Por ejemplo, el componente de recepción de configuración 316 puede recibir el uno o más parámetros relacionados con la banda de seguridad y, por consiguiente, puede procesar señales en la región de comunicaciones de datos 912 y/o generar señales para su transmisión en la región de datos de control 910, en base a, al menos en parte, el uno o más parámetros relacionados con la banda de seguridad.

25 [0069] La FIG. 6 ilustra otro procedimiento 600 de ejemplo para la comunicación con un UE usando duplexación flexible. La FIG. 7 ilustra otro procedimiento 700 de ejemplo para la comunicación con una célula usando duplexación flexible. El procedimiento 600 puede incluir los bloques 402, 404, 406 y/o 408, descritos con referencia a la FIG. 4 anterior, para implementar la duplexación flexible en la comunicación con un UE. Asimismo, el procedimiento 700 puede incluir los bloques 502, 504, 506 y/o 508, descritos con referencia a la FIG. 5 anterior, para implementar la duplexación flexible en la comunicación con una célula. El procedimiento 600 también puede incluir opcionalmente, en el bloque 602, transmitir una configuración al UE, que indica al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir retroalimentación CSI. En un aspecto, el componente de configuración 336, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 353, la memoria 355 y/o el transceptor 359, puede transmitir la configuración al UE (por ejemplo, el UE 302), que indica la al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir la retroalimentación CSI. Por ejemplo, esto puede incluir un RRC u otra señal, SIB, etc. transmitida al UE 302. La configuración puede indicar una subtrama en cada trama o a través de un conjunto de tramas dentro de las cuales la CSI puede transmitirse periódicamente por el UE 302, y la configuración puede indicar una subtrama configurada para comunicaciones de enlace ascendente a través de la banda de

frecuencias de enlace ascendente incluso si la banda de frecuencias de enlace ascendente está configurada para la duplexación flexible.

[0070] El procedimiento 700 puede incluir de manera similar, en el bloque 702, recibir una configuración desde la célula, que indica al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir retroalimentación CSI. En un aspecto, el componente de recepción de configuración 316, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 303, la memoria 305 y/o el transceptor 309, puede recibir la configuración (por ejemplo, en un RRC u otra señal, SIB, etc.) desde la célula (por ejemplo, una célula proporcionada por la estación base 304), que indica la al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir la retroalimentación CSI. Esta configuración, por ejemplo, puede referirse a la retroalimentación CSI periódica y el componente de transmisión de datos de control 318 puede transmitir periódicamente la retroalimentación CSI en la al menos una subtrama de enlace ascendente en una o más tramas independientemente de si está activada la duplexación flexible. En otro ejemplo, el componente de transmisión de datos de control 318 puede abstenerse de transmitir al menos esta retroalimentación CSI periódica al menos en tramas a través de las cuales se implementa la duplexación flexible (u otra separación TDD de recursos).

[0071] Para notificar la retroalimentación CSI aperiódica, el procedimiento 700 puede incluir opcionalmente, en el bloque 704, notificar la retroalimentación CSI a la célula de acuerdo con una línea de tiempo aperiódica. En un aspecto, el componente de transmisión de datos de control 318, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 303, la memoria 305 y/o el transceptor 309, puede notificar la retroalimentación CSI a la célula (por ejemplo, la célula proporcionada por la estación base 304) de acuerdo con una línea de tiempo aperiódica. Por ejemplo, el componente de transmisión de datos de control 318 puede utilizar diferentes líneas de tiempo dependiendo de si la banda de frecuencias de enlace ascendente está configurada para la duplexación flexible en una trama asociada. Por ejemplo, cuando la trama no está configurada para la duplexación flexible y, por tanto, está configurada para comunicaciones de enlace ascendente, el componente de transmisión de datos de control 318 puede transmitir la retroalimentación CSI basándose en una línea de tiempo de retroalimentación CSI aperiódica FDD. Por ejemplo, cuando la trama está configurada para la duplexación flexible, por ejemplo, el componente de transmisión de datos de control 318 puede transmitir la retroalimentación CSI basándose en una línea de tiempo de la configuración de referencia de enlace descendente TDD, que puede ser recibida por el componente de recepción de configuración 316, como se describe anteriormente.

[0072] Además, en un ejemplo, la estación base 304 puede activar la duplexación flexible teniendo en cuenta los UE heredados. En un ejemplo, como se describió anteriormente, la estación base 304 puede adoptar la estructura de trama descrita con referencia a la **FIG. 9** anterior (o una estructura de trama similar) donde las subtramas de enlace descendente (y subtramas especiales) configuradas en la banda de frecuencias de enlace ascendente tienen porciones de frecuencia de enlace ascendente para transmitir datos de control. Por lo tanto, los UE heredados (por ejemplo, en LTE-FDD) aún pueden transmitir retroalimentación ACK/NACK de acuerdo con una línea de tiempo configurada, pueden realizar una supervisión de recursos de radio (RRM), una supervisión de radioenlaces (RLM), etc., mediciones y/o similares.

[0073] En otro ejemplo, para gestionar UE heredados, el procedimiento 600 puede incluir, en el bloque 604, rechazar solicitudes de comunicación de uno o más UE en base a, al menos en parte, la determinación de que el uno o más UE no admiten duplexación flexible. En un aspecto, el componente de rechazo de UE heredado 338, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 353, la memoria 355 y/o el transceptor 359, puede rechazar solicitudes de comunicación de uno o más UE basándose, al menos en parte, en la determinación de que el uno o más más UE no admiten la duplexación flexible. Esto puede obligar al uno o más UE a asociarse a otras estaciones base que no utilizan duplexación flexible. Por ejemplo, el componente de rechazo de UE heredado 338 puede determinar si uno o más UE admiten duplexación flexible en base a, al menos en parte, intentar configurar un UE para la duplexación flexible (por ejemplo, a través del indicador de bit de canal físico de control, el CE de MAC, la señal RRC, SIB, capacidad de UE, etc.), y si el UE no envía una respuesta válida, el componente de rechazo de UE heredado 338 puede finalizar la conexión con el UE 302.

[0074] Además, al configurar la duplexación flexible, se puede proporcionar un período de comutación de seguridad para dar tiempo a que el UE 302 commute entre una subtrama de enlace descendente y una subtrama de enlace ascendente a través de la banda de frecuencias de enlace ascendente. En un ejemplo, la estación base 304 puede configurar el período de seguridad (por ejemplo, dentro de una subtrama o una o más subtramas adyacentes), y, por tanto, el procedimiento 600 puede incluir opcionalmente, en el bloque 606, transmitir una configuración de un período de seguridad en una o más de la pluralidad de subtramas de enlace descendente al UE para comutar entre la comunicación usando la pluralidad de subtramas de enlace descendente y la pluralidad de subtramas de enlace ascendente. En un aspecto, el componente de configuración 336, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 353, la memoria 355 y/o el transceptor 359, puede transmitir la configuración del período de seguridad en la una o más de la pluralidad de subtramas de enlace descendente al UE para comutar entre la comunicación usando la pluralidad de subtramas de enlace descendente y la pluralidad de subtramas de enlace ascendente. Por ejemplo, la configuración puede indicar la subtrama de enlace descendente en la que se producirá la comutación, la duración del período de comutación de seguridad (por ejemplo, una pluralidad de símbolos OFDM, tal como uno o dos símbolos), etc. Por ejemplo, el componente de configuración 336 (o el componente de

comunicación 330) puede transmitir al UE 302 la configuración usando un RRC u otra señal, SIB, etc.

