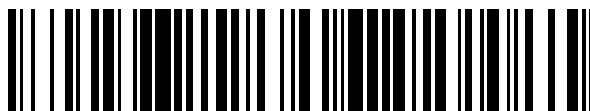


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 595**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/04 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.08.2016 PCT/US2016/048829**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2017 WO17078829**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2016 E 16763387 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3371908**

54 Título: **Segmentación y señalización de bloques de transporte**

30 Prioridad:

03.11.2015 US 201562250420 P
01.12.2015 US 201562261820 P
10.06.2016 US 201615178957

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.07.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LUO, TAO;
MANOLAKOS, ALEXANDROS;
SORIAGA, JOSEPH, BINAMIRA y
MUKKAVILLI, KRISHNA, KIRAN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 775 595 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

Segmentación y señalización de bloques de transporte

5 REFERENCIAS CRUZADAS

[0001] La presente solicitud de patente reivindica prioridad a la solicitud de patente estadounidense n.º 15/178.957 de Luo et al., titulada "Transport Block Segmentation and Signaling [Segmentación y señalización de bloques de transporte]", presentada el 10 de junio de 2016; y la solicitud de patente provisional estadounidense n.º 62/250.420 de Luo et al., titulada "Transport Block Segmentation and Signaling [Segmentación y señalización de bloques de transporte]", presentada el 3 de noviembre de 2015; y la solicitud de patente provisional estadounidense n.º 62/261.820 de Luo et al., titulada "Transport Block Segmentation and Signaling [Segmentación y señalización de bloques de transporte]", presentada el 1 de diciembre de 2015; cada una de las cuales está asignada al cesionario de la misma.

15 ANTECEDENTES

[0002] Lo siguiente se refiere, en general, a la comunicación inalámbrica y, más específicamente, a la segmentación y señalización de bloques de transporte (TB).

[0003] Los sistemas de comunicaciones inalámbricas se implantan ampliamente para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación tales como voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Estos sistemas pueden admitir la comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, tiempo, frecuencia, potencia, etc.). 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). Un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede incluir una pluralidad de estaciones base, dando soporte cada una de ellas simultáneamente a la comunicación para múltiples dispositivos de comunicación, que se pueden conocer de otro modo como equipos de usuario (UE).

[0004] En algunas implantaciones, los UE y las estaciones base pueden depender de retransmisiones de datos en TB para recibir y decodificar con éxito los datos transmitidos. Por ejemplo, un UE puede generar retroalimentación, tal como una señal de acuse de recibo (ACK) o una señal de acuse de recibo negativo (NACK), que puede transmitirse al dispositivo de transmisión, tal como una estación base, para indicar si un TB se recibió y decodificó con éxito, lo que puede hacer que el dispositivo de transmisión retransmita el TB (por ejemplo, en caso de una retroalimentación NACK). En algunos casos, los TB pueden incluir una pluralidad de bloques de código (CB) que son transmitidos por un UE o una estación base. Los tamaños de CB dentro de un TB pueden determinarse por una serie de factores, tal como el tamaño del TB, la velocidad de codificación, el orden de modulación o las características del intercalador, entre otros.

[0005] La solicitud de patente US 2014/0204878 se refiere a la transmisión o recepción de información de control de calidad de canal a través de un canal físico compartido de enlace ascendente en un sistema de acceso inalámbrico que admite solicitud de retransmisión automática híbrida. El procedimiento puede incluir recibir una señal PDCCH que incluye una concesión inicial de enlace ascendente, transmitir datos de enlace ascendente usando dos bloques de transporte en base a la concesión inicial de enlace ascendente, recibir información NACK para uno de los dos bloques de transporte y transmitir una información de control de calidad de canal junto con el uno de los dos bloques de transporte que se retransmite de acuerdo con la información NACK o un nuevo bloque de transporte a través del PUSCH al que se aplica el HARQ.

[0006] La solicitud de patente WO 2014/088294 A1 divulga que cuando la CSI se multiplexa con datos de enlace ascendente en el mismo canal de datos, se puede obtener el número de elementos de recurso, RE, disponibles restando el número de RE ocupados por la CSI. Según el número de RE disponibles, se determina el tamaño de TB para la transmisión de datos.

55 SUMARIO

[0007] La presente divulgación se refiere, por ejemplo, a técnicas para la segmentación y señalización de bloques de transporte (TB) en sistemas de comunicación inalámbrica. Varios aspectos de la divulgación proporcionan la segmentación de un TB en uno o más bloques de código (CB). El número de CB en los que se segmenta un TB puede determinarse en base al número de referencia de tonos de un canal suplementario. Por ejemplo, si a un canal suplementario se le asigna uno o más bloques de recursos (RB) en una subtrama durante la retransmisión de un TB, el TB puede segmentarse en uno o más CB en base al número de RB asignados para el canal suplementario. En ciertos ejemplos, en base a, al menos en parte, el número de referencia de tonos del canal suplementario, se puede determinar el número de CB para la retransmisión del TB.

[0008] En ejemplos en los que un TB está segmentado en uno o más CB, el uno o más CB pueden transmitirse desde un dispositivo de transmisión a un dispositivo de recepción. En algunos ejemplos, un indicador de tamaño de CB o el número de referencia de tonos pueden transmitirse opcionalmente al dispositivo de recepción. El indicador de tamaño de CB o el número de referencia de tonos se pueden usar para descodificar el uno o más CB recibidos en el dispositivo de recepción. En ciertos ejemplos, el TB puede ensamblarse en base a, al menos en parte, el indicador de tamaño de CB o el número de referencia de tonos.

[0009] Aspectos de la presente invención se exponen en las reivindicaciones adjuntas.

[0010] Lo anterior ha esbozado de manera bastante genérica las características y ventajas técnicas de ejemplos de acuerdo con la divulgación con el fin de permitir un mejor entendimiento de la siguiente descripción detallada. Más adelante en el presente documento se describirán características y ventajas adicionales. La concepción y los ejemplos específicos divulgados se pueden utilizar fácilmente como base para modificar o diseñar otras estructuras para llevar a cabo los mismos propósitos de la presente divulgación. Dichas estructuras equivalentes no se apartan del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Las características de los conceptos divulgados en el presente documento, tanto en cuanto a su organización como a su procedimiento de funcionamiento, conjuntamente con las ventajas asociadas, se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción cuando se consideren en relación con las figuras adjuntas. Cada una de las figuras solo se proporciona con el propósito de ilustración y descripción, y no como una definición de los límites de las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0011]

La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas que admite la segmentación y señalización de bloques de transporte (TB) de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

La FIG. 2 ilustra un ejemplo de un flujo de proceso que admite segmentación y señalización de TB para un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

Las FIGS. 3A y 3B ilustran ejemplos de segmentación y señalización de TB de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

La FIG. 4 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica que admite segmentación y señalización de TB de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

Las FIGS. 5A y 5B ilustran un proceso de intercalación de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

Las FIGS. 6A y 6B ilustran un proceso de desintercalación de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

Las FIG. 7 a 9 muestran diagramas de bloques de un dispositivo inalámbrico que admite segmentación y señalización de TB de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

La FIG. 10 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye un UE que admite segmentación y señalización de TB de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

La FIG. 11 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye una estación base que admite segmentación y señalización de TB de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

Las FIGS. 12 a 15 ilustran procedimientos para la segmentación y señalización de TB de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

La FIG. 16 ilustra un diagrama de bloques de un dispositivo que admite intercalación y desintercalación de acuerdo con aspectos de la presente divulgación; y

Las FIGS. 17 y 18 ilustran procedimientos de intercalación y desintercalación de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0012] Se describen técnicas para la segmentación y señalización de bloques de transporte (TB) en un sistema de comunicación inalámbrica. Como se mencionó anteriormente, en los sistemas de comunicación inalámbrica, un TB puede segmentarse en uno o más bloques de código (CB) y transmitirse desde un dispositivo de transmisión a un dispositivo de recepción. En caso de fallo en la transmisión o recepción de un TB, se puede realizar un procedimiento de retransmisión, tal como la solicitud de repetición automática híbrida (HARQ). Durante el procedimiento de retransmisión, el dispositivo de recepción puede transmitir una señal de retroalimentación, tal como un acuse de recibo

(ACK) o una señal ACK negativa (NACK), al dispositivo de transmisión para indicar si el TB se recibió y descodificó con éxito. Si el dispositivo de transmisión recibe una NACK desde el dispositivo de recepción, el dispositivo de transmisión puede retransmitir el TB inicial en una segunda transmisión. En ciertos ejemplos, el dispositivo de recepción puede almacenar el TB inicial (incluso si se descodifica sin éxito) y al recibir el TB retransmitido, puede combinar el TB inicial y el TB retransmitido para descodificar con éxito el TB.

[0013] En algunos sistemas de comunicación inalámbrica, el tamaño de trama de transmisión es fijo, mientras que en otros sistemas de comunicación inalámbrica, el tamaño de trama de transmisión puede variar dependiendo del ancho de banda solicitado para una transmisión dada o los recursos disponibles, entre otros factores. En un sistema de comunicaciones de evolución a largo plazo (LTE) o LTE-Avanzada (LTE-A), por ejemplo, el tamaño de trama de transmisión se fija en 10 ms. De este modo, el ancho de banda de transmisión no puede aumentarse aumentando el tamaño de trama de transmisión. En dicho sistema, para utilizar eficazmente el tamaño fijo de trama de transmisión, un TB puede segmentarse en uno o más CB y correlacionarse con recursos dentro de la trama de transmisión.

[0014] De acuerdo con algunos aspectos de la divulgación, si el número de bits en un TB, que también puede denominarse tamaño de TB, es mayor que el número de bits codificados que un dispositivo de recepción es capaz de descodificar, el TB puede segmentarse en uno o más CB que se transmitirán al dispositivo de recepción. Además, durante un procedimiento de retransmisión, para combinar el TB inicial y el TB retransmitido puede ser necesario que el tamaño de CB, el número de CB o el esquema de modulación y codificación (MCS) sean idénticos tanto en la transmisión inicial del TB como en la retransmisión del TB.

[0015] Un tamaño de TB puede determinarse en base a, al menos en parte, por ejemplo, los recursos disponibles (por ejemplo, bloques de recursos (RB)), un número de intervalos de tiempo de transmisión (TTI), un rango de multiplexación espacial, el MCS para la transmisión (por ejemplo, que indica un orden de modulación y una velocidad de codificación), así como un número de tonos asignados para canales de control y/o canales suplementarios. Usando dicha información, se puede determinar un número de símbolos de modulación disponibles (por ejemplo, contando los elementos de recurso (RE) disponibles en un RB), se puede determinar un número de bits codificados disponibles (por ejemplo, multiplicando el orden de modulación implicado por el MCS), se puede determinar un número de bits de información disponibles para la transmisión (por ejemplo, usando la velocidad de transferencia de datos implicada por el MCS), y se puede determinar el tamaño de CB y un número de CB (por ejemplo, usando el tamaño de TB y el número de RB disponibles).

[0016] Como se describe en el presente documento, uno o más tonos pueden referirse a uno o más RE de un RB o uno o más RB. Por ejemplo, uno o más tonos pueden estar disponibles para la transmisión de datos, mientras que otro u otros tonos pueden estar disponibles para la transmisión de información de control. En algunos ejemplos, uno o más tonos pueden referirse a todos los RE de un RB, múltiples RB o pueden incluir RE de múltiples RB.

[0017] Puesto que la recepción de la retroalimentación ACK/NACK desde el dispositivo de recepción no ocurre instantáneamente, la retransmisión del TB puede realizarse en una subtrama (una segunda subtrama) después de la subtrama en la que se transmitió el TB inicial (una primera subtrama). En algunos casos, el número de tonos asignados para canales de control y/o canales suplementarios en la primera subtrama puede ser diferente del número de tonos asignados para canales de control y/o canales suplementarios en la segunda subtrama. De este modo, el número determinado de CB, el tamaño de CB determinado, el MCS y/o los recursos disponibles pueden diferir entre la primera y la segunda subtrama. Sin embargo, puede ser necesario que el número de CB, el tamaño de CB, el número de bits de información por CB y el MCS sean idénticos entre la primera subtrama y la segunda subtrama para combinar con éxito un TB inicial con un TB retransmitido.

[0018] En algunos ejemplos, el número de tonos disponibles para la transmisión de datos varía para cada transmisión debido a los tamaños fijos de trama y de subtrama y al número variable de tonos asignados para canales de control y/o canales suplementarios en cada transmisión. Por consiguiente, determinar con precisión el número de CB y el tamaño de CB para la segmentación de un TB en base a un número de referencia de tonos asignados para un canal suplementario puede mejorar las técnicas de retransmisión. En ciertos ejemplos, un número de referencia de tonos puede referirse al número de tonos usados para determinar la segmentación de un TB. Si bien el número de referencia de tonos puede determinarse en base a un número real de tonos, el número de referencia de tonos puede no ser un número real de tonos en una subtrama dada. En algunos ejemplos, el número de referencia de tonos puede ser un número máximo, mínimo, mediano, promedio o estimado de tonos transmitidos o planificados para ser transmitidos usando uno o más RE de un RB. En algunos aspectos, el número de referencia de tonos puede determinarse para evitar una eliminación selectiva excesiva en la que los tonos utilizables se reducen en base a los canales suplementarios.

[0019] Con el fin de minimizar el número de bits de información usados para señalar el TB (para la codificación o la descodificación), se puede usar la tasa de índice de MCS (orden y código de modulación) y el número de capas o rango. El índice de MCS y/o el número de capas pueden transportarse en un canal de control, tal como un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH). Además, para minimizar el número de bits de información para señalar el TB (para la codificación o la descodificación), también se pueden usar el tamaño de CB y el tamaño de TB. El

tamaño de CB puede señalizarse en un PDCCH, por ejemplo, y el tamaño de TB puede determinarse en base al número de RB asignados y el índice de MCS.

[0020] Los aspectos de la divulgación se describen inicialmente en el contexto de un sistema de comunicación inalámbrica. Los aspectos de la divulgación también se ilustran y describen en el contexto de un flujo de proceso, ejemplos de segmentación de TB y un diagrama de flujo, cada uno de los cuales admite la segmentación y señalización de TB. Los aspectos de la divulgación se ilustran y describen adicionalmente con referencia a diagramas de aparatos, diagramas de sistemas y diagramas de flujo que están relacionados con la segmentación y señalización de TB.