[0075] Por tanto, en un ejemplo, el procedimiento 700 también puede incluir opcionalmente, en el bloque 708, recibir una configuración de un periodo de seguridad desde la célula para conmutar entre la comunicación usando la pluralidad de subtramas de enlace descendente y la pluralidad de subtramas de enlace ascendente. En un aspecto, el componente de recepción de configuración 316, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 303, la memoria 305 y/o el transceptor 309, puede recibir la configuración del periodo de seguridad desde la célula (por ejemplo, una célula de estación base 304) para conmutar entre la comunicación usando la pluralidad de subtramas de enlace descendente y la pluralidad de subtramas de enlace ascendente. Como se describe, la configuración puede indicar una pluralidad de símbolos u otra duración de tiempo relacionada con el periodo de seguridad de conmutación, una indicación de una subtrama de enlace descendente durante la cual se producirá la conmutación y/o similares. En consecuencia, el componente de comunicación 310 puede hacer que una antena pase de recibir a transmitir durante el periodo de seguridad de conmutación configurado sin esperar recibir comunicaciones procedentes de la estación base 304 durante el periodo.

[0076] En otro ejemplo, la estación base 304 puede implementar el periodo de seguridad de conmutación sin notificarlo al UE 302. En este ejemplo, el procedimiento 600 puede incluir opcionalmente, en el bloque 608, planificar comunicaciones de datos de control para el UE en una parte de una o más de la pluralidad de subtramas de enlace descendente que no corresponde al periodo de seguridad de conmutación. En un aspecto, el componente de configuración 336, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 353, la memoria 355 y/o el transceptor 359, puede planificar comunicaciones de datos de control para el UE (por ejemplo, el UE 302) en la porción de la una o más de la pluralidad de subtramas que no corresponde al periodo de seguridad de conmutación. Como se describe, en un ejemplo, la estación base 304 puede proporcionar el periodo de seguridad de conmutación en uno o dos símbolos OFDM al final de la subtrama de enlace descendente y, por tanto, el componente de configuración 336 puede configurar comunicaciones de datos de control para el UE 302 (por ejemplo, para el indicador de calidad de canal (CQI), ACK/NACK, señal de referencia de sondeo (SRS), etc.) en otros símbolos de la subtrama de enlace descendente además del uno o dos símbolos OFDM correspondientes al periodo de seguridad de conmutación.

[0077] La FIG. 10 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware de un aparato 1000 que emplea un sistema de procesamiento 1014. En algunos ejemplos, el sistema de procesamiento 1014 puede ser un ejemplo de la estación base 105, del dispositivo móvil 115, del AP 120, etc. descritos con referencia a la FIG. 1, un UE 302, una estación base 304, etc. descritos con referencia a la FIG. 3 y/o similares. En este ejemplo, el sistema de procesamiento 1014 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 1002. El bus 1002 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 1014 y de las restricciones de diseño globales. El bus 1002 enlaza diversos circuitos que incluyen uno o más procesadores, representados de manera genérica por el procesador 1004, medios legibles por ordenador, representados de manera genérica por el medio legible por ordenador 1006, un componente de comunicación 310 y/o un componente de comunicación 330 (FIG. 3), que pueden configurarse para incluir diversos componentes de los mismos (por ejemplo, componente de configuración de duplexación flexible 312, componente de recepción de indicador 314, componente de recepción de configuración 316, componente de transmisión de datos de control 318, componente de configuración de duplexación flexible 332, componente de transmisión de indicador 334, componente de configuración 336, componente de rechazo de UE heredado 338, etc.) y/o pueden llevar a cabo uno o más métodos o procedimientos de los mismos, como se describe en el presente documento (por ejemplo, procedimientos 400 (FIG. 4), 500 (FIG. 5), 600 (FIG. 6), 700 (FIG. 7), etc.). En un aspecto, el componente de comunicación 310 y/o 330, y/o los componentes de los mismos, pueden comprender hardware, software o una combinación de hardware y software que puede configurarse para realizar las funciones, procedimientos (por ejemplo, procedimientos 400 (FIG. 4), 500 (FIG. 5), 600 (FIG. 6), 700 (FIG. 7), etc.), u otros procedimientos descritos en el presente documento.

[0078] El bus 1002 también puede enlazar otros diversos circuitos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia, que son bien conocidos en la técnica y que, por lo tanto, no se describirán en mayor detalle. Una interfaz de bus 1008 proporciona una interfaz entre el bus 1002 y un transceptor 1010. El transceptor 1010 proporciona un medio para comunicarse con otros diversos aparatos a través de un medio de transmisión. Dependiendo de la naturaleza del aparato, también se puede proporcionar una interfaz de usuario 1012 (por ejemplo, un teclado, un dispositivo de visualización, un altavoz, un micrófono, una palanca de mando).

[0079] El procesador 1004 se encarga de gestionar el bus 1002 y el procesamiento general, incluida la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 1006. El software, cuando se ejecuta por el procesador 1004, hace que el sistema de procesamiento 1014 realice las diversas funciones descritas anteriormente en cualquier aparato en particular. El medio legible por ordenador 1006 también se puede usar para almacenar datos que el procesador 1004 manipula cuando ejecuta el software. En algunos aspectos, al menos una parte de las funciones, metodologías o procedimientos asociados al componente de comunicación 310, al componente de comunicación 330, etc. puede ser ejecutada o implementada por el procesador 1004 y/o el medio legible por ordenador 1006.

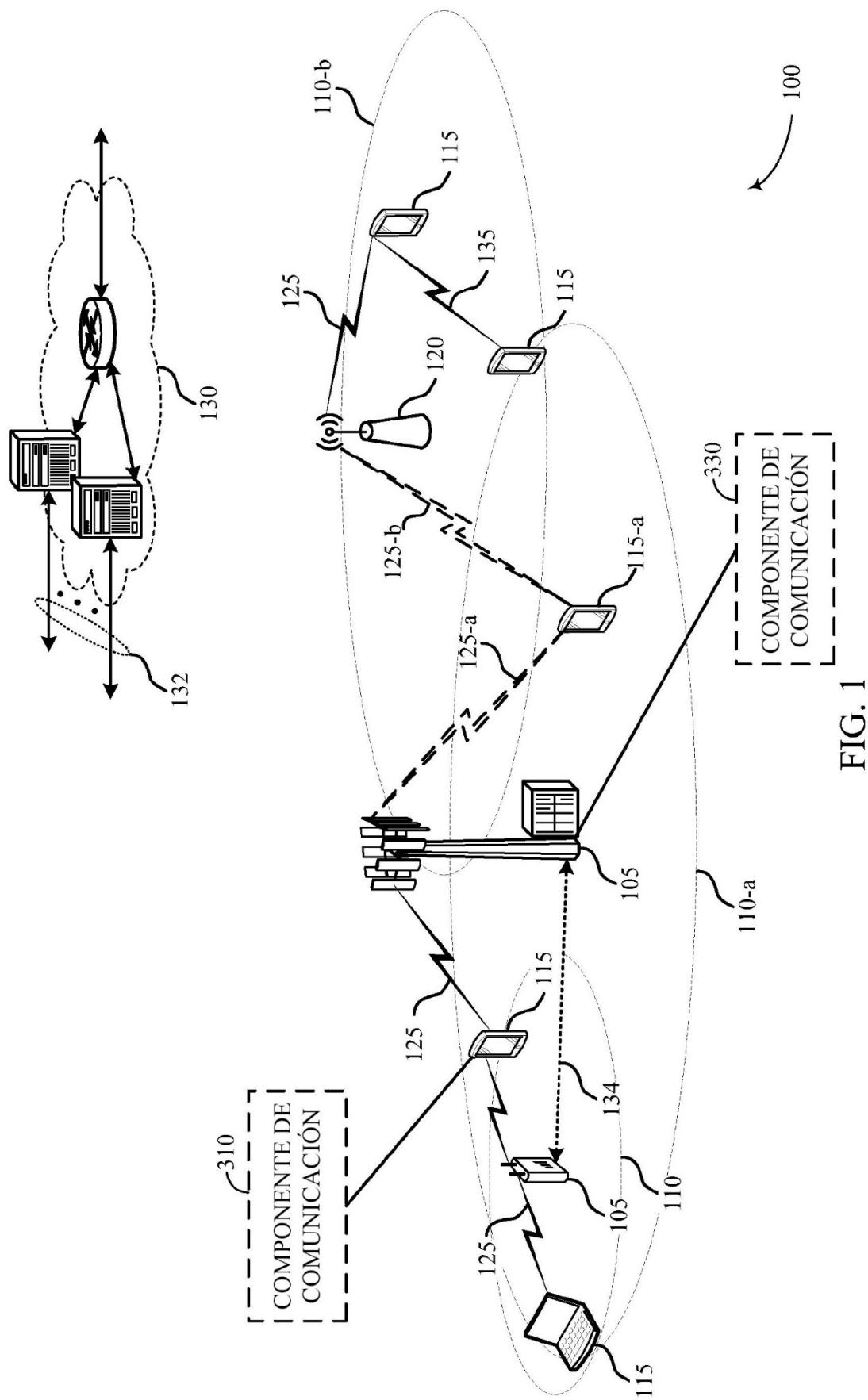
- 5 [0080] La descripción detallada expuesta anteriormente en relación con los dibujos adjuntos describe modos de realización de ejemplo y no representa todos los modos de realización que se pueden implementar o que están dentro del alcance de las reivindicaciones. La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar un entendimiento de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, estructuras y dispositivos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para no complicar los conceptos de los modos de realización descritos.
- 10 [0081] La información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los fragmentos de información que se pueden haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.
- 15 [0082] Los diversos bloques y módulos ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un ASIC, una FPGA u otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o puertas discretos, componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, 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).
- 20 [0083] Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir a través de, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Otros ejemplos e implementaciones están dentro del alcance de la divulgación y de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, como consecuencia de la naturaleza del software, las funciones descritas anteriormente se pueden implementar usando software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, cableado o combinaciones de cualquiera de estos. Las características que implementan funciones también pueden estar físicamente ubicadas en diversas posiciones, lo que incluye estar distribuidas de modo que partes de las funciones se implementan en diferentes ubicaciones físicas. Asimismo, como se usa en el presente documento, incluidas las reivindicaciones, "o", como se usa en una lista de elementos (por ejemplo, una lista de elementos precedidos por una expresión tal como "al menos uno/a de" o "uno/a 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).
- 25 [0084] Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluido cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, los medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, memoria de solo lectura programable y eléctricamente borrable (EEPROM), ROM de disco compacto (CD-ROM) u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseados, en forma de instrucciones o estructuras de datos, y al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o mediante 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 de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el CD, el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos discos reproducen habitualmente 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.
- 30 [0085] La descripción previa de la divulgación se proporciona para permitir que un experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variantes sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la divulgación no pretende limitarse a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le concede el alcance más amplio compatible con los principios y características novedosas divulgados en el presente documento como se define en las reivindicaciones adjuntas.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

[0086] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar en diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas, tales como sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de única portadora (SC-FDMA) y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo de manera intercambiable. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como CDMA2000, Acceso por Radio Terrestre Universal (UTRA), etc. CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las versiones 0 y A de IS-2000 se denominan comúnmente CDMA2000 IX, IX, 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 Banda Ultraancha móvil (UMB), UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, OFDM Flash, etc. UTRA y E-UTRA forman parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) y la LTE Avanzada (LTE-A) de 3GPP son nuevas versiones del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) que usan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar en los sistemas y en las tecnologías de radio mencionadas anteriormente, así como en otros sistemas y tecnologías de radio. Sin embargo, la descripción anterior describe un sistema LTE con fines de ejemplo, y la terminología LTE se usa en gran parte de la descripción anterior, aunque las técnicas pueden aplicarse más allá de las aplicaciones LTE.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para proporcionar duplexación flexible en comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - 5 comunicarse (502) con una célula usando duplexación por división de frecuencia, FDD, para separar una banda de frecuencias de enlace ascendente y una banda de frecuencias de enlace descendente con la célula;
 - 10 recibir (506) un indicador desde la célula para implementar duplexación por división de tiempo, TDD, en la banda de frecuencias de enlace ascendente;
 - 15 comunicarse (504) con la célula usando TDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente en una pluralidad de subtramas de enlace descendente para recibir comunicaciones de enlace descendente desde la célula y una pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir comunicaciones de enlace ascendente a la célula en base a, al menos en parte, la recepción del indicador; y
 - 20 recibir (510) una configuración TDD de referencia desde la célula, que indica al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir un acuse de recibo, ACK, /ACK negativo, NACK, a la célula en la banda de frecuencias de enlace ascendente.
 - 25 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que recibir el indicador comprende recibir el indicador desde la célula en al menos uno de un indicador de bit en un canal de control de capa física, en un elemento de control, CE, de canal de acceso a medios, MAC de una señal, o en una señal de control de recursos de radio, RRC, transmitida por la célula a través de la banda de frecuencias de enlace descendente.
 - 30 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que recibir la configuración TDD de referencia comprende recibir la configuración TDD de referencia en un bloque de información de sistema, SIB, o por medio de señalización de control de recursos de radio, RRC.
 - 35 4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además transmitir datos de control en la banda de frecuencias de enlace ascendente (900) a través de una porción de frecuencia de enlace ascendente (910) de al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace descendente.
 - 40 5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que la porción de frecuencia de enlace ascendente (910) de al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace descendente se separa de una porción de frecuencia de enlace descendente (912) por medio de una banda de seguridad (914).
 - 45 6. El procedimiento de la reivindicación 5, que comprende además recibir desde la célula uno o más parámetros relacionados con la banda de seguridad.
 - 50 7. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además recibir una configuración desde la célula, que indica al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir retroalimentación de información de estado de canal, CSI, a la célula.
 - 55 8. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además recibir una configuración de un periodo de seguridad de comutación desde la célula para comutar entre la comunicación usando la pluralidad de subtramas de enlace descendente y la pluralidad de subtramas de enlace ascendente.
 - 60 9. Un aparato (302) para proporcionar duplexación flexible en comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - 50 medios para comunicarse (310) con una célula usando duplexación por división de frecuencia, FDD, para separar una banda de frecuencias de enlace ascendente y una banda de frecuencias de enlace descendente con la célula;
 - 55 medios para recibir (314) un indicador desde la célula para implementar duplexación por división de tiempo, TDD, en la banda de frecuencias de enlace ascendente;
 - 60 medios para comunicarse (318) con la célula usando TDD para separar la banda de frecuencias de enlace ascendente en una pluralidad de subtramas de enlace descendente para recibir comunicaciones de enlace descendente desde la célula y una pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir comunicaciones de enlace ascendente a la célula en base a, al menos en parte, la recepción del indicador; y
 - 65 medios para recibir (316) una configuración TDD de referencia desde la célula, que indica al menos una de la pluralidad de subtramas de enlace ascendente para transmitir un acuse de recibo, ACK, /ACK negativo, NACK, a la célula en la banda de frecuencias de enlace ascendente.