[0021] La **FIG. 1** ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 100 incluye las estaciones base 105, los UE 115 y una red central 130. En algunos ejemplos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir una red LTE/LTE-A. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir la segmentación y señalización de TB y, en particular, la segmentación de un TB en uno o más CB. El número de CB en los que se segmenta un TB puede determinarse en base al número de referencia de tonos de un canal suplementario. En ejemplos en los que un TB está segmentado en uno o más CB, el uno o más CB pueden transmitirse desde un dispositivo de transmisión a un dispositivo de recepción. El dispositivo de transmisión puede ser una estación base 105 o un UE 115, y el dispositivo de recepción puede ser una estación base 105 o un UE 115. Por ejemplo, cuando la dirección del enlace de comunicación es un enlace ascendente, el dispositivo de transmisión puede ser un UE 115 y el dispositivo de recepción puede ser una estación base 105. En un ejemplo en el que la dirección del enlace de comunicación es un enlace descendente, el dispositivo de transmisión puede ser una estación base 105 y el dispositivo de recepción puede ser un UE 115. En algunos ejemplos, la dirección del enlace de comunicación puede ser un enlace lateral (por ejemplo, un enlace de comunicación de dispositivo a dispositivo), donde el dispositivo de transmisión es un primer UE 115 y el dispositivo de recepción es un segundo UE 115.

[0022] En algunos ejemplos, un indicador de tamaño de CB o el número de referencia de tonos pueden transmitirse opcionalmente al dispositivo de recepción. El indicador de tamaño de CB o el número de referencia de tonos se pueden usar para descodificar el uno o más CB recibidos en el dispositivo de recepción. En ciertos ejemplos, el TB puede ensamblarse en base a, al menos en parte, el indicador de tamaño de CB o el número de referencia de tonos.

[0023] Las estaciones base 105 se pueden comunicar de forma inalámbrica con los UE 115 por medio de una o más antenas de estación base. Cada estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área de cobertura geográfica respectiva 110. Los enlaces de comunicación 125 mostrados en el sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden incluir transmisiones de enlace ascendente desde un UE 115 a una estación base 105, y/o transmisiones de enlace descendente desde una estación base 105 a un UE 115, o transmisiones de enlace lateral desde un UE 115 a otro UE 115. Los UE 115 pueden estar dispersos por todo el sistema de comunicación inalámbrica 100, y cada UE 115 puede ser estacionario o móvil. Un UE 115 también puede denominarse estación móvil, estación de abonado, unidad remota, dispositivo inalámbrico, terminal de acceso (AT), auricular telefónico, agente de usuario, cliente o con otra terminología similar. Un UE 115 también puede ser un teléfono celular, un módem inalámbrico, un dispositivo portátil, un ordenador personal, una tableta, un dispositivo electrónico personal, un dispositivo de comunicación de tipo máquina (MTC), etc.

[0024] Las estaciones base 105 pueden comunicarse con la red central 130 y entre sí. Por ejemplo, las estaciones base 105 pueden interactuar con la red central 130 a través de enlaces de retorno 132 (por ejemplo, S1, etc.). Las estaciones base 105 pueden comunicarse entre sí a través de enlaces de retorno 134 (por ejemplo, X2, etc.) directa o indirectamente (por ejemplo, a través de la red central 130). Las estaciones base 105 pueden realizar una configuración y planificación de radio para la comunicación con los UE 115, o pueden funcionar bajo el control de un controlador de estación base (no mostrado). En algunos ejemplos, las estaciones base 105 pueden ser macrocélulas, células pequeñas, puntos de acceso o similares. Las estaciones base 105 también pueden denominarse eNodosB (eNB) 105.

[0025] La **FIG. 2** ilustra un flujo de proceso 200 de ejemplo que admite la segmentación de TB y la señalización para un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con varios aspectos de la presente divulgación. El flujo del proceso puede incluir un dispositivo de recepción 250 y un dispositivo de transmisión 260, que pueden ser ejemplos del UE 115 y la estación base 105 descritos con referencia a la **FIG. 1**, respectivamente. En otros ejemplos, el dispositivo de recepción 250 y el dispositivo de transmisión 260 pueden ser ejemplos de la estación base 105 y el UE 115 descritos con referencia a la **FIG. 1**, respectivamente.

[0026] Un TB puede segmentarse en uno o más CB antes de la transmisión. Por ejemplo, si el TB incluye más bits de información que el número de bits que un descodificador es capaz de descodificar, el TB puede segmentarse en uno o más CB más pequeños. El uno o más CB pueden transmitirse entonces desde el dispositivo de transmisión 260 al dispositivo de recepción 250. Al recibirlo, el dispositivo de recepción 250 puede descodificar el uno o más CB combinando uno o más CB de un TB inicial con uno o más CB de un TB retransmitido (por ejemplo, en un proceso HARQ) o puede descodificar el uno o más CB y ensamblar los CB descodificados para obtener la información transmitida en el TB. En algunos ejemplos, un TB puede incluir menos de una cantidad mínima de bits de información que enviar en un RB. En tales casos, se pueden determinar bits de relleno y agregarse al TB, como se analizará más

adelante. El TB puede segmentarse entonces en un solo CB que contiene bits de información del TB junto con los bits de relleno determinados y transmitirse desde el dispositivo de transmisión 260 al dispositivo de recepción 250.

[0027] Para segmentar el TB en uno o más CB, el dispositivo de transmisión 260 identifica un número de referencia de tonos para un canal suplementario en 205. Un canal suplementario se puede referir a uno o más RE de un RB que pueden asignarse (por ejemplo, asignarse de forma periódica o aperiódica) para la transmisión de datos en una subtrama y otra transmisión en otra subtrama. Por ejemplo, en una primera subtrama, se puede asignar un RE dado para la transmisión de datos. En una segunda subtrama, el RE dado (por ejemplo, el RE que tiene la misma asignación de símbolo y de portadora, pero en una subtrama diferente) puede asignarse para el descubrimiento. En una tercera subtrama, el RE dado puede asignarse para información de descubrimiento y de control. En consecuencia, en determinados ejemplos, si bien hay subtramas en las que el RE dado se asigna para la transmisión de datos, en algunas subtramas el RE dado se asigna para la transmisión de información que no sean datos. De este modo, el número de referencia de tonos puede determinarse en base al número de posibles canales suplementarios que podrían asignarse en una región de datos de la estructura de trama asignada para la comunicación entre el dispositivo de transmisión 260 y el dispositivo de recepción 250. En otras palabras, se puede asignar un número finito de RB para la comunicación entre el dispositivo de transmisión 260 y el dispositivo de recepción 250. Una parte de los RB asignados puede asignarse a la información de control y los RB restantes pueden asignarse para la transmisión de datos. En algunos ejemplos, una parte de los RB asignados en la región de datos o uno o más RE de uno o más RB asignados en la región de datos pueden asignarse a canales suplementarios, lo que da como resultado menos RE y/o RB disponibles para la transmisión de datos.

[0028] En algunos ejemplos, los canales suplementarios pueden incluir un canal de control (por ejemplo, un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) en una región de datos o cuando se incluye un canal de control en una transmisión de datos para un UE o un grupo de UE (por ejemplo, múltiples entradas y múltiples salidas para múltiples usuarios (MU-MIMO)). Los canales suplementarios pueden incluir una señal de descubrimiento (por ejemplo, una señal de sincronización cuando uno o más RE de un RB incluyen una señal de sincronización o piloto), o un indicador de estado de canal (por ejemplo, una señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS) o una CSI-RS de potencia cero, si se usa). En algunos ejemplos, los canales suplementarios pueden asignarse a uno o más RE de uno o más RB asignados para la transmisión de datos. Dichas señales pueden transmitirse periódica o aperiódicamente. Como se mencionó anteriormente, el número de referencia de tonos puede determinarse en base al número de canales suplementarios que pueden asignarse en la región de datos. El número de referencia de tonos puede basarse en la dirección del enlace de comunicación, tal como enlace ascendente, enlace descendente o enlace lateral. Por ejemplo, el número de referencia de tonos puede variar dependiendo de si la comunicación es una transmisión de enlace ascendente, una transmisión de enlace descendente o una transmisión de enlace lateral. En otros ejemplos, se puede determinar que el número de referencia de tonos es el mismo para una o más direcciones de enlace de comunicación. Por ejemplo, se puede determinar que el número de referencia de tonos para una transmisión de enlace ascendente es el mismo que el número de referencia de tonos para una transmisión de enlace descendente, pero puede diferir del número de referencia de tonos determinado para una comunicación de enlace lateral.

[0029] En un ejemplo, si se planificó la transmisión de varios tipos de canales suplementarios en una subtrama dada, se puede asignar un número relativamente grande de RE disponibles en la región de datos para canales suplementarios. Si no se planificó la transmisión de ninguno de los canales suplementarios en una subtrama dada, se puede asignar un número relativamente pequeño de los RE disponibles en la región de datos para canales suplementarios. En algunos ejemplos, puede determinarse uno o más de un número máximo, un número mínimo, un promedio o un número mediano de RE asignados para canales suplementarios, y el número de referencia de tonos identificados en 205 puede basarse en el número determinado de RE asignados para canales suplementarios. Otras consideraciones pueden incluir coincidencias de velocidad de canal compartido (por ejemplo, un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH)) alrededor de tonos que pueden reservarse para canales suplementarios, por ejemplo.

[0030] Usando el número de referencia de tonos identificados en 205, se puede determinar el número de CB para segmentar el TB y, en combinación con el MCS, el tamaño de CB, el tamaño de TB y/o los RB asignados, el TB se puede segmentar en uno o más CB en 210, como se analiza más adelante. En 215, el uno o más CB pueden transmitirse desde el dispositivo de transmisión 260 al dispositivo de recepción 250. Opcionalmente, en 220, el dispositivo de transmisión 260 puede transmitir un indicador (por ejemplo, un indicador de tamaño de CB) o el número de referencia de tonos identificados en 205 al dispositivo de recepción 250. Por ejemplo, el dispositivo de transmisión 260 puede transmitir el indicador de tamaño de CB o el número de referencia de tonos identificados en 205 en un canal de control (por ejemplo, un PDCCH). Usando el indicador de tamaño de CB y/o el número de referencia de tonos, el dispositivo de recepción 250 puede descodificar el uno o más CB transmitidos en 215. Si el uno o más CB se descodificaron con éxito en 215, el dispositivo de recepción 250 puede transmitir una señal de retroalimentación ACK al dispositivo de transmisión 260 en 225, lo que indica que la transmisión se recibió y descodificó con éxito. De forma alternativa, si el uno o más CB no fueron descodificados con éxito, el dispositivo de recepción 250 puede transmitir una señal de retroalimentación NACK al dispositivo de transmisión 260 en 225, lo que indica que la transmisión no tuvo éxito y que se necesita la retransmisión del TB. Al recibir una señal de retroalimentación NACK, el dispositivo de transmisión 260 puede retransmitir uno o más CB del TB en 230. Después de la retransmisión del

uno o más CB del TB en 230, el dispositivo de recepción 250 puede combinar los CB transmitidos en 215 con los CB retransmitidos en 230 en un proceso HARQ, el dispositivo de recepción 250 puede descodificar el uno o más CB retransmitidos en 230 en un proceso ARQ, o el dispositivo de recepción 250 puede descodificar cada uno del uno o más CB y ensamblar el TB en base al uno o más CB descodificados en 235.

[0031] Las FIGS. 3A y 3B ilustran un ejemplo 301 y un ejemplo 302 de segmentación de TB de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. En la FIG. 3A, un TB 310 se muestra segmentado en uno o más CB (CB1, CB2, ..., CBN). El número de CB y el tamaño de CB pueden basarse en el tamaño de TB (TBS), el MCS y el número de RB disponibles. El uno o más CB pueden incluir uno o más bits de paridad (no mostrados) determinados en base a un sistema de detección de errores (por ejemplo, verificación por redundancia cíclica (CRC)).

[0032] En la FIG. 3B, el TBS puede ser inferior a un tamaño mínimo para la transmisión. En este ejemplo, un CB 315 puede incluir el TB junto con un bit de relleno (PB) y el tamaño de CB (CBS) puede determinarse en base al TB y uno o más PB.

[0033] La FIG. 4 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 400 de comunicación inalámbrica que admite segmentación y señalización de TB de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El procedimiento 400 puede utilizarse para determinar la segmentación de un TB en uno o más CB que se transmitirán desde un dispositivo de transmisión a un dispositivo de recepción, tal como el dispositivo de transmisión 260 y el dispositivo de recepción 250, como se muestra en la FIG. 2. En 405, se determina un número de bits de información por CB. El número de bits de información por CB puede determinarse en base al MCS y el tamaño de CB. Por ejemplo, el MCS puede indicar una velocidad de código de 1/2, 3/4, 5/6, 7/8 u otra velocidad de código, que se puede usar para determinar el tamaño de CB. El tamaño de CB puede basarse en un múltiplo de un número predeterminado de bits (por ejemplo, 648 bits, 1296 bits, 1944 bits, etc.). De forma alternativa, el tamaño de CB puede basarse en el MCS. En otros ejemplos, el tamaño de CB puede determinarse en base a, al menos en parte, un tamaño de bloque mínimo permitido, que puede depender del sistema de comunicación inalámbrica, el MCS o las limitaciones de hardware de un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica, entre otros. Por ejemplo, un descodificador en un sistema de comunicaciones LTE/LTE-A puede tener un tamaño mínimo de CB de 40 bits. En otros ejemplos, el tamaño de CB se puede determinar en base a, al menos en parte, un tamaño de bloque máximo permitido. Por ejemplo, un descodificador en un sistema de comunicaciones LTE/LTE-A puede tener un tamaño máximo de CB de 6144 bits.

[0034] En 410, se determina un número de CB para el TB. El número de CB puede basarse en el número de bits físicos, que pueden calcularse a partir del número de RB asignados para la transmisión entre un dispositivo de transmisión y un dispositivo de recepción. El número de bits físicos también puede depender del MCS. Por ejemplo, si el MCS indica un orden de modulación de 2 en un esquema OFDM (por ejemplo, que indica 12 subportadoras, 7 símbolos OFDM y 2 ranuras por subtrama) y se asignan 2 RB para la transmisión, pueden determinarse 672 bits como el número de bits físicos disponibles para la transmisión. Algunos de los 672 bits pueden asignarse para canales de control y, en tales casos, solo una parte de los 672 bits puede estar disponible para otras transmisiones. El número de CB también puede basarse en un número de referencia de tonos para canales suplementarios (por ejemplo, canales de control), como se analizó anteriormente. Según el MCS y el número de referencia de tonos para los canales suplementarios, se puede determinar un número de referencia de bits suplementarios. Usando el número de bits físicos, el número de referencia de bits suplementarios y el tamaño de CB (por ejemplo, uno de 648 o 1296, o basado en el MCS), el número de CB para la segmentación del TB puede determinarse en base a la siguiente Ecuación 1.

$$N_{CB_{TB}} = \text{ceiling} \left(\frac{N_{phybits} - N_{Refbits}}{CBS} \right) \quad \text{Ecuación 1}$$

En la Ecuación 1, $N_{CB_{TB}}$ es el número de CB para la segmentación del TB, $N_{phybits}$ es el número de bits físicos asignados para la transmisión (excluyendo el número de bits asignados para los canales de control), $N_{Refbits}$ es el número de referencia de bits suplementarios en base al número de referencia de tonos para canales suplementarios, y CBS es el tamaño de CB. En este caso, la función de techo (*ceiling*) es una función para redondear por exceso al entero más cercano.

[0035] Una vez que se determina el número de CB para el TB en 410, usando el número de bits de información por CB desde 405, el número de bits de información para el TB se puede determinar en 415 multiplicando el número de bits de información por CB y el número de CB para la segmentación del TB. En este punto, el número determinado de CB para el TB y el número de bits de información para el TB determinado en 415 se basan en un número de referencia de bits suplementarios y, por lo tanto, son independientes del número real de bits suplementarios usados en una subtrama dada.

[0036] En 420 se determina el número real de bits suplementarios. En algunos ejemplos, debido a que el número real de canales suplementarios puede diferir entre dos subtramas, el número real de bits suplementarios se determina en base al número de canales suplementarios que usan uno o más RE de uno o más RB asignados para la transmisión de datos en una subtrama actual.

[0037] En base al número real de bits suplementarios y al número de CB para el TB en base al número de referencia de bits suplementarios determinado en 410, puede determinarse un número de bits suplementarios o un número de bits de eliminación selectiva en 425. Para determinar el número de bits de eliminación selectiva (N_{pun_bits}) para la subtrama actual, el número real de bits suplementarios usados en la subtrama actual se puede restar al número de bits físicos asignados para la transmisión de datos en la subtrama actual. Según el número de CB para el TB determinado en 410 y el número de bits de eliminación selectiva, el número de bits de eliminación selectiva por CB puede determinarse según la siguiente Ecuación 2.

$$N_{pun_CB} = \text{ceiling} \left(\frac{N_{pun_bits}}{N_{CB_TB}} \right) \quad \text{Ecuación 2}$$

En la Ecuación 2, N_{pun_CB} es el número de bits de eliminación selectiva por CB, N_{pun_bits} es el número de bits de eliminación selectiva determinados anteriormente, y N_{CB_TB} es el número de CB para la segmentación del TB determinado en 410. En este caso, la función de techo (*ceiling*) es una función para redondear por exceso al entero más cercano.

[0038] Una vez que se determina el número de bits de eliminación selectiva por CB, el número de bits de relleno (N_{pad_bits}) para el TB se puede determinar en base a la siguiente Ecuación 3.

$$N_{pad_bits} = N_{pun_CB} \times N_{CB_TB} - N_{pun_bits} \quad \text{Ecuación 3}$$

En la Ecuación 3, N_{pad_bits} es el número de bits de relleno para el TB, N_{pun_CB} es el número de bits de eliminación selectiva por CB, N_{pun_bits} es el número de bits de eliminación selectiva determinado anteriormente con referencia a la Ecuación 2, y N_{CB_TB} es el número de CB para la segmentación del TB determinado en 410. En este caso, el número de bits de relleno y de bits de eliminación selectiva puede determinarse en base a los canales suplementarios reales usados en la subtrama actual.

[0039] Usando el procedimiento 400, los CB pueden eliminarse selectivamente en base al número de bits de eliminación selectiva o rellenarse en base al número de bits de relleno determinados anteriormente. Después de tener en cuenta los canales suplementarios reales en la subtrama actual, los CB pueden correlacionarse con símbolos en uno o más RB y se puede realizar un proceso de intercalación (por ejemplo, un intercalador a nivel de RB para cada símbolo) antes de la transmisión de los CB en 430.

[0040] Después de que el uno o más CB se hayan correlacionado con tonos en uno o más RB, se puede realizar un proceso de intercalación para cada símbolo. En algunos ejemplos, se puede usar un proceso de intercalación de fila-columna (RC) para intercalar los tonos asociados al uno o más CB con recursos dentro de cada símbolo. Los bits se pueden intercalar en base a los posibles tonos suplementarios que existen en un símbolo dado o el número de referencia de tonos para un canal suplementario. Por ejemplo, los tonos asociados al uno o más CB se pueden intercalar alrededor de posibles tonos suplementarios de modo que solo los tonos asociados al uno o más CB se intercalan y los tonos suplementarios no se intercalan. En algunos ejemplos, el proceso de intercalación puede realizarse antes de correlacionar los tonos asociados al uno o más CB con RB disponibles y puede basarse, al menos en parte, en los recursos disponibles, el MCS y el número de tonos suplementarios, entre otros factores. En diversos ejemplos, los bits para algunos CB pueden tener una ubicación de símbolo diferente en la transmisión inicial en comparación con la retransmisión.

Intercalación

[0041] Las FIGS. 5A y 5B ilustran un proceso de intercalación 500 de ejemplo de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. En la FIG. 5A, un TB 505 puede segmentarse en uno o más CB (por ejemplo, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CB6). El TB 505 puede segmentarse usando uno o más procedimientos de segmentación de la presente divulgación, o puede segmentarse en uno o más CB usando cualquier otra técnica. Como se muestra en la FIG. 5A, cada uno del CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CB6 abarca 40 tonos de un TB 505 que tiene un total de 240 tonos asignados. Como se entenderá, se puede usar cualquier número de CB para segmentar el TB 505 y también se puede considerar cualquier número de tonos sin apartarse del alcance de la presente divulgación.

[0042] En un proceso de intercalación de fila-columna (RC) de k tonos, cada agrupación de tonos de tamaño k puede escribirse en los recursos disponibles en columnas, pero puede leerse en filas y viceversa. En este caso, k se refiere al número de tonos en una agrupación, donde una o más agrupaciones abarcan un símbolo de uno o más RB. En el proceso de intercalación 500 de la FIG. 5A, se muestra un proceso de intercalación RC de 16 tonos. En este ejemplo, 16 tonos forman una agrupación de tonos y una agrupación de tonos abarca un símbolo de un solo RB. Para realizar el proceso de intercalación, los tonos del CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CB6 pueden correlacionarse con uno o más RB calculando un número de filas y columnas para una matriz de intercalación 550, como se muestra en la FIG. 5B. Los tonos pueden escribirse entonces en elementos de la matriz de intercalación 550 en un primer orden (por ejemplo, primero a lo largo de las columnas y después a lo largo de las filas) e intercalarse leyendo los elementos escritos de la matriz de intercalación 550 en un segundo orden diferente (por ejemplo, primero a lo largo de las filas y

después a lo largo de las columnas). Para determinar la matriz de intercalación 550, el número de filas (N_{filas}) para la matriz de intercalación 550 puede calcularse usando una función de techo como sigue:

$$N_{filas} = \left\lceil \frac{N - N_{pun_CB}}{N_{Capas} \cdot N_{QAM} \cdot k} \right\rceil \quad \text{Ecuación 4}$$

En la Ecuación 4, N es el número de bits codificados (por ejemplo, los bits a correlacionar) por CB, N_{pun_CB} es el número de bits de eliminación selectiva por CB (que puede calcularse como se analizó anteriormente), N_{Capas} es el número de capas de acuerdo con el esquema de modulación y codificación, N_{QAM} es el orden de modulación de acuerdo con el MCS, y k es el número de tonos en cada agrupación. Usando el número calculado de filas para la matriz de intercalación 550, el número de columnas (N_{cols}) se puede calcular usando las funciones de techo como sigue:

$$N_{cols} = \left\lceil \frac{\left\lceil \frac{N_{tonos_disp}}{k} \right\rceil}{N_{filas}} \right\rceil \quad \text{Ecuación 5}$$

En la Ecuación 5, N_{tonos_disp} es el número de tonos disponibles en un símbolo para correlacionar bits del uno o más CB, N_{filas} es el número de filas calculadas a partir de la Ecuación 4, y k es el número de tonos en cada agrupación.

[0043] Una vez que se calcula el número de filas y columnas a partir de las Ecuaciones 4 y 5, respectivamente, los tonos del uno o más CB pueden escribirse en la matriz de intercalación 550 como se muestra en la FIG. 5B. En este ejemplo, el número de columnas (calculado como 5 usando la Ecuación 5) y el número de filas (calculado como 3 usando la Ecuación 4) forman la matriz de intercalación 550 mostrada en la FIG. 5B. Los tonos de cada uno de CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CB6 pueden escribirse en elementos en una dirección de columna 555, como se muestra. Al leer los elementos escritos en una dirección diferente, tal como leer en la dirección de la fila 560, los tonos del uno o más CB pueden intercalarse entre sí. Por ejemplo, como se muestra en las FIGS. 5A y 5B, los tonos de TB 505 se escriben en la dirección de columna 555 y se leen en la dirección de fila 560, y los CB intercalados pueden correlacionarse con los RB 510 (RB₁, RB₂, ..., RB₁₅) en el orden en que se leyeron los tonos de la matriz de intercalación 550. Puesto que los tonos del uno o más CB se escribieron en una dirección de columna 555 y se leyeron en una dirección de fila 560, los CB intercalados resultantes pueden correlacionarse con los RB disponibles (RB₁, RB₂, ..., RB₁₅) como se representa mediante los RB 510 de la FIG. 5A.

[0044] Si bien los tonos del uno o más CB pueden escribirse en una dirección de columna 555 y leerse en una dirección de fila 560 como se ilustra en la FIG. 5B, los tonos pueden escribirse en una dirección de fila y leerse en una dirección de columna. En otros ejemplos, los tonos pueden escribirse en cualquier orden predeterminado y leerse en cualquier orden predeterminado, que puede ser diferente del orden en que se escribieron los tonos.

[0045] En algunos ejemplos, después de que el uno o más tonos de los CB se intercalen y se correlacionen con los recursos disponibles, los CB correlacionados se pueden transmitir desde un dispositivo de transmisión (por ejemplo, el dispositivo de transmisión 260 en la FIG. 2) a un dispositivo de recepción (por ejemplo, dispositivo de recepción 250 en la FIG. 2). Una vez recibido por el dispositivo de recepción, el dispositivo de recepción puede realizar un proceso de desintercalación (por ejemplo, inverso al proceso de intercalación) para descodificar el uno o más CB.

[0046] Las FIGS. 6A y 6B ilustran un proceso de desintercalación 600 de ejemplo de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. Después de que uno o más CB 605 que se han intercalado y correlacionado son recibidos por un dispositivo de recepción (por ejemplo, el dispositivo de recepción 250 en la FIG. 2), se puede realizar un proceso de desintercalación para obtener y descodificar el uno o más CB del TB. Al calcular el número de filas y columnas usando las Ecuaciones 4 y 5 anteriores, los tonos recibidos de los CB 605 pueden escribirse en elementos de una matriz de desintercalación 650, como se muestra en la FIG. 6B. En algunos ejemplos, las filas y columnas de la matriz de desintercalación 650 pueden calcularse en base a un indicador de tamaño de CB. Por ejemplo, el indicador de tamaño de CB puede estar predeterminado o puede transmitirse desde un dispositivo de transmisión a un dispositivo de recepción y los tonos recibidos de los CB 605 pueden escribirse en elementos de una matriz de desintercalación 650 en base al indicador de tamaño de CB. De acuerdo con la matriz de desintercalación 650, los tonos recibidos de los CB 605 pueden escribirse en elementos de la matriz de desintercalación 650. En algunos ejemplos, los tonos pueden escribirse en elementos de la matriz de desintercalación 650 en un primer orden (por ejemplo, primero a lo largo de las filas y después a lo largo de las columnas). Los tonos recibidos de los CB 605 se pueden desintercalarse después leyendo los elementos escritos de la matriz de desintercalación 650 en un segundo orden diferente (por ejemplo, primero a lo largo de las columnas y después a lo largo de las filas). A continuación, los tonos se pueden ordenar como leídos en la dirección de columna 660 para obtener un TB 610 con el uno o más CB (CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CB6). En base a los CB desintercalados, los datos transmitidos en el TB 610 pueden descodificarse.

[0047] Si bien los tonos del uno o más CB pueden escribirse en una dirección de columna 660 y leerse en una dirección de fila 655 como se ilustra en la FIG. 6B, en otros ejemplos los tonos pueden escribirse en una dirección de columna y leerse en una dirección de fila. En otros ejemplos, los tonos pueden escribirse en cualquier orden predeterminado y leerse en cualquier orden predeterminado, que puede ser diferente del orden en que se escribieron los tonos.

[0048] La FIG. 7 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico 700 que admite segmentación y señalización de TB de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 700 puede ser un ejemplo de aspectos de un UE 115 o una estación base 105 descritos con referencia a las FIGS. 1 y 2, que incluyen el dispositivo de recepción 250 y el dispositivo de transmisión 260 descritos con referencia a la FIG. 2. El dispositivo inalámbrico 700 puede incluir un receptor 705, un transmisor 710 y un gestor de segmentación de TB 715. El dispositivo inalámbrico 700 puede incluir también un procesador y una memoria. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0049] El receptor 705 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada con diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la segmentación y señalización de TB, etc.). La información puede pasarse a otros componentes del dispositivo. El receptor 705 puede ser un ejemplo de los aspectos del transceptor 1025 descritos con respecto a la FIG. 10.

[0050] El transmisor 710 puede transmitir señales recibidas desde otros componentes del dispositivo inalámbrico 700. En algunos ejemplos, el transmisor 710 puede estar colocado junto con un receptor en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 710 puede ser un ejemplo de los aspectos del transceptor 1025 descritos con respecto a la FIG. 10. El transmisor 710 puede incluir una única antena, o puede incluir una pluralidad de antenas.

[0051] El gestor de segmentación de TB 715 puede recibir un indicador de tamaño de CB asociado a un CB de un TB, descodificar el CB en base a, al menos en parte, el indicador de tamaño de CB, ensamblar el TB en base a, al menos en parte, el CB descodificado, identificar un número de referencia de tonos para un canal suplementario de un TB y segmentar el TB en un CB en base a, al menos en parte, el número de referencia de tonos para el canal suplementario. El gestor de segmentación de TB 715 puede ser también un ejemplo de aspectos del gestor de segmentación de TB 1005 descritos con referencia a la FIG. 10.

[0052] La FIG. 8 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico 800 que admite segmentación y señalización de TB de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 800 puede ser un ejemplo de aspectos de un dispositivo inalámbrico 700 o un UE 115 o una estación base 105 descritos con referencia a las FIGS. 1, 2 y 7, que incluyen el dispositivo de recepción 250 y el dispositivo de transmisión 260 descritos con referencia a la FIG. 2. El dispositivo inalámbrico 800 puede incluir un receptor 805, un gestor de segmentación de TB 810 y un transmisor 840. El dispositivo inalámbrico 800 puede incluir también un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0053] El receptor 805 puede recibir información que puede pasarse a otros componentes del dispositivo. El receptor 805 también puede realizar las funciones descritas con referencia al receptor 705 de la FIG. 7. El receptor 805 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1025 descritos con referencia a la FIG. 10.

[0054] El gestor de segmentación de TB 810 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor de segmentación de TB 715 descritos con referencia a la FIG. 7. El gestor de segmentación de TB 810 puede incluir el gestor de comunicación de TB 815, el gestor de tonos de referencia 820, el segmentador de TB 825, el descodificador de CB 830 y el ensamblador de TB 835. El gestor de segmentación de TB 810 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor de segmentación de TB 1005 descritos con referencia a la FIG. 10.