- 5 10. El aparato de la reivindicación 9, en el que los medios para recibir el indicador reciben el indicador desde la célula en al menos uno de un indicador de bit en un canal de control de capa física, en un elemento de control, CE, de canal de acceso a medios, MAC de una señal, o en una señal de control de recursos de radio, RRC, transmitida por la célula a través de la banda de frecuencias de enlace descendente.
11. El aparato de la reivindicación 9, que comprende además medios de procesamiento adaptados para realizar el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8.
- 10 12. Un programa informático que comprende instrucciones para realizar el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 cuando se ejecutan en un procesador de un dispositivo informático.



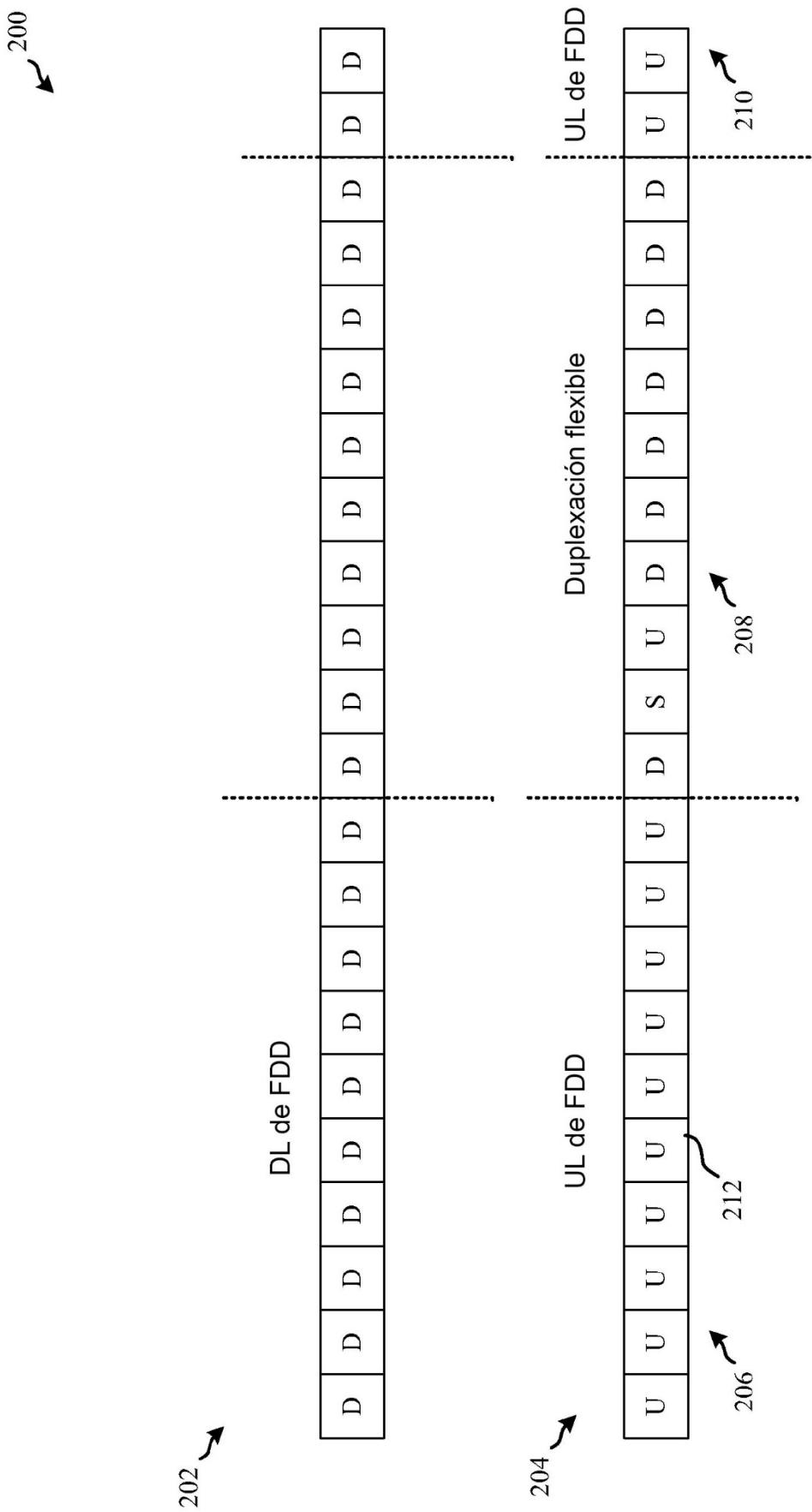


FIG. 2

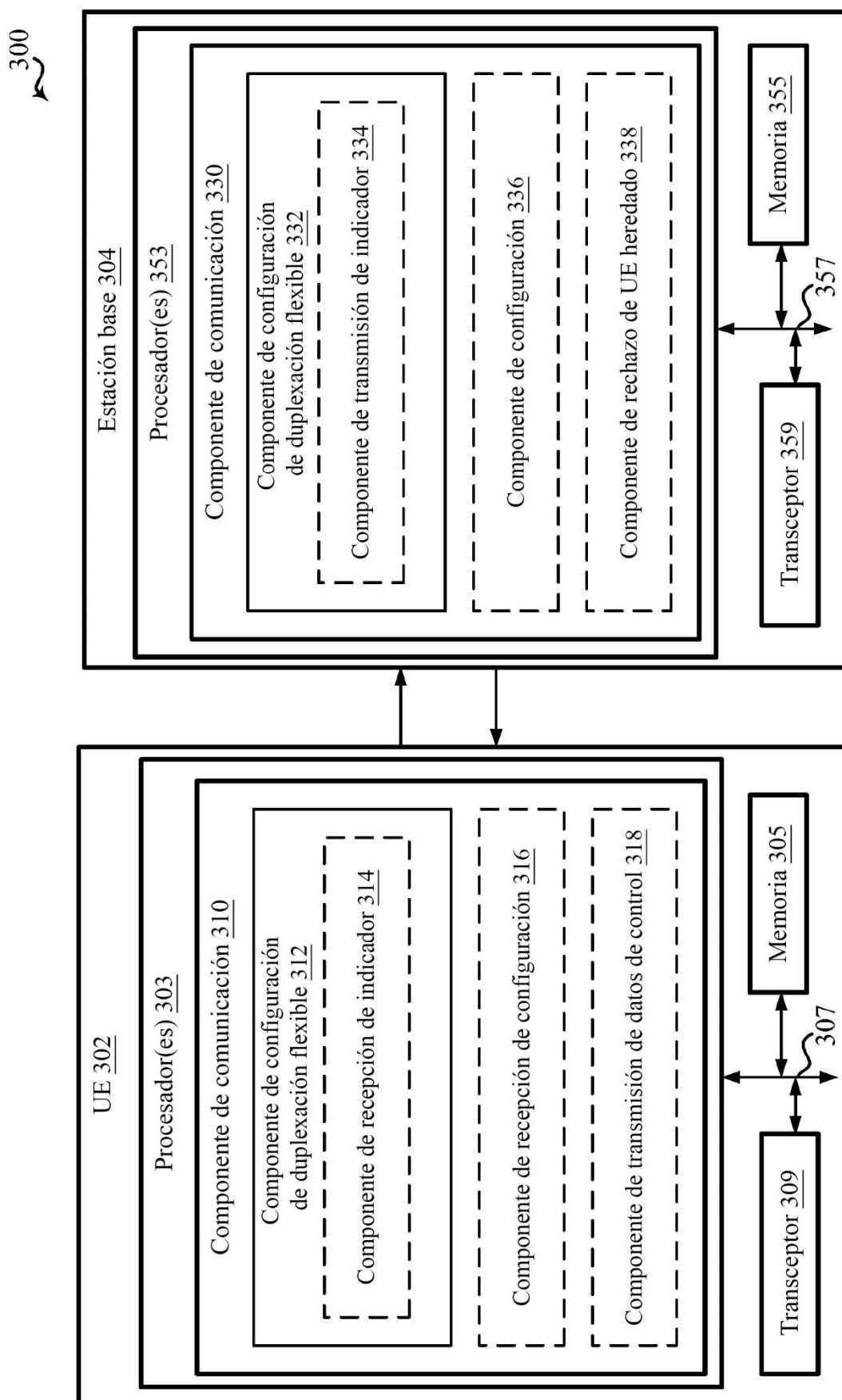


FIG. 3

400

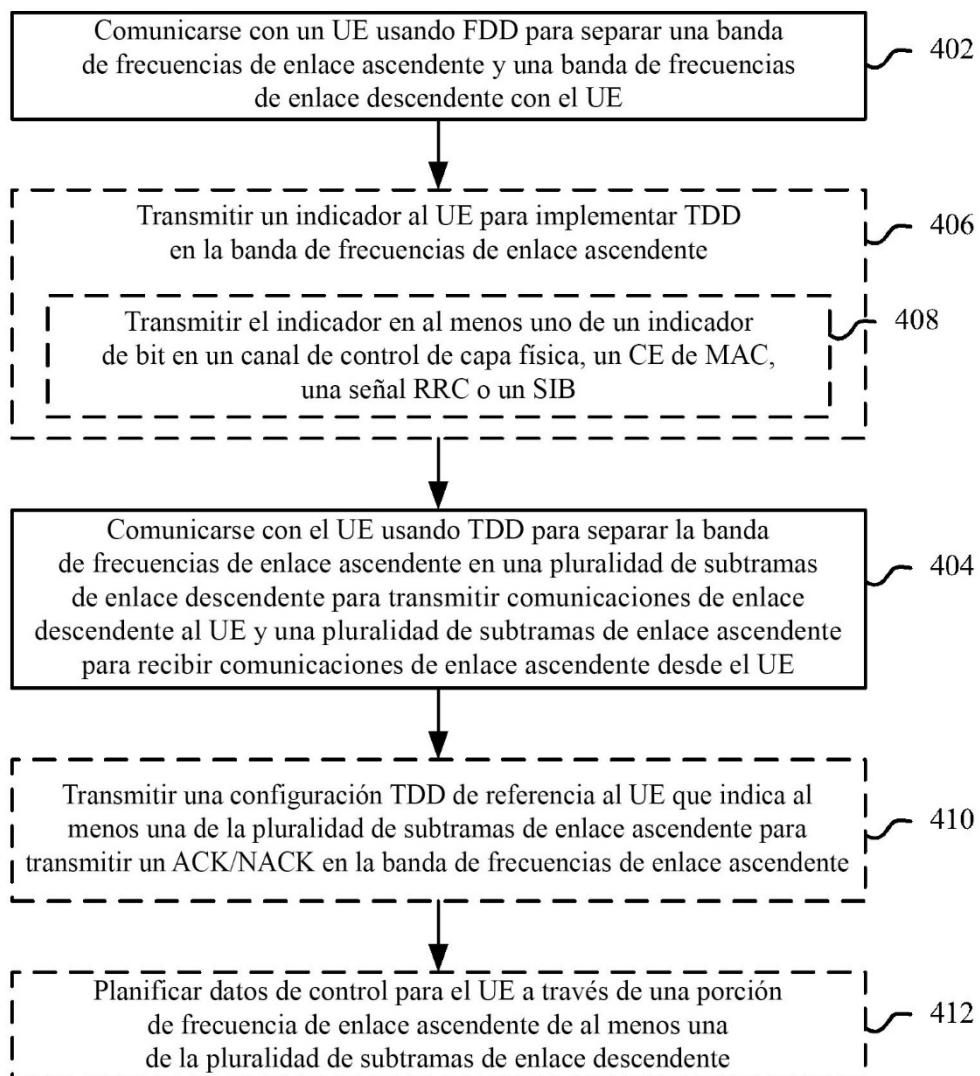


FIG. 4

500

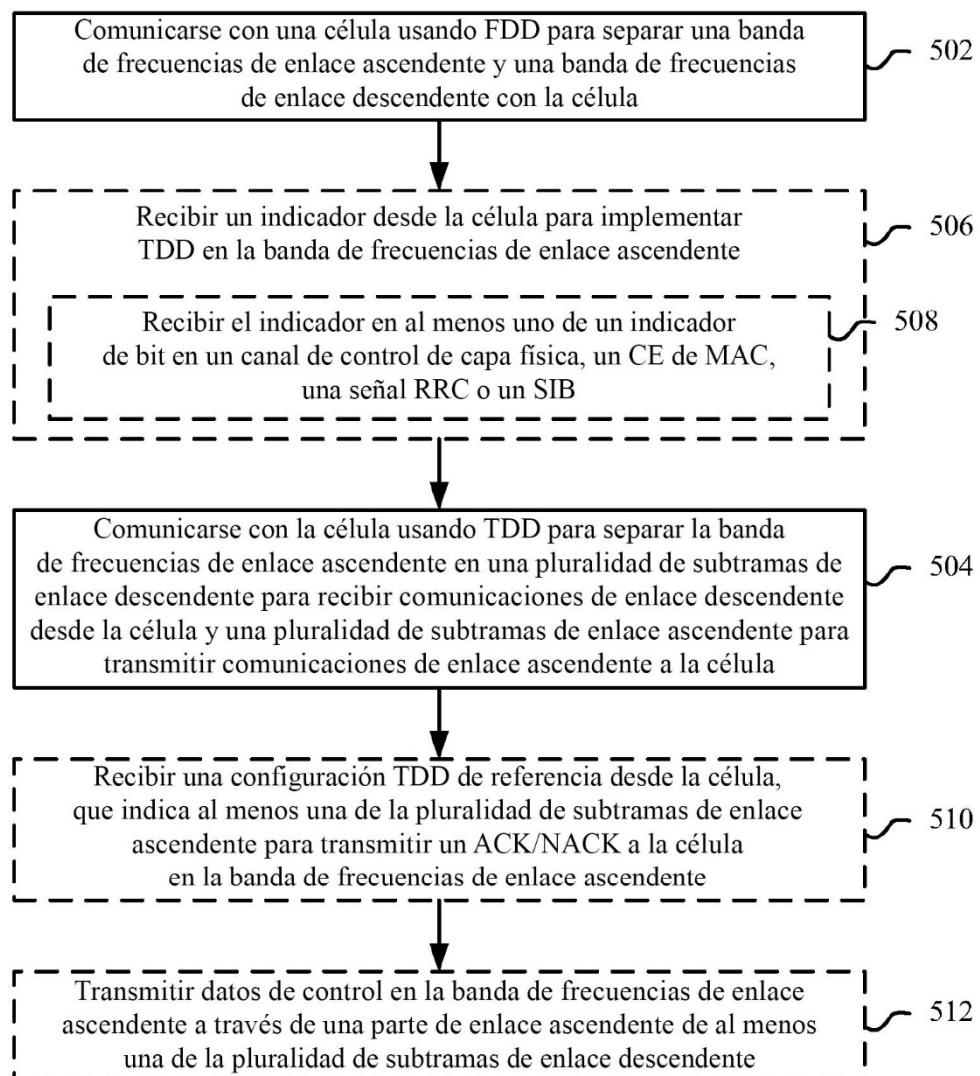


FIG. 5

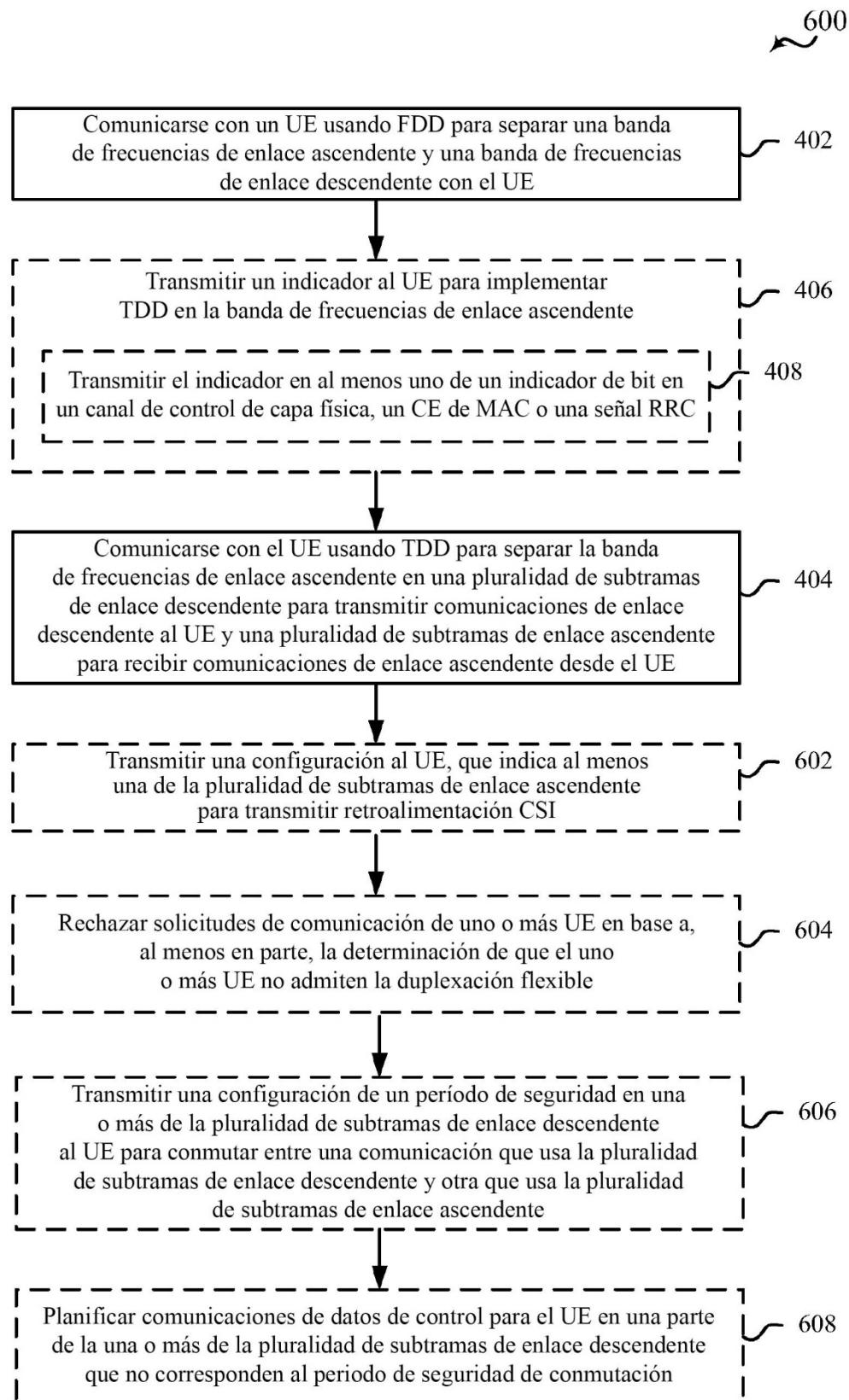


FIG. 6

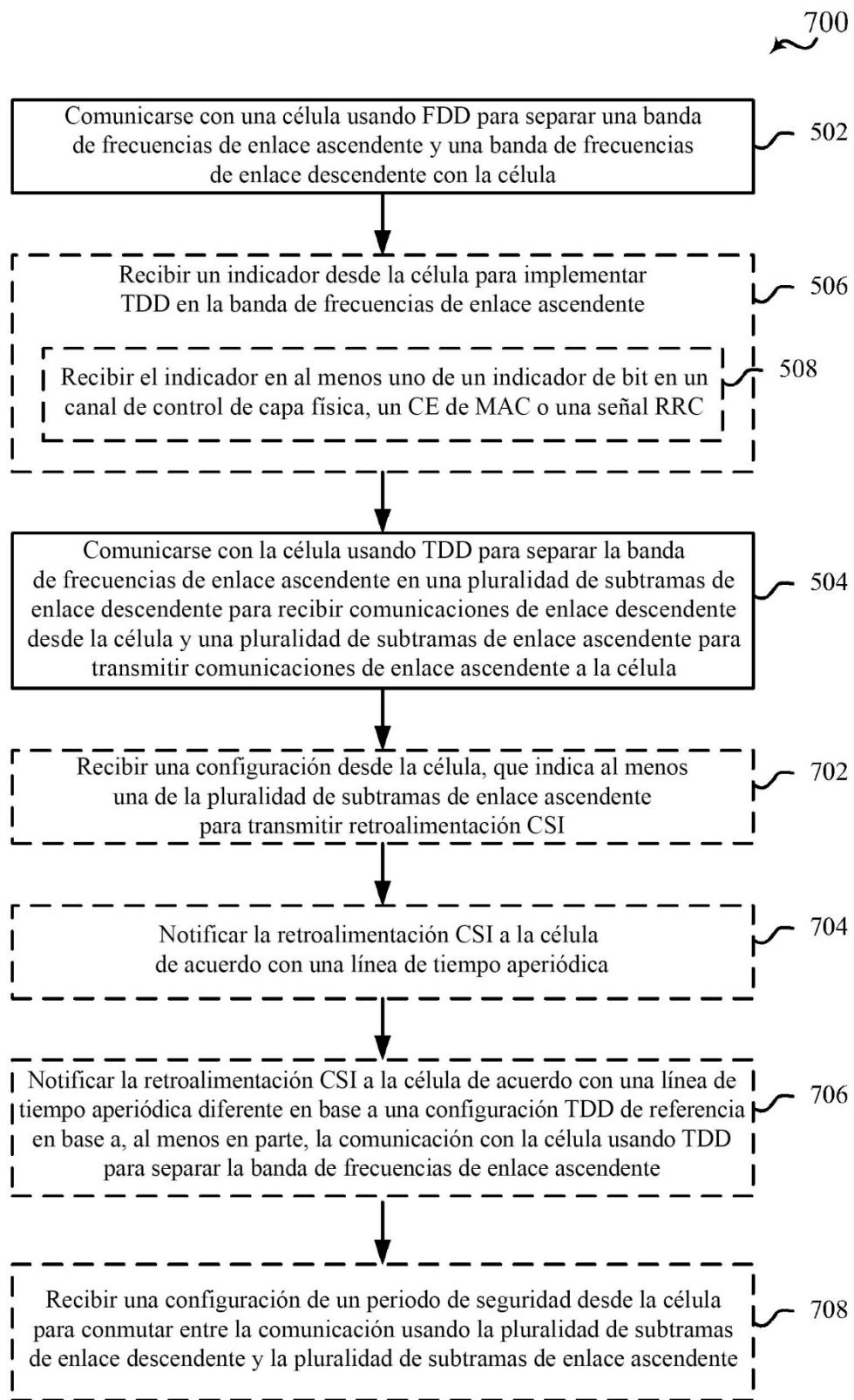
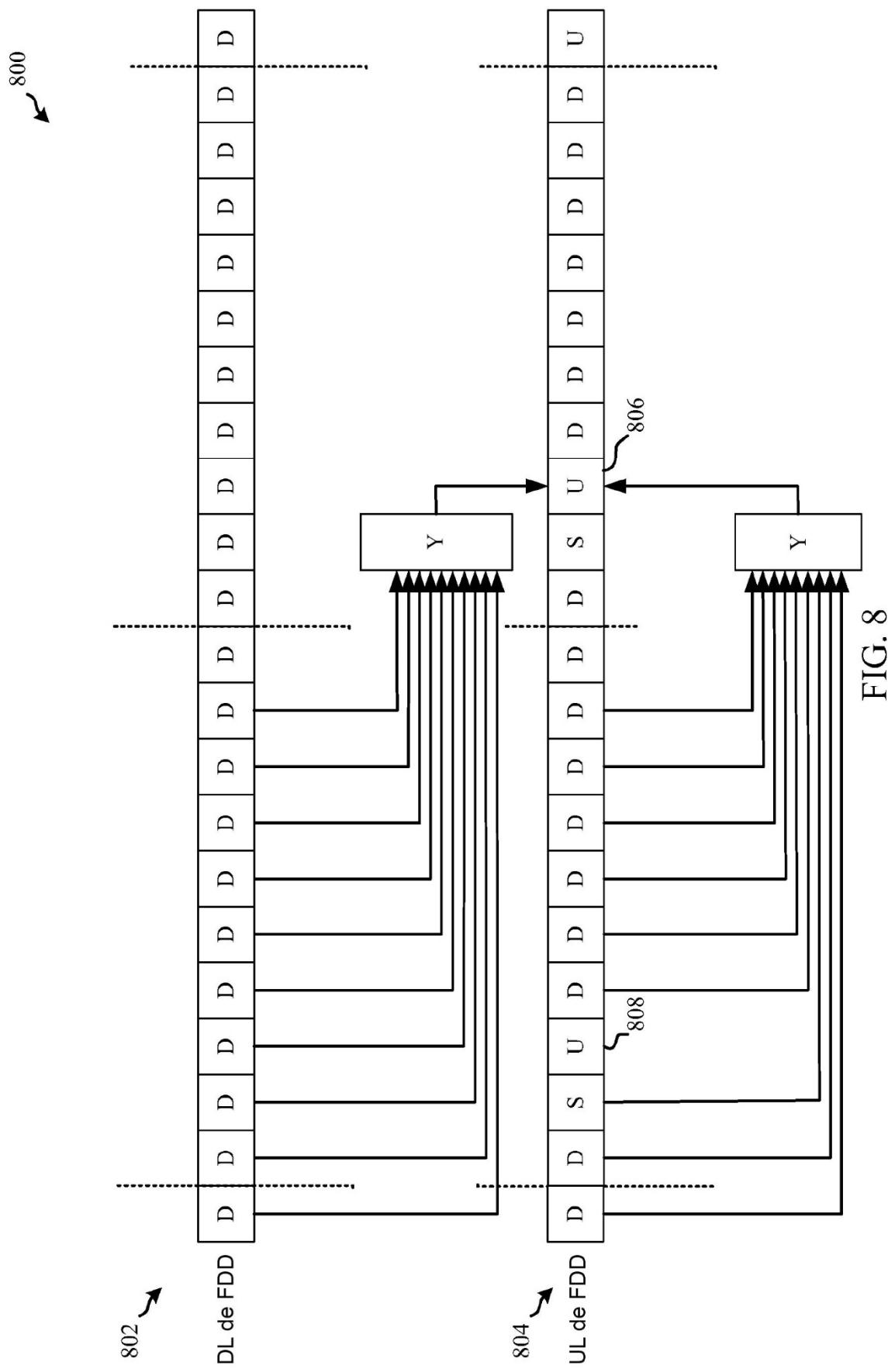