[0055] El gestor de comunicación de TB 815 puede recibir un indicador de tamaño de CB asociado a un CB de un TB, recibir el indicador de tamaño de CB usando un canal de control y recibir el número de referencia de tonos usando un canal de control. En algunos casos, el indicador de tamaño de CB se basa, al menos en parte, en un número de referencia de tonos asociado a un canal suplementario del TB. En algunos casos, el número de referencia de tonos se basa, al menos en parte, en uno o más de un canal de control en una región de datos del TB, un canal de sincronización o una CSI-RS. En algunos casos, el número de referencia de tonos se basa, al menos en parte, en uno o más de un número máximo de tonos, un número mínimo de tonos o un número mediano de tonos asociados al canal suplementario. En algunos casos, el indicador de tamaño de CB se basa, al menos en parte, en un número real de tonos para un canal suplementario asociado al TB.

[0056] El gestor de tonos de referencia 820 puede identificar un número de referencia de tonos para un canal suplementario de un TB. En algunos casos, el número de referencia de tonos para el canal suplementario se basa, al menos en parte, en uno o más de un canal de control en una región de datos del TB, un canal de sincronización o una CSI-RS. En algunos casos, el número de referencia de tonos para el canal suplementario se basa, al menos en parte, en uno o más de un número máximo de tonos, un número mínimo de tonos o un número mediano de tonos asociados al canal suplementario. En algunos ejemplos, el número de referencia de tonos puede basarse, al menos en parte, en

una dirección de enlace de comunicación, que puede ser un enlace ascendente, un enlace descendente o un enlace lateral.

[0057] El segmentador de TB 825 puede segmentar el TB en un CB en base a, al menos en parte, el número de referencia de tonos para el canal suplementario, y transmitir, en un canal de control, un indicador de tamaño de CB o el número de referencia de tonos.

[0058] El decodificador de CB 830 puede decodificar el CB en base a, al menos en parte, el indicador de tamaño de CB.

[0059] El ensamblador de TB 835 puede ensamblar el TB en base a, al menos en parte, el CB decodificado.

[0060] El transmisor 840 puede transmitir señales recibidas desde otros componentes del dispositivo inalámbrico 800. En algunos ejemplos, el transmisor 840 puede estar colocado junto con un receptor en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 840 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1025 descritos con referencia a la FIG. 10. El transmisor 840 puede usar una única antena, o puede usar una pluralidad de antenas.

[0061] La **FIG. 9** muestra un diagrama de bloques de un gestor de segmentación de TB 900, que puede ser un ejemplo del componente correspondiente del dispositivo inalámbrico 700 o del dispositivo inalámbrico 800. Es decir, el gestor de segmentación de TB 900 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor de segmentación de TB 715 o del gestor de segmentación de TB 810 descritos con referencia a las FIG. 7 y 8. El gestor de segmentación de TB 900 puede ser también un ejemplo de aspectos del gestor de segmentación de TB 1005 descritos con referencia a la FIG. 10.

[0062] El gestor de segmentación de TB 900 puede incluir un gestor de comunicación de TB 905, un gestor de tonos de referencia 910, un segmentador de TB 915, un gestor de recursos de canal suplementario 920, una calculadora de bits 925, un decodificador de CB 930, un ensamblador de TB 935, un intercalador 940 y un desintercalador 945. Cada uno de estos módulos puede comunicarse, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, a través de uno o más buses).

[0063] El gestor de comunicación de TB 905 puede recibir un indicador de tamaño de CB asociado a un CB de un TB, recibir el indicador de tamaño de CB usando un canal de control y recibir el número de referencia de tonos usando un canal de control. En algunos casos, el indicador de tamaño de CB se basa, al menos en parte, en un número de referencia de tonos asociado a un canal suplementario del TB. En algunos casos, el número de referencia de tonos se basa, al menos en parte, en uno o más de un canal de control en una región de datos del TB, un canal de sincronización o una CSI-RS. En algunos casos, el número de referencia de tonos se basa, al menos en parte, en uno o más de un número máximo de tonos, un número mínimo de tonos o un número mediano de tonos asociados al canal suplementario. En algunos casos, el indicador de tamaño de CB se basa, al menos en parte, en un número real de tonos para un canal suplementario asociado al TB.

[0064] El gestor de tonos de referencia 910 puede identificar un número de referencia de tonos para un canal suplementario de un TB. En algunos casos, el número de referencia de tonos para el canal suplementario se basa, al menos en parte, en uno o más de un canal de control en una región de datos del TB, un canal de sincronización o una CSI-RS. En algunos casos, el número de referencia de tonos para el canal suplementario se basa, al menos en parte, en uno o más de un número máximo de tonos, un número mínimo de tonos o un número mediano de tonos asociados al canal suplementario. En algunos ejemplos, el número de referencia de tonos puede basarse, al menos en parte, en una dirección de enlace de comunicación, que puede ser un enlace ascendente, un enlace descendente o un enlace lateral.

[0065] El segmentador de TB 915 puede segmentar el TB en un CB en base a, al menos en parte, el número de referencia de tonos para el canal suplementario, y transmitir, en un canal de control, un indicador de tamaño de CB o el número de referencia de tonos.

[0066] El gestor de recursos de canal suplementario 920 puede determinar un número real de tonos asociados al canal suplementario, en el que segmentar el TB en el CB se basa además, al menos en parte, en el número real de tonos.

[0067] El calculador de bits 925 puede determinar un número de bits de información para el TB en base a, al menos en parte, un número de CB asociados al TB y un número de bits de información para los CB, determinar el número de bits de información para los CB en base a, al menos en parte, un tamaño de CB y una velocidad de código, determinar el número de CB asociados al TB en base a, al menos en parte, un número de RB asignados para el TB y el número de referencia de tonos para el canal suplementario, determinar un número de bits de relleno para el TB en base a, al menos en parte, un número real de tonos asociados al canal suplementario, y determinar un número de bits eliminados de manera selectiva para el CB en base a, al menos en parte, un número real de tonos asociados al canal suplementario.

[0068] El decodificador de CB 930 puede decodificar el CB en base a, al menos en parte, el indicador de tamaño de CB.

[0069] El ensamblador de TB 935 puede ensamblar el TB en base a, al menos en parte, el CB decodificado.

[0070] El intercalador 940 puede intercalar tonos de uno o más CB y puede realizar un proceso de intercalación, tal como el proceso de intercalación descrito con referencia a las FIGS. 5A y 5B. El proceso de intercalación se puede realizar para cada símbolo. En algunos ejemplos, se puede usar un proceso de intercalación RC para intercalar los tonos asociados a uno o más CB con recursos dentro de un símbolo. Los bits se pueden intercalar en base a los posibles tonos suplementarios que existen en un símbolo dado o el número de referencia de tonos para un canal suplementario. Por ejemplo, los tonos asociados al uno o más CB se pueden intercalar alrededor de posibles tonos suplementarios de modo que solo los tonos asociados al uno o más CB se intercalan y los tonos suplementarios no se intercalan. En algunos ejemplos, el proceso de intercalación puede realizarse antes de correlacionar los tonos asociados al uno o más CB con RB disponibles y puede basarse, al menos en parte, en los recursos disponibles, el MCS y el número de tonos suplementarios, entre otros factores. En diversos ejemplos, los bits para algunos CB pueden tener una ubicación de símbolo diferente en la transmisión inicial en comparación con la retransmisión. En algunos ejemplos, el intercalador 940 puede determinar una matriz de intercalación en base a, al menos en parte, un tamaño de agrupación de tonos y un tamaño de CB asociado a la pluralidad de CB. El intercalador 940 puede intercalar la pluralidad de CB de acuerdo con la matriz de intercalación.

[0071] El desintercalador 945 puede desintercalar tonos de uno o más CB y puede realizar un proceso de desintercalación, tal como el proceso de desintercalación descrito con referencia a las FIGS. 6A y 6B. El proceso de desintercalación se puede realizar para obtener y decodificar uno o más CB de un TB. En algunos ejemplos, una matriz de desintercalación 650 (por ejemplo, como se muestra en la figura 6B) puede calcularse en base a un indicador de tamaño de CB. El desintercalador puede desintercalar los tonos de uno o más CB de acuerdo con la matriz de desintercalación.

[0072] La **FIG. 10** muestra un diagrama de un sistema 1000 que incluye un dispositivo que admite segmentación y señalización de TB de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, el sistema 1000 puede incluir el dispositivo 1050, que puede ser un ejemplo de un dispositivo inalámbrico 700, un dispositivo inalámbrico 800, un UE 115 o una estación base 105 como se describe con referencia a las FIGS. 1, 2 (incluyendo el dispositivo de recepción 250 y el dispositivo de transmisión 260 descritos con referencia a la FIG. 2), y 7 a 9.

[0073] Como se muestra, el dispositivo 1050 también puede incluir un gestor de segmentación de TB 1005, una memoria 1010, un procesador 1020, un transceptor 1025, una antena 1030 y un módulo adicional 1035. Cada uno de estos módulos puede comunicarse, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, a través de uno o más buses).

[0074] El gestor de segmentación de TB 1005 puede ser un ejemplo de un gestor de segmentación de TB como se describe con referencia a las FIGS. 7 a 9.

[0075] La memoria 1010 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). La memoria 1010 puede almacenar software legible por ordenador y ejecutable por ordenador que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que el procesador realice diversas funciones descritas en el presente documento (por ejemplo, la segmentación y señalización de TB, etc.).

[0076] En algunos casos, el software 1015 puede no ser ejecutado directamente por el procesador sino que puede hacer que un ordenador (por ejemplo, durante la compilación y la ejecución) realice las funciones descritas en el presente documento.

[0077] El procesador 1020 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente (por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU), un microcontrolador, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), etc.).

[0078] El transceptor 1025 se puede comunicar bidireccionalmente, a través de una o más antenas, enlaces por cable o inalámbricos, con una o más redes, como se describe anteriormente. Por ejemplo, el transceptor 1025 puede comunicarse bidireccionalmente con un dispositivo 1055, que puede ser un ejemplo de un UE 115 o una estación base 105 como se describe con referencia a la FIG. 1. El transceptor 1025 puede incluir también un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde las antenas.

[0079] En algunos casos, el dispositivo inalámbrico puede incluir una sola antena 1030. Sin embargo, en algunos casos, el dispositivo puede tener más de una antena 1030, que puede(n) ser capaz/capaces de transmitir o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas.

[0080] La **FIG. 11** muestra un diagrama de un sistema inalámbrico 1100 que incluye un dispositivo 1150 que admite segmentación y señalización de TB de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, el sistema inalámbrico 1100 puede incluir el dispositivo 1150, que puede ser un ejemplo de un dispositivo inalámbrico

700, un dispositivo inalámbrico 800, un gestor de segmentación de TB 900, un UE 115 o una estación base 105 como se describe con referencia a las FIGS. 1, 2 (incluyendo el dispositivo de recepción 250 y el dispositivo de transmisión 260 descritos con referencia a la FIG. 2), y 7 a 9. El dispositivo 1150 también puede incluir componentes para comunicaciones bidireccionales de voz y datos que incluyen componentes para transmitir comunicaciones y componentes para recibir comunicaciones. Por ejemplo, el dispositivo 1150 puede comunicarse bidireccionalmente con uno o más del UE 1155 o el UE 1160, que pueden ser ejemplos de aspectos de un UE 115 como se describe con referencia a la FIG. 1.

[0081] El dispositivo 1150 también puede incluir un gestor de segmentación de TB 1105, una memoria 1110, un procesador 1120, un transceptor 1125, una antena 1130, un módulo de comunicaciones de estación base 1135 y un módulo de comunicaciones de red 1140. Cada uno de estos módulos puede comunicarse, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, a través de uno o más buses).

[0082] El gestor de segmentación de TB 1105 puede ser un ejemplo de un gestor de segmentación de TB como el descrito con referencia a las FIGS. 7 a 9.

[0083] La memoria 1110 puede incluir RAM y ROM. La memoria 1110 puede almacenar software legible por ordenador y ejecutable por ordenador que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que el procesador realice diversas funciones descritas en el presente documento (por ejemplo, la segmentación y señalización de TB, etc.).

[0084] En algunos casos, el software 1115 puede no ser ejecutado directamente por el procesador sino que puede hacer que un ordenador (por ejemplo, durante la compilación y la ejecución) realice las funciones descritas en el presente documento.

[0085] El procesador 1120 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, (por ejemplo, una CPU, un microcontrolador, un ASIC, etc.).

[0086] El transceptor 1125 se puede comunicar bidireccionalmente, por medio de una o más antenas, enlaces por cable o inalámbricos, con una o más redes, como se describe anteriormente. Por ejemplo, el transceptor 1125 se puede comunicar bidireccionalmente con el UE 1155 o el UE 1160. El transceptor 1125 puede incluir también un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde las antenas.

[0087] En algunos casos, el dispositivo inalámbrico puede incluir una sola antena 1130. Sin embargo, en algunos casos el dispositivo puede tener más de una antena 1130, que puede ser capaz de transmitir o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas.

[0088] El módulo de comunicaciones de estación base 1135 puede gestionar comunicaciones con la estación base 1165 y/o la estación base 1170, que pueden ser ejemplos de aspectos de estaciones base 105 descritas con referencia a la FIG. 1, y puede incluir un controlador o planificador para controlar las comunicaciones con el UE 1155 y el UE 1160 actuando conjuntamente con la estación base 1165 y/o la estación base 1170. Por ejemplo, el módulo de comunicaciones de estación base 1135 puede coordinar la planificación para las transmisiones al UE 1155 y al UE 1160 para diversas técnicas de reducción de interferencia tales como la conformación de haz o la transmisión conjunta. En algunos ejemplos, el módulo de comunicaciones de estación base 1135 puede proporcionar una interfaz X2 dentro de una tecnología de red de comunicación inalámbrica LTE/LTE-A para proporcionar la comunicación entre la estación base 1165 y la estación base 1170.

[0089] El módulo de comunicaciones de red 1140 puede gestionar las comunicaciones con la red central 1175 (por ejemplo, a través de uno o más enlaces de retroceso por cable), que pueden ser ejemplos de aspectos de la red central 130 como se describe con referencia a la FIG. 1. Por ejemplo, el módulo de comunicaciones de red 1140 puede gestionar la transferencia de comunicaciones de datos para dispositivos cliente, tales como uno o más del UE 1155 o el UE 1160.

[0090] La FIG. 12 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1200 para la segmentación y señalización de TB de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1200 pueden implementarse mediante un dispositivo tal como un UE 115 o una estación base 105 (que incluye, por ejemplo, el dispositivo de transmisión 260 descrito con referencia a la FIG. 2), o un dispositivo inalámbrico 700, un dispositivo inalámbrico 800, un gestor de segmentación de TB 900, o sus componentes como se describe con referencia a las FIGS. 1, 2 y 7 a 9. Por ejemplo, las operaciones del procedimiento 1200 pueden ser realizadas por el UE 115 o la estación base 105 como se describe en el presente documento. En algunos ejemplos, el UE 115 o la estación base 105 pueden ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el UE 115 o la estación base 105 pueden realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0091] En el bloque 1205, el UE 115 o la estación base 105 pueden identificar un número de referencia de tonos para un canal suplementario de un TB como se describe anteriormente con referencia a las FIG. 2 a 4. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1205 pueden ser realizadas por el gestor de tonos de referencia como se describe con referencia a las FIGS. 8 y 9.

[0092] En el bloque 1210, el UE 115 o la estación base 105 pueden segmentar el TB en un CB en base al número de referencia de tonos para el canal suplementario como se describe anteriormente con referencia a las FIG. 2 a 4. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1210 pueden ser realizadas por el segmentador de TB como se describe con referencia a las FIG. 8 y 9.

[0093] La **FIG. 13** muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1300 para la segmentación y señalización de TB de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1300 pueden implementarse mediante un dispositivo tal como un UE 115 o una estación base 105 (que incluye, por ejemplo, el dispositivo de recepción 250 descrito con referencia a la FIG. 2), o un dispositivo inalámbrico 700, un dispositivo inalámbrico 800, un gestor de segmentación de TB 900, o sus componentes como se describe con referencia a las FIGS. 1, 2 y 7 a 9. Por ejemplo, las operaciones del procedimiento 1300 pueden ser realizadas por el gestor de segmentación de TB como se describe en el presente documento. En algunos ejemplos, el UE 115 o la estación base 105 pueden ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0094] En el bloque 1305, el UE 115 o la estación base 105 pueden recibir un indicador de tamaño de CB asociado a un CB de un TB como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 4. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1305 pueden ser realizadas por el gestor de comunicación de TB como se describe con referencia a las FIG. 8 y 9.

[0095] En el bloque 1310, el UE 115 o la estación base 105 puede decodificar el CB en base al indicador de tamaño de CB como se describe anteriormente con referencia a las FIG. 2 a 4. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1310 pueden ser realizadas por el decodificador de CB como se describe con referencia a las FIG. 8 y 9.

[0096] En el bloque 1315, el UE 115 o la estación base 105 pueden ensamblar el TB en base al CB decodificado como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 4. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1315 pueden ser realizadas por el ensamblador de TB como se describe con referencia a las FIG. 8 y 9.

[0097] La **FIG. 14** muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1400 para la segmentación y señalización de TB de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1400 pueden implementarse mediante un dispositivo tal como un UE 115 o una estación base 105 (que incluye, por ejemplo, el dispositivo de transmisión 260 descrito con referencia a la FIG. 2), o un dispositivo inalámbrico 700, un dispositivo inalámbrico 800, un gestor de segmentación de TB 900, o sus componentes como se describe con referencia a las FIGS. 1, 2 y 7 a 9. Por ejemplo, las operaciones del procedimiento 1400 pueden ser realizadas por el gestor de segmentación de TB como se describe en el presente documento. En algunos ejemplos, el UE 115 o la estación base 105 pueden ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el UE 115 o la estación base 105 pueden realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0098] En el bloque 1405, el UE 115 o la estación base 105 pueden identificar un número de referencia de tonos para un canal suplementario de un TB como se describe anteriormente con referencia a las FIG. 2 a 4. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1405 pueden ser realizadas por el gestor de tonos de referencia como se describe con referencia a las FIGS. 8 y 9.

[0099] En el bloque 1410, el UE 115 o la estación base 105 pueden segmentar el TB en un CB en base al número de referencia de tonos para el canal suplementario como se describe anteriormente con referencia a las FIG. 2 a 4. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1410 pueden ser realizadas por el segmentador de TB como se describe con referencia a las FIG. 8 y 9.

[0100] En el bloque 1415, el UE 115 o la estación base 105 pueden transmitir, en un canal de control, un indicador de tamaño de CB o el número de referencia de tonos como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 4. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1415 pueden ser realizadas por el segmentador de TB como se describe con referencia a las FIG. 8 y 9.

[0101] La **FIG. 15** muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1500 para la segmentación y señalización de TB de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1500 pueden implementarse mediante un dispositivo tal como un UE 115 o una estación base 105 (que incluye, por ejemplo, el dispositivo de transmisión 260 descrito con referencia a la FIG. 2), o un dispositivo inalámbrico 700, un dispositivo inalámbrico 800, un gestor de segmentación de TB 900, o sus componentes como se describe con referencia a las FIGS. 1, 2 y 7 a 9. Por ejemplo, las operaciones del procedimiento 1500 pueden ser realizadas por el

gestor de segmentación de TB como se describe en el presente documento. En algunos ejemplos, el UE 115 o la estación base 105 pueden ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el UE 115 o la estación base 105 pueden realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0102] En el bloque 1505, el UE 115 o la estación base 105 pueden identificar un número de referencia de tonos para un canal suplementario de un TB como se describe anteriormente con referencia a las FIG. 2 a 4. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1505 pueden ser realizadas por el gestor de tonos de referencia como se describe con referencia a las FIGS. 8 y 9.

[0103] En el bloque 1510, el UE 115 o la estación base 105 pueden segmentar el TB en un CB en base al número de referencia de tonos para el canal suplementario como se describe anteriormente con referencia a las FIG. 2 a 4. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1510 pueden ser realizadas por el segmentador de TB como se describe con referencia a las FIG. 8 y 9.

[0104] En el bloque 1515, el UE 115 o la estación base 105 pueden determinar un número real de tonos asociados al canal suplementario, donde segmentar el TB en el CB se basa además en el número real de tonos como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 4. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1515 pueden ser realizadas por el gestor de recursos de canal suplementario como se describe con referencia a las FIGS. 8 y 9.

[0105] La **FIG. 16** muestra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico 1600 que admite intercalación y desintercalación de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 1600 puede ser un ejemplo de aspectos de un dispositivo inalámbrico 700 o un UE 115 o una estación base 105 descritos con referencia a las FIGS. 1, 2 y 7, que incluyen el dispositivo de recepción 250 y el dispositivo de transmisión 260 descritos con referencia a la FIG. 2. El dispositivo inalámbrico 1600 puede incluir un receptor 1605, un gestor de segmentación de TB 1630 y un transmisor 1635. El dispositivo inalámbrico 1600 puede incluir también un procesador y una memoria. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0106] El receptor 1605 puede recibir información que puede pasarse a otros componentes del dispositivo. El receptor 1605 también puede realizar las funciones descritas con referencia al receptor 705 de la FIG. 7. El receptor 1605 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1025 descritos con respecto a la FIG. 10.

[0107] El gestor de segmentación de TB 1630 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor de segmentación de TB 715 descritos con referencia a la FIG. 7. El administrador de segmentación de TB 1630 puede incluir un gestor de comunicación de TB 1610, un segmentador de TB 1615, un intercalador 1620 y un desintercalador 1625. El gestor de segmentación de TB 1630 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor de segmentación de TB 1005 descritos con referencia a la FIG. 10.

[0108] El gestor de comunicación de TB 1610 puede recibir un indicador de tamaño de CB asociado a un CB de un TB, recibir el indicador de tamaño de CB usando un canal de control y recibir el número de referencia de tonos usando un canal de control. En algunos casos, el indicador de tamaño de CB se basa, al menos en parte, en un número de referencia de tonos asociado a un canal suplementario del TB. En algunos casos, el número de referencia de tonos se basa, al menos en parte, en uno o más de un canal de control en una región de datos del TB, un canal de sincronización o una CSI-RS. En algunos casos, el número de referencia de tonos se basa, al menos en parte, en uno o más de un número máximo de tonos, un número mínimo de tonos o un número mediano de tonos asociados al canal suplementario. En algunos casos, el indicador de tamaño de CB se basa, al menos en parte, en un número real de tonos para un canal suplementario asociado al TB. En algunos ejemplos, el número de referencia de tonos puede basarse, al menos en parte, en una dirección de enlace de comunicación, que puede ser un enlace ascendente, un enlace descendente o un enlace lateral.

[0109] El segmentador de TB 1615 puede identificar una pluralidad de CB de un TB segmentado en base a, al menos en parte, el número de referencia de tonos para un canal suplementario.

[0110] El intercalador 1620 puede intercalar tonos de uno o más CB y puede realizar un proceso de intercalación, tal como el proceso de intercalación descrito con referencia a las FIGS. 5A y 5B. El proceso de intercalación se puede realizar para cada símbolo. En algunos ejemplos, se puede usar un proceso de intercalación RC para intercalar los tonos asociados a uno o más CB con recursos dentro de un símbolo. Los bits se pueden intercalar en base a los posibles tonos suplementarios que existen en un símbolo dado o el número de referencia de tonos para un canal suplementario. Por ejemplo, los tonos asociados al uno o más CB se pueden intercalar alrededor de posibles tonos suplementarios de modo que solo los tonos asociados al uno o más CB se intercalan y los tonos suplementarios no se intercalan. En algunos ejemplos, el proceso de intercalación puede realizarse antes de correlacionar los tonos asociados al uno o más CB con RB disponibles y puede basarse, al menos en parte, en los recursos disponibles, el MCS y el número de tonos suplementarios, entre otros factores. En diversos ejemplos, los bits para algunos CB pueden tener una ubicación de símbolo diferente en la transmisión inicial en comparación con la retransmisión. En algunos ejemplos, el intercalador 1620 puede determinar una matriz de intercalación en base a, al menos en parte,

un tamaño de agrupación de tonos y un tamaño de CB asociado a la pluralidad de CB. El intercalador 1620 puede intercalar la pluralidad de CB de acuerdo con la matriz de intercalación.

[0111] El desintercalador 1625 puede desintercalar tonos de uno o más CB y puede realizar un proceso de desintercalación, tal como el proceso de desintercalación descrito con referencia a las FIGS. 6A y 6B. El proceso de desintercalación se puede realizar para obtener y descodificar uno o más CB de un TB. En algunos ejemplos, una matriz de desintercalación 650 (por ejemplo, como se muestra en la figura 6B) puede calcularse en base a un indicador de tamaño de CB. El desintercalador puede desintercalar los tonos de uno o más CB de acuerdo con la matriz de desintercalación.

[0112] El transmisor 1635 puede transmitir señales recibidas desde otros componentes del dispositivo inalámbrico 1600. En algunos ejemplos, el transmisor 1635 puede estar colocado junto con un receptor en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 1635 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1025 descritos con respecto a la FIG. 10. El transmisor 1635 puede usar una única antena, o puede usar una pluralidad de antenas.

[0113] La **FIG. 17** muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1700 de intercalación de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1700 pueden implementarse mediante un dispositivo tal como un UE 115 o una estación base 105 (que incluye, por ejemplo, el dispositivo de transmisión 260 descrito con referencia a la FIG. 2), o un dispositivo inalámbrico 700, un dispositivo inalámbrico 1600, o sus componentes como se describe con referencia a las FIGS. 1, 2 y 7 y 16. Por ejemplo, las operaciones del procedimiento 1700 pueden ser realizadas por el gestor de segmentación de TB como se describe en el presente documento. En algunos ejemplos, el dispositivo inalámbrico 700, el UE 115 o la estación base 105 pueden ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el UE 115 o la estación base 105 pueden realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0114] En el bloque 1705, el UE 115 o la estación base 105 pueden identificar una pluralidad de CB de un TB segmentado en base a, al menos en parte, un número de referencia de tonos para un canal suplementario como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 6, 7 a 9 y 16. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1705 pueden ser realizadas por el segmentador de TB como se describe con referencia a la FIG. 16.

[0115] En el bloque 1710, el UE 115 o la estación base 105 pueden determinar una matriz de intercalación en base a, al menos en parte, un tamaño de agrupación de tonos y un tamaño de CB asociado a la pluralidad de CB como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 6, 7 a 9 y 16. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1710 pueden ser realizadas por el intercalador como se describe con referencia a la FIG. 16.

[0116] En el bloque 1715, el UE 115 o la estación base 105 pueden intercalar la pluralidad de CB de acuerdo con la matriz de intercalación como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 6, 7 a 9 y 16. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1715 pueden ser realizadas por el intercalador como se describe con referencia a la FIG. 16.

[0117] La **FIG. 18** muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1800 de desintercalación de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1800 pueden implementarse mediante un dispositivo tal como un UE 115 o una estación base 105 (que incluye, por ejemplo, el dispositivo de recepción 250 descrito con referencia a la FIG. 2), o un dispositivo inalámbrico 700, un dispositivo inalámbrico 1600, o sus componentes como se describe con referencia a las FIGS. 1, 2 y 7 y 16. Por ejemplo, las operaciones del procedimiento 1800 pueden ser realizadas por el gestor de segmentación de TB como se describe en el presente documento. En algunos ejemplos, el dispositivo inalámbrico 700, el UE 115 o la estación base 105 pueden ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el UE 115 o la estación base 105 pueden realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0118] En el bloque 1805, el UE 115 o la estación base 105 pueden recibir un indicador de tamaño de CB asociado a un CB como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 6, 7 a 9 y 16. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1805 pueden ser realizadas por el gestor de comunicación de TB como se describe con referencia a la FIG. 16.

[0119] En el bloque 1810, el UE 115 o la estación base 105 pueden determinar una matriz de desintercalación en base a, al menos en parte, el indicador de tamaño de CB como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 6, 7 a 9 y 16. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1810 pueden ser realizadas por el desintercalador como se describe con referencia a la FIG. 16.

[0120] En el bloque 1815, el UE 115 o la estación base 105 pueden desintercalar el CB de acuerdo con la matriz de desintercalación como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 6, 7 a 9 y 16. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1815 pueden ser realizadas por el desintercalador como se describe con referencia a la FIG. 16. Cabe destacar que estos procedimientos describen posibles implementaciones y que las

operaciones y las etapas se pueden reorganizar o modificar de otro modo, de manera que otras implementaciones sean posibles. En algunos ejemplos, se pueden combinar aspectos de dos o más de los procedimientos. Por ejemplo, aspectos de cada uno de los procedimientos pueden incluir etapas o aspectos de los otros procedimientos, u otras etapas o técnicas descritas en el presente documento. Por lo tanto, aspectos de la divulgación pueden proporcionar segmentación y señalización de TB.

[0121] Cabe destacar que los procedimientos descritos anteriormente describen posibles implementaciones y que las operaciones y las etapas se pueden reorganizar o modificar de otro modo, y que otras implementaciones son posibles. Además, se pueden combinar aspectos de dos o más de los procedimientos.

[0122] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversos sistemas de comunicación inalámbrica, 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 de acceso múltiple por división de código (CDMA) puede implementar una tecnología de radio tal como CDMA2000, Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), etc. CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las versiones de la norma IS-2000 pueden denominarse comúnmente CDMA2000 1X, etc. La norma IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, datos en paquetes de alta velocidad (HRPD), etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. Un sistema de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM).