FIG. 7



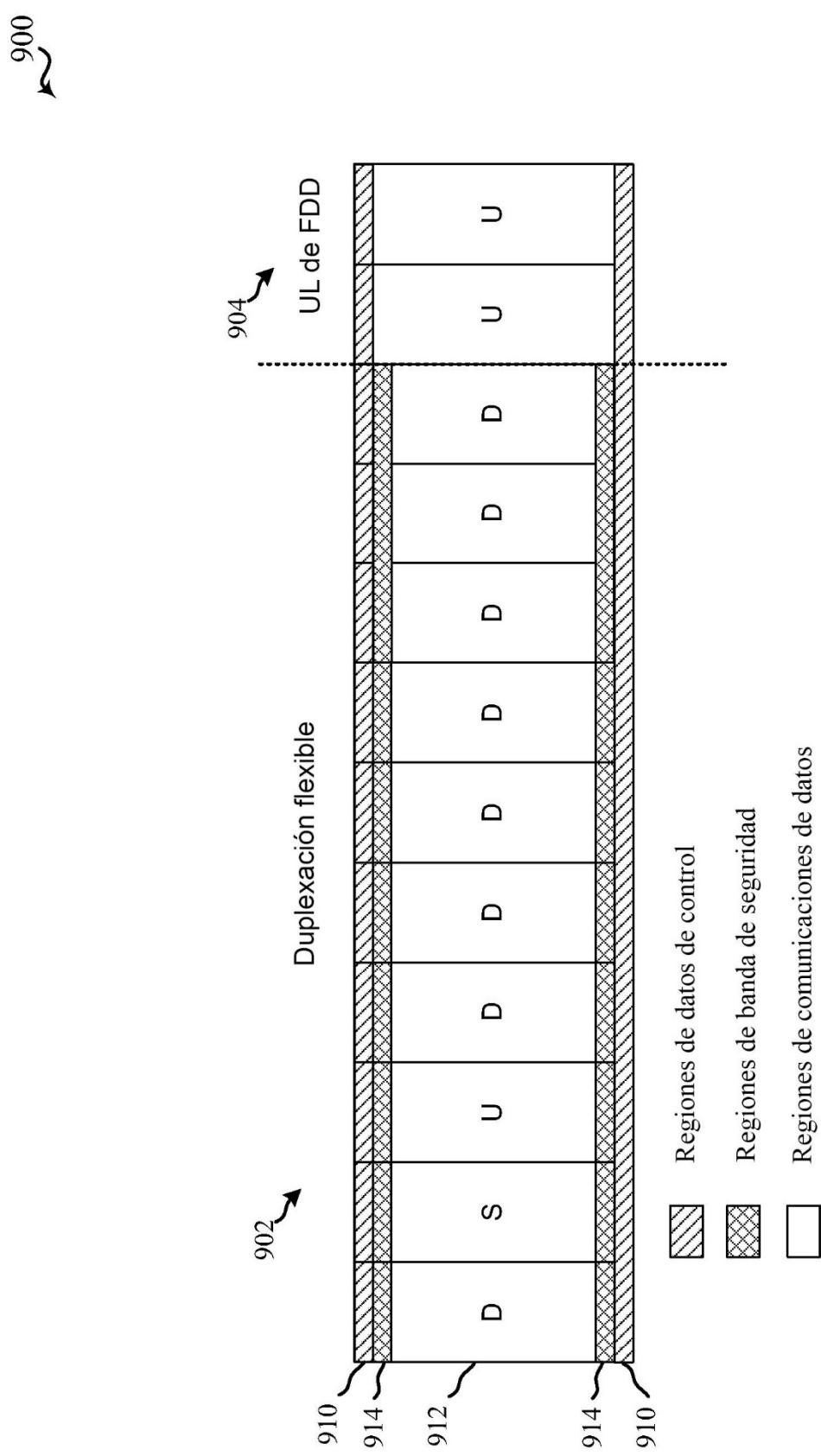


FIG. 9

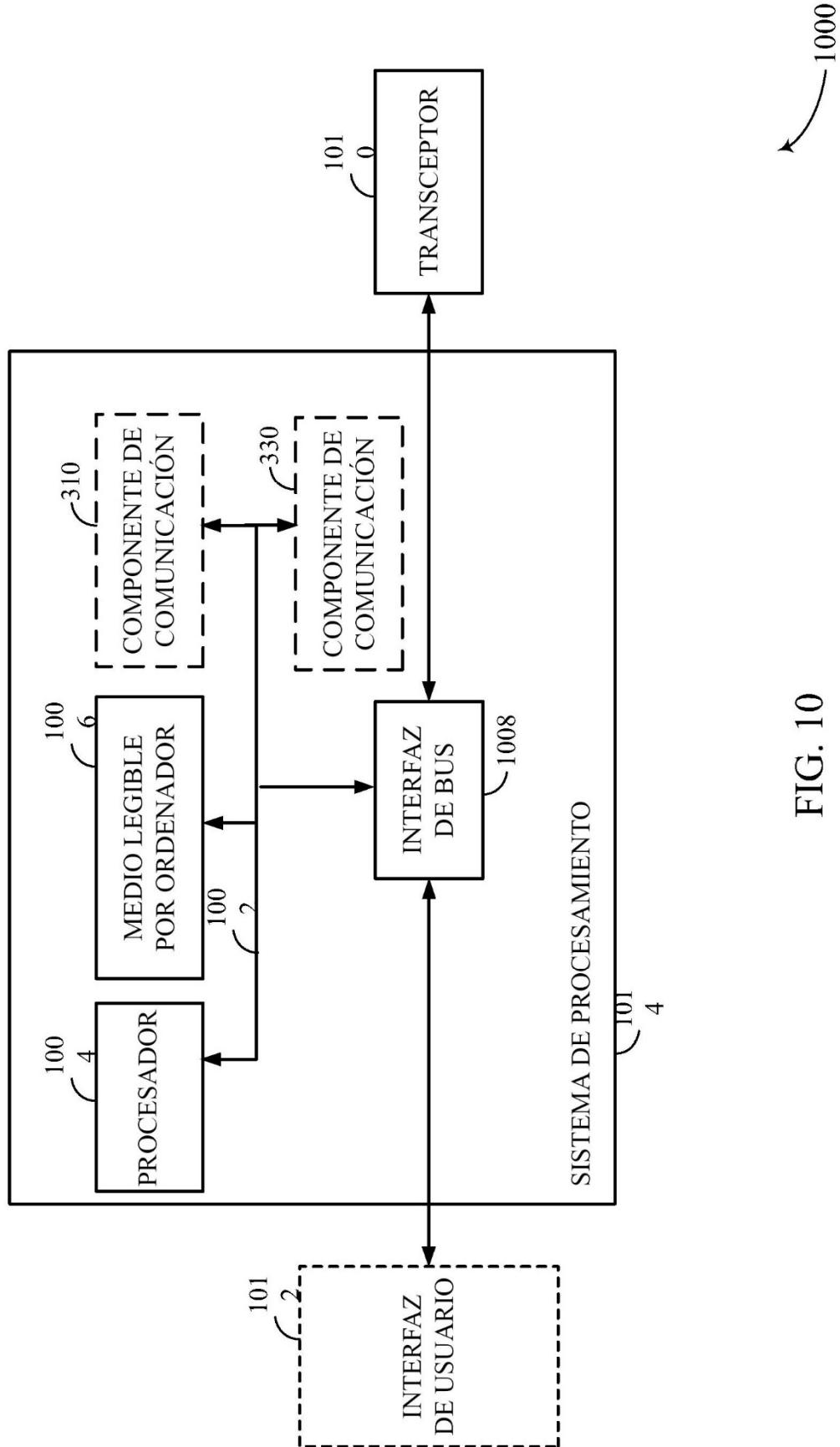


FIG. 10