[0123] Un sistema de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) puede implementar una tecnología de radio tal como Banda Ancha Ultramóvil (UMB), UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA y E-UTRA forman parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). LTE y LTE-A 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 llamada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto 2 de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para los sistemas y tecnologías de radio mencionados anteriormente, así como para otros sistemas y tecnologías de radio. Si bien los aspectos de un sistema LTE pueden describirse con fines de ejemplo, y la terminología LTE se puede usar en gran parte de la descripción, las técnicas descritas en el presente documento son aplicables más allá de las aplicaciones LTE.

[0124] En las redes LTE/LTE-A, incluidas dichas redes descritas en el presente documento, el término eNB se puede usar generalmente para describir las estaciones base. El sistema o sistemas de comunicación inalámbrica descritos en el presente documento pueden incluir una red LTE/LTE-A heterogénea en la cual diferentes tipos de eNB proporcionan cobertura para diversas regiones geográficas. Por ejemplo, cada eNB o estación base puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una célula pequeña u otros tipos de célula. El término "célula" es un término del 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.

[0125] Las estaciones base pueden incluir, o pueden denominarse por los expertos en la técnica, estación transceptora base, estación base de radio, punto de acceso, transceptor de radio, Nodo B, eNodoB (eNB), Nodo B doméstico, eNodoB doméstico o con alguna otra terminología adecuada. El área de cobertura geográfica 110 para una estación base se puede dividir en sectores que constituyen solo una parte del área de cobertura. El sistema o sistemas de comunicación inalámbrica 100 descritos en el presente documento pueden incluir estaciones base de diferentes tipos (por ejemplo, estaciones base de macrocélula o de célula pequeña). Los UE descritos en el presente documento pueden ser capaces de comunicarse con diversos tipos de estaciones base y equipos de red, incluyendo macro-eNB, eNB de célula pequeña, estaciones base retransmisoras y similares. Pueden existir áreas de cobertura geográficas superpuestas para diferentes tecnologías.

[0126] Una macrocélula cubre en general un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de varios kilómetros de radio) y puede permitir un acceso sin restricciones por los UE 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 el acceso sin restricciones por parte de UE con suscripciones de servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también puede abarcar un área geográfica pequeña (por ejemplo, una vivienda) y puede proporcionar acceso restringido por parte de UE que tengan una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE en un grupo cerrado de abonados (CSG), UE para usuarios en 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). Un UE puede ser capaz de comunicarse con diversos tipos de estaciones base y equipos de red, incluyendo macro-eNB, eNB de célula pequeña, estaciones base retransmisoras y similares.

[0127] El sistema o sistemas de comunicaciones inalámbricas descrito en el presente documento puede admitir un funcionamiento sincrónico o asíncrono. En el funcionamiento sincrónico, las estaciones base pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes estaciones base pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. En la operación asíncrona, las estaciones base pueden tener una temporización de tramas diferente, y las transmisiones desde diferentes estaciones base pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para operaciones síncronas o asíncronas.

[0128] Las transmisiones de enlace descendente descritas en el presente documento 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 descrito en el presente documento incluye, por ejemplo, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 de la FIG. 1; puede incluir una o más portadoras, donde cada portadora puede ser una señal compuesta de múltiples subportadoras (por ejemplo, señales de forma de onda de diferentes frecuencias).

[0129] La descripción expuesta en el presente documento en relación con los dibujos adjuntos describe configuraciones de ejemplo y no representa todos los ejemplos que se pueden implementar o que están dentro del alcance de las reivindicaciones. El término "a modo de ejemplo" usado en el presente documento significa "que sirve como ejemplo, caso o ilustración", y no "preferente" o "ventajoso con respecto a otros ejemplos". La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar un entendimiento de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar complicar los conceptos de los ejemplos descritos.

[0130] En las figuras adjuntas, componentes o rasgos característicos similares tienen la misma etiqueta de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo añadiendo a la etiqueta de referencia un guion y una segunda etiqueta que distingue los componentes similares. Si solo se usa la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción se puede aplicar a uno cualquiera de los componentes similares que tenga la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda etiqueta de referencia.

[0131] La información y las señales divulgadas en el presente documento pueden representarse usando cualquiera entre diversas tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y fragmentos de información que se puedan haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

[0132] Los diversos bloques y módulos ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un DSP, un ASIC, una FPGA u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos (por ejemplo, una combinación de un procesador de señales digitales (DSP) y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo).

[0133] Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir a través de, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Otros ejemplos e implementaciones están dentro del alcance de la divulgación y de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, debido a la naturaleza del software, las funciones descritas anteriormente se pueden implementar usando software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, cableado o combinaciones de cualquiera de estos. Los rasgos característicos que implementan funciones también se pueden localizar físicamente en diversas posiciones, incluyendo estar distribuidos de modo que partes de las funciones se implementan en diferentes localizaciones físicas. Además, 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 anticipados por una expresión tal como "al menos uno de" o "uno o más de") indica una lista inclusiva de modo que, por ejemplo, una lista de al menos uno de A, B o C significa A o B o C o AB o AC o BC o ABC (es decir, A y B y C).

[0134] Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos no transitorios como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento no transitorio puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de manera

limitativa, los medios legibles por ordenador no transitorios pueden comprender RAM, ROM, memoria de solo lectura programable eléctricamente borrable (EEPROM), ROM de disco compacto (CD) u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio no transitorio que se pueda usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseados, en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea 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 línea de abonado digital (DSL) o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen CD, disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray, de algunos discos normalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior también están incluidas dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0135] La descripción del presente documento 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 variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la divulgación no ha de limitarse a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de conceder el alcance más amplio consecuente con los principios y los rasgos característicos novedosos divulgados en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicaciones inalámbricas,

5 **caracterizado por:**

identificar un número de referencia de tonos para un canal suplementario de un bloque de transporte (1205), en el que los tonos para el canal suplementario están en una región de datos que se usa para transmitir el bloque de transporte; y

10 segmentar el bloque de transporte en uno o más bloques de código en base a, al menos en parte, el número de referencia de tonos para el canal suplementario (1210).

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

15 transmitir, en un canal de control, un indicador de tamaño de bloque de código o el número de referencia de tonos (1415).

3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

20 determinar un número real de tonos asociados al canal suplementario, en el que segmentar el bloque de transporte en el uno o más bloques de código se basa además, al menos en parte, en el número real de tonos (1515).

4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la identificación del número de referencia de tonos para el canal suplementario se basa, al menos en parte, en una dirección de enlace de comunicación asociada al canal suplementario, en el que la dirección de enlace de comunicación comprende enlace ascendente, enlace descendente o enlace lateral.

5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el número de referencia de tonos para el canal suplementario se basa, al menos en parte, en uno o más de un canal de control en una región de datos del bloque de transporte, un canal de sincronización, una señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS), un número máximo de tonos asociados al canal suplementario, un número mínimo de tonos asociados al canal suplementario o un número mediano de tonos asociados al canal suplementario.

6. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

determinar un primer número de bits de información para el bloque de transporte en base a, al menos en parte, un número de bloques de código asociados al bloque de transporte y un segundo número de bits de información para los bloques de código.

7. El procedimiento según la reivindicación

6, que comprende además:

45 determinar el segundo número de bits de información para los bloques de código en base a, al menos en parte, un tamaño de bloque de código y una velocidad de código.

8. El procedimiento según la reivindicación

50 6, que comprende además:

determinar el número de bloques de código asociados al bloque de transporte en base a, al menos en parte, un número de bloques de recursos asignados para el bloque de transporte y el número de referencia de tonos para el canal suplementario.

9. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

determinar un número de bits de relleno para el bloque de transporte en base a, al menos en parte, un número real de tonos asociados al canal suplementario.

10. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

determinar un número de bits eliminados de manera selectiva para el uno o más bloques de código en base a, al menos en parte, un número real de tonos asociados al canal suplementario.

11. El procedimiento según la reivindicación 10, que comprende además:

identificar una pluralidad de agrupaciones de tonos asociadas al uno o más bloques de código;

determinar una matriz de intercalación en base a, al menos en parte, el número de bits eliminados de manera selectiva para el uno o más bloques de código; e

intercalar la pluralidad de agrupaciones de tonos de acuerdo con la matriz de intercalación.

12. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

determinar una matriz de intercalación en base a, a al menos en parte, el número de referencia de tonos para el canal suplementario; e

intercalar una pluralidad de tonos del bloque de código de acuerdo con la matriz de intercalación.

13. El procedimiento según la reivindicación 12, en el que intercalar la pluralidad de tonos comprende:

escribir la pluralidad de tonos en elementos de la matriz de intercalación de acuerdo con un primer orden; y

leer los elementos de la matriz de intercalación de acuerdo con un segundo orden.

14. Un aparato de comunicaciones inalámbricas, que comprende:

un procesador; y

una memoria acoplada al procesador,

caracterizado por que el procesador está configurado para:

identificar un número de referencia de tonos para un canal suplementario de un bloque de transporte, en el que los tonos para el canal suplementario están en una región de datos que se usa para transmitir el bloque de transporte; y

segmentar el bloque de transporte en uno o más bloques de código en base a, al menos en parte, el número de referencia de tonos para el canal suplementario.

15. El aparato según la reivindicación 14, que comprende uno de lo siguiente:

i) en el que el procesador está configurado para:

transmitir, en un canal de control, un indicador de tamaño de bloque de código o el número de referencia de tonos;

ii) en el que el procesador está configurado para:

determinar un número real de tonos asociados al canal suplementario, en el que segmentar el bloque de transporte en el uno o más bloques de código se basa además, al menos en parte, en el número real de tonos

iii) en el que el número de referencia de tonos para el canal suplementario se basa, al menos en parte, en uno o más de un canal de control en una región de datos del bloque de transporte, un canal de sincronización, una señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS), un número máximo de tonos asociados al canal suplementario, un número mínimo de tonos asociados al canal suplementario o un número mediano de tonos asociados al canal suplementario;

iv) en el que el procesador está configurado para:

determinar un primer número de bits de información para el bloque de transporte en base a, al menos en parte, un número de bloques de código asociados al bloque de transporte y un segundo número de bits de información para los bloques de código;

v) en el que el procesador está configurado para:

determinar un número de bits de relleno para el bloque de transporte o un número de bits eliminados de manera selectiva para el bloque de código en base a, al menos en parte, un número real de tonos asociados al canal suplementario; o

vi) en el que el procesador está configurado para:

determinar una matriz de intercalación en base a, al menos en parte, el número de referencia de tonos para el canal suplementario; e

intercalar una pluralidad de tonos del bloque de código de acuerdo con la matriz de intercalación.

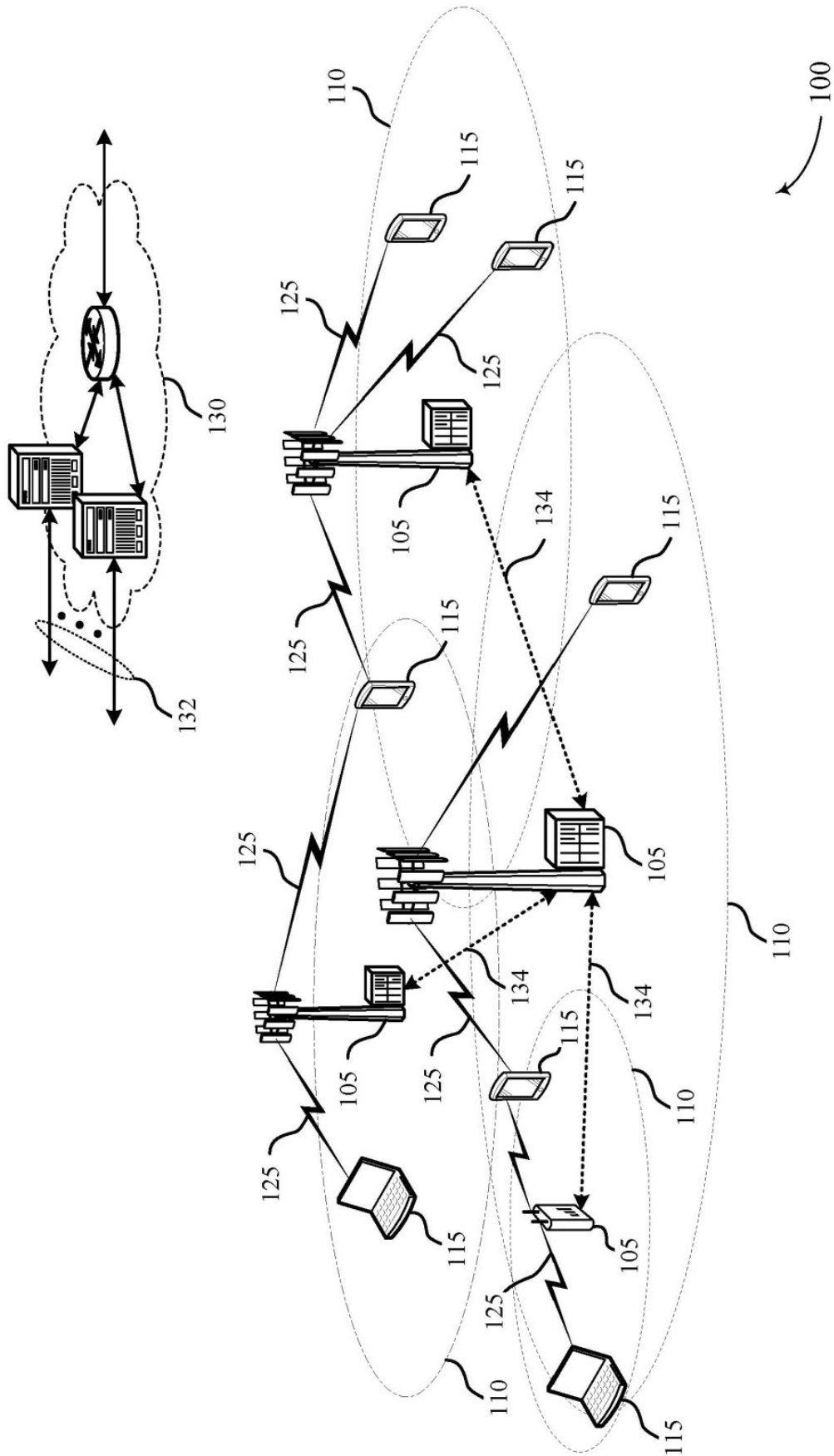


FIG. 1

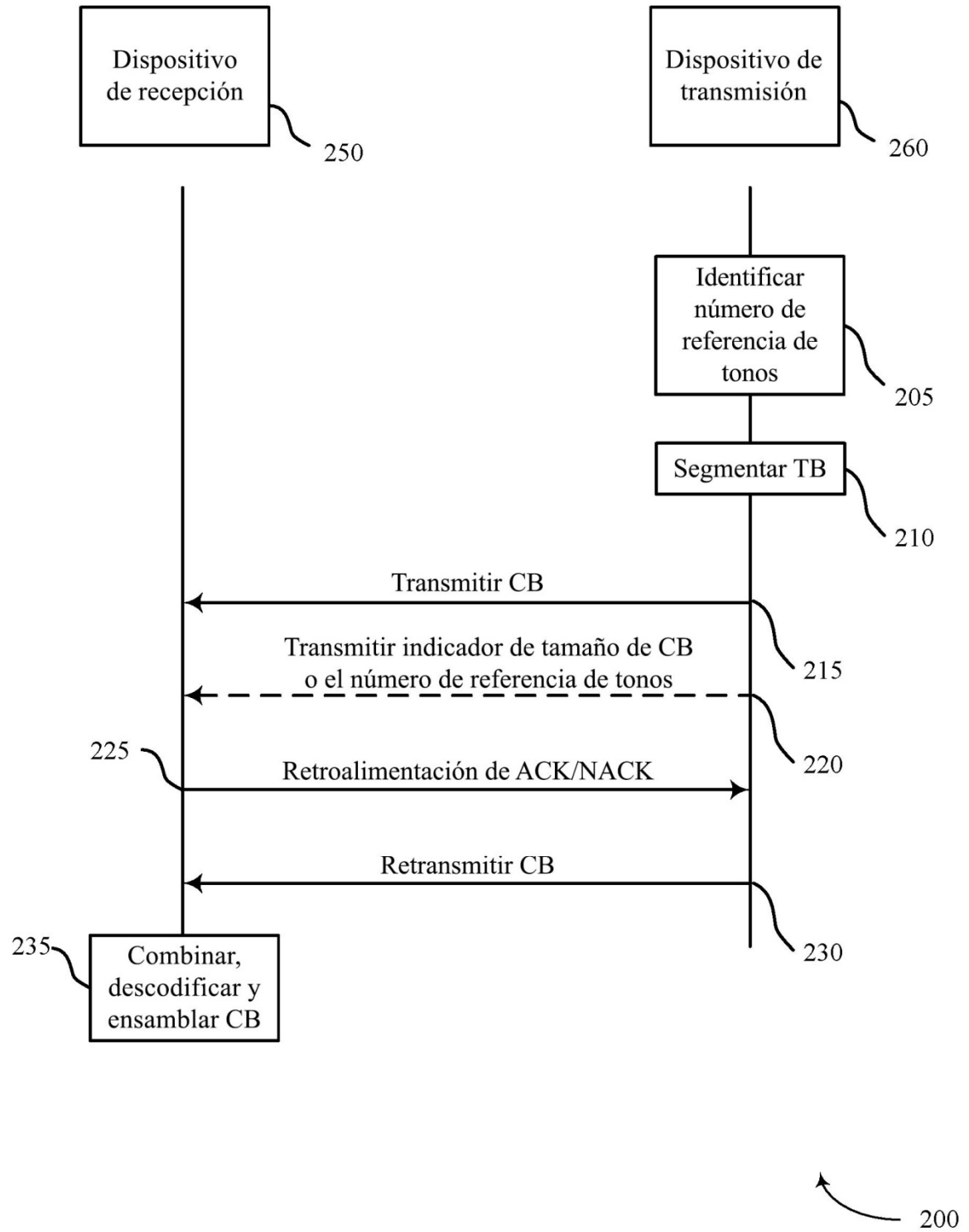


FIG. 2

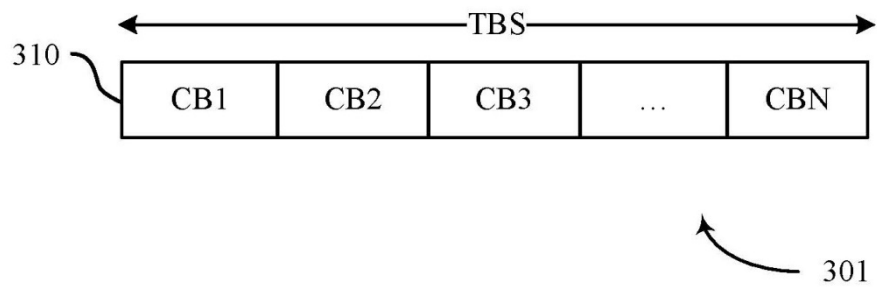


FIG. 3A

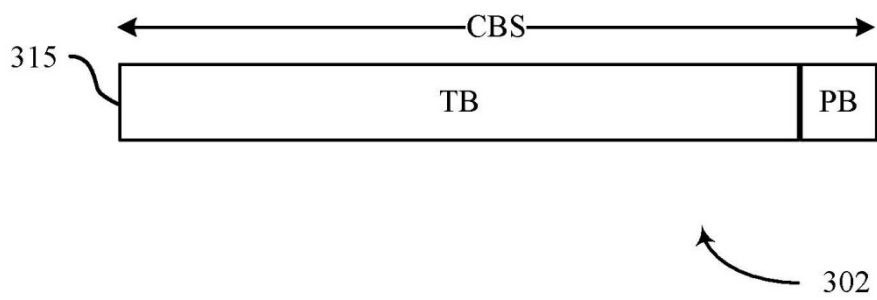


FIG. 3B

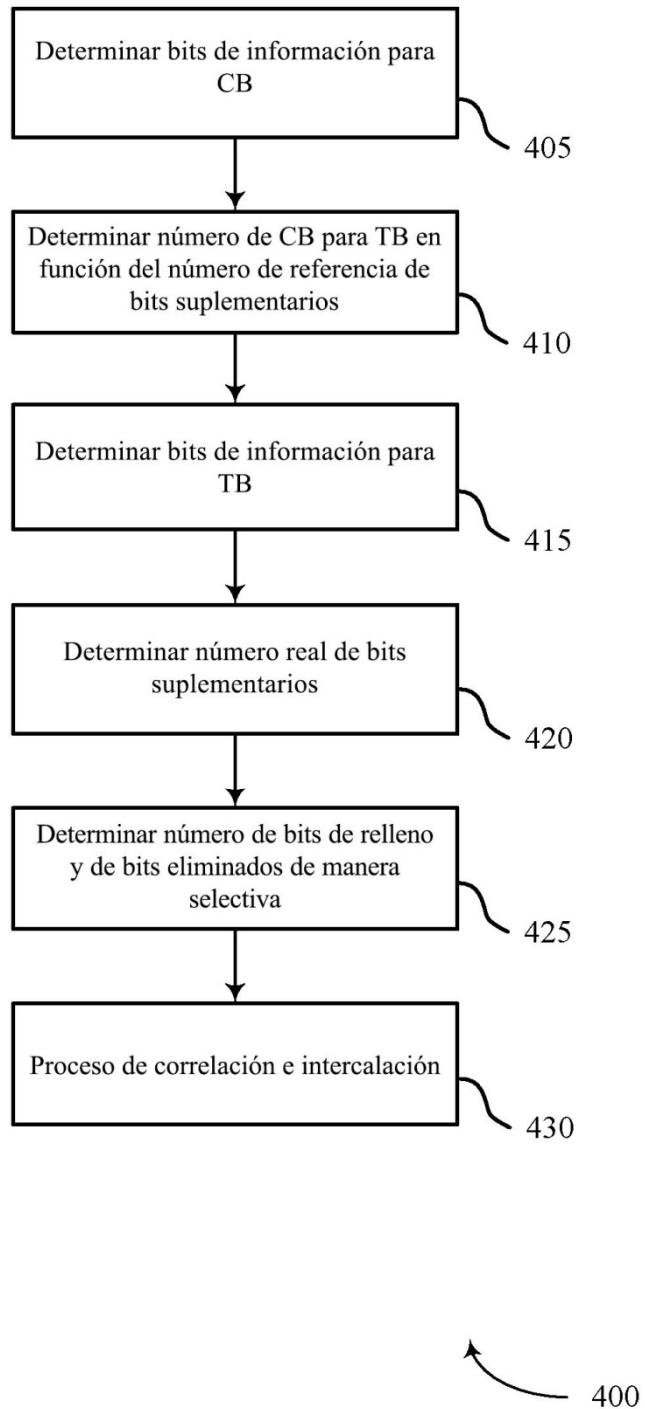


FIG. 4

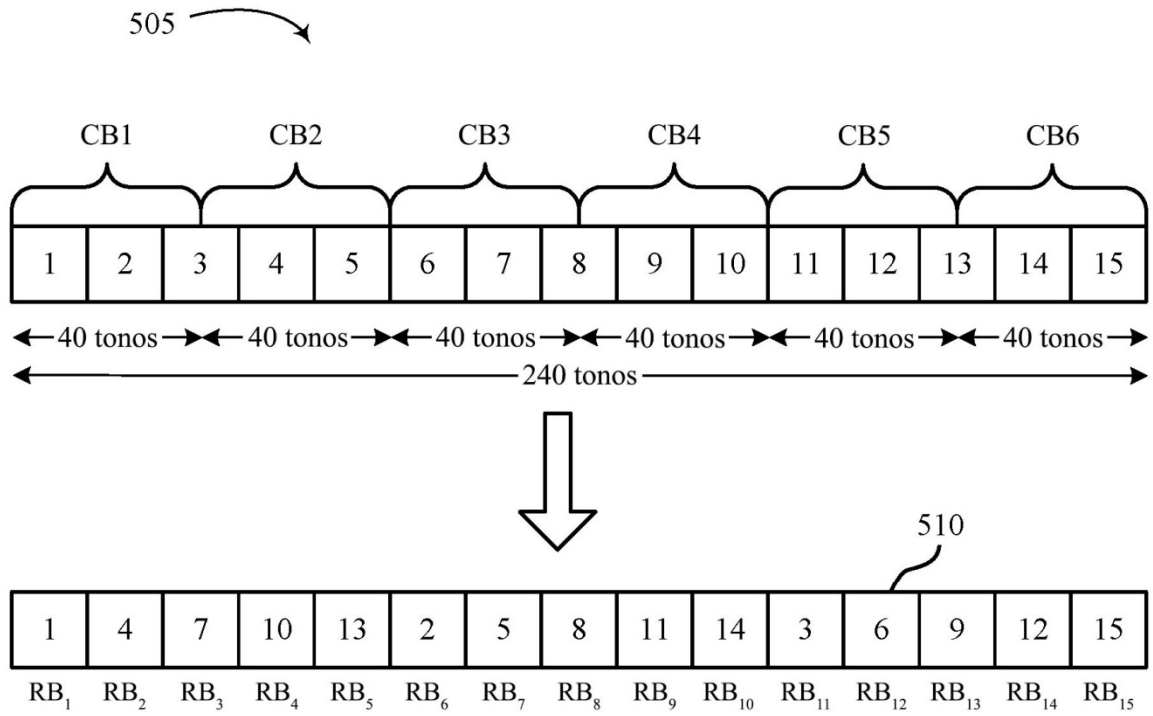


FIG. 5A

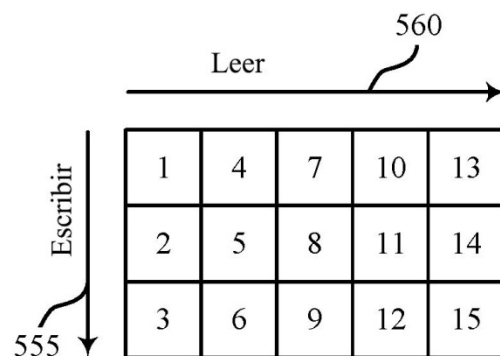


FIG. 5B

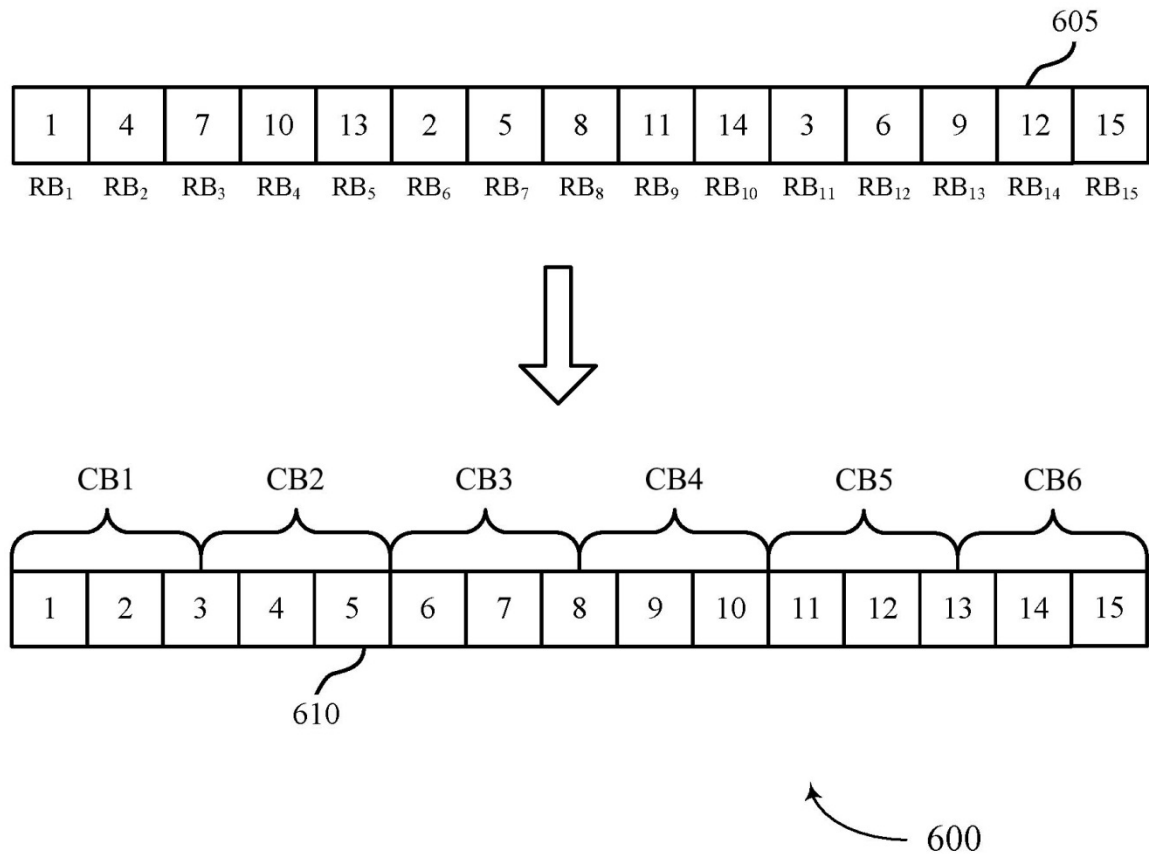


FIG. 6A

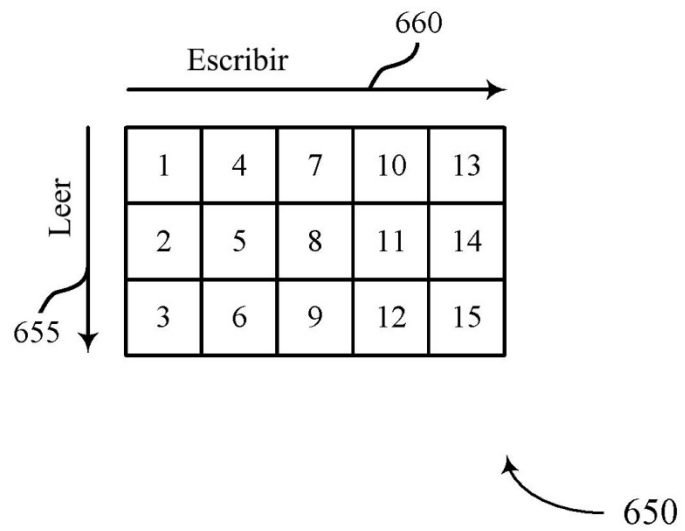


FIG. 6B

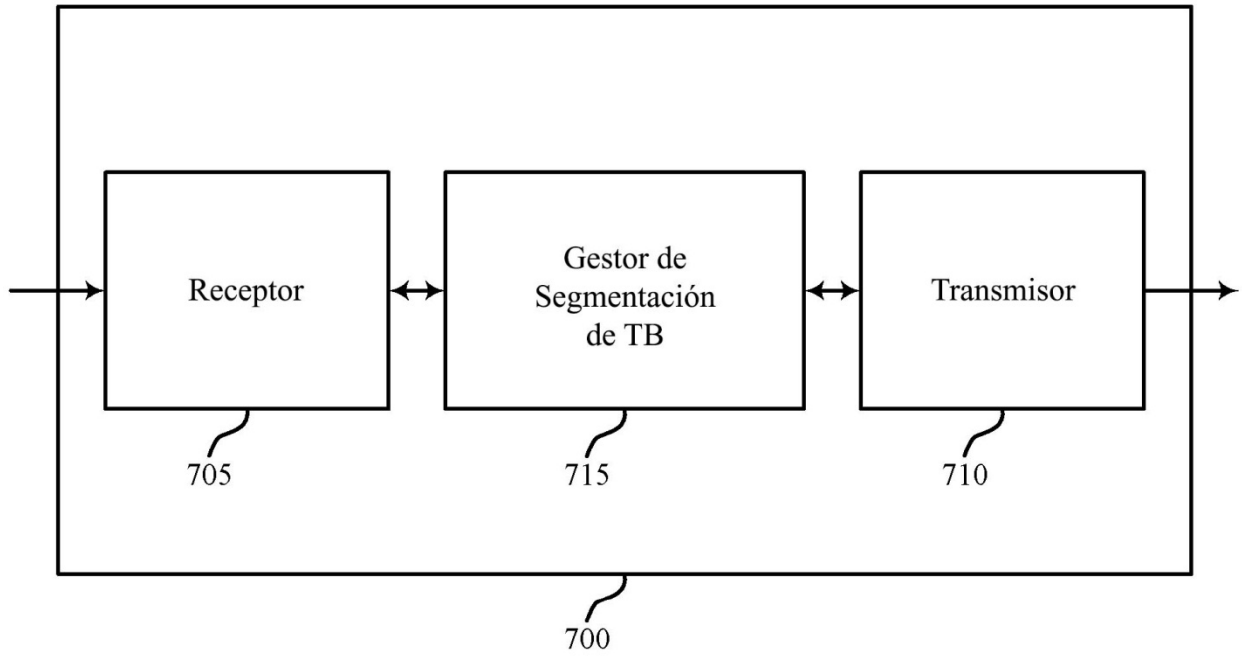


FIG. 7

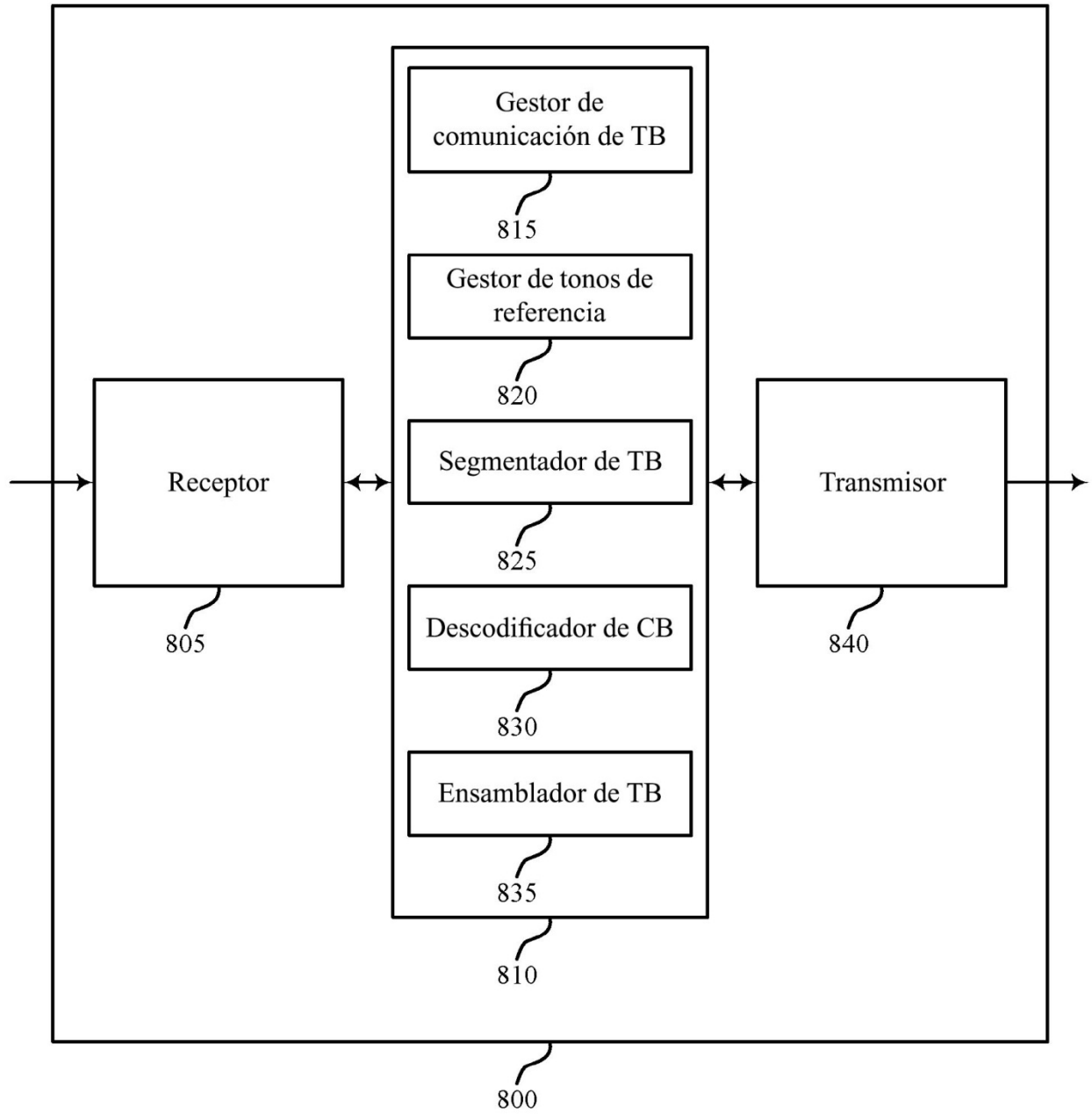


FIG. 8

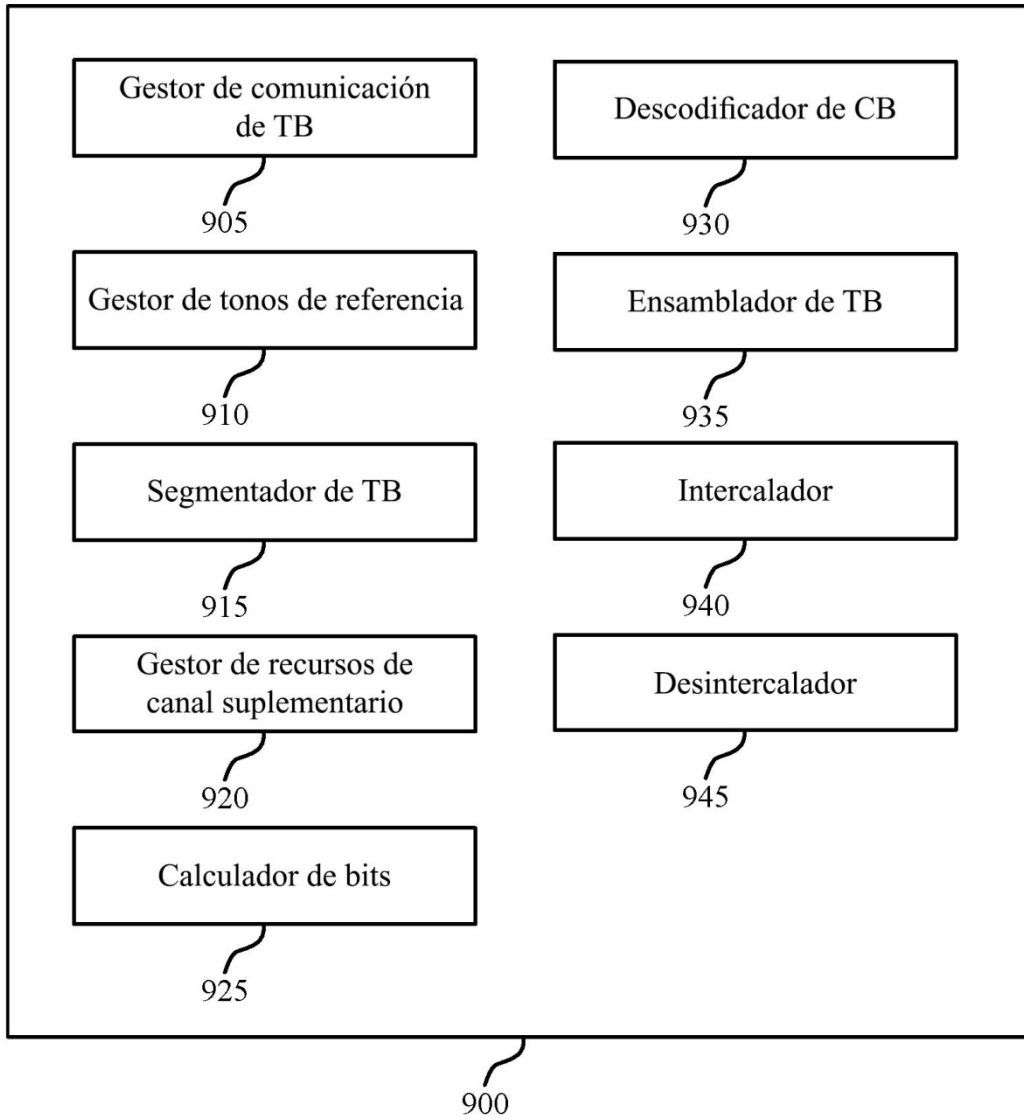


FIG. 9

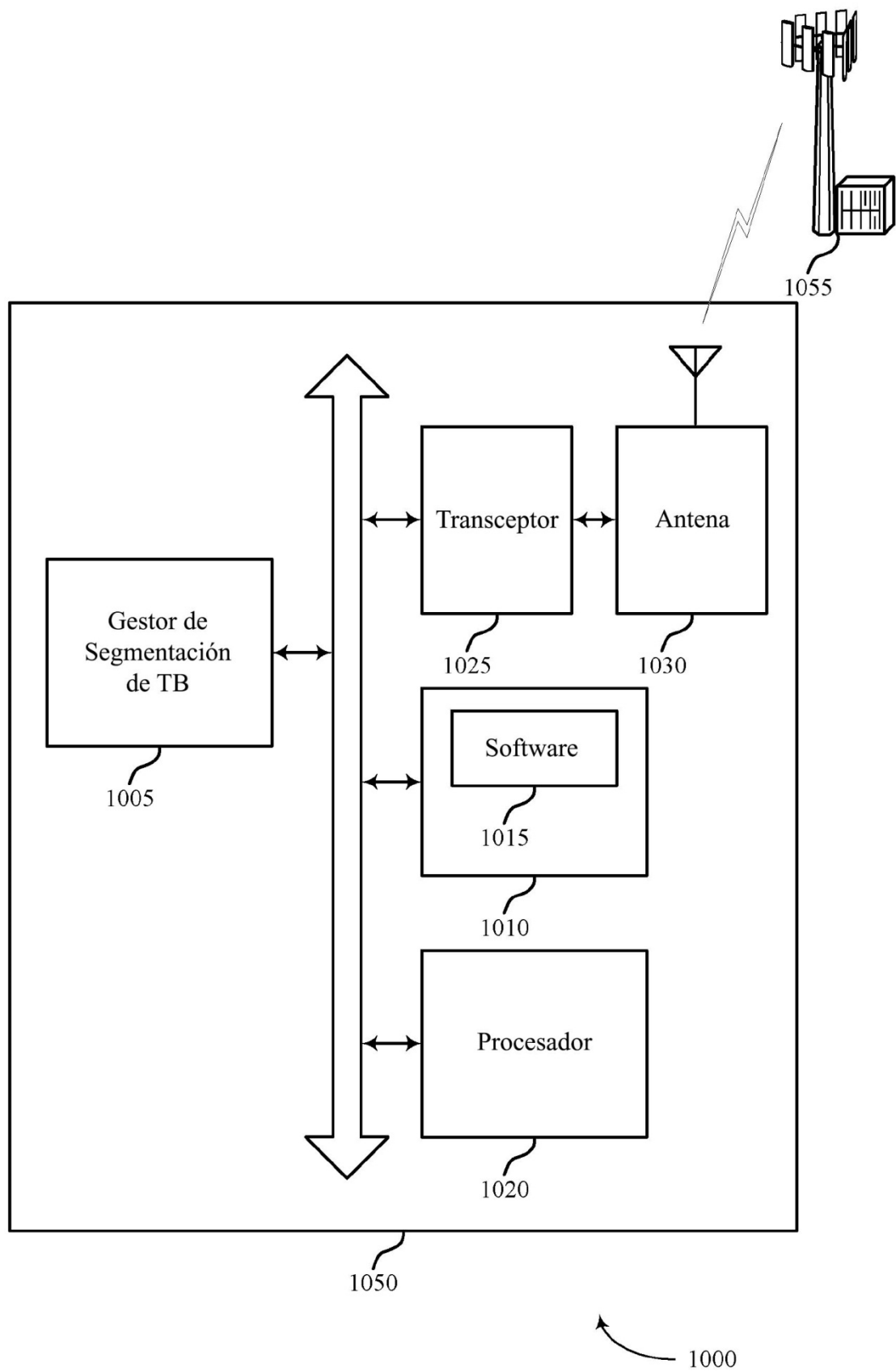


FIG. 10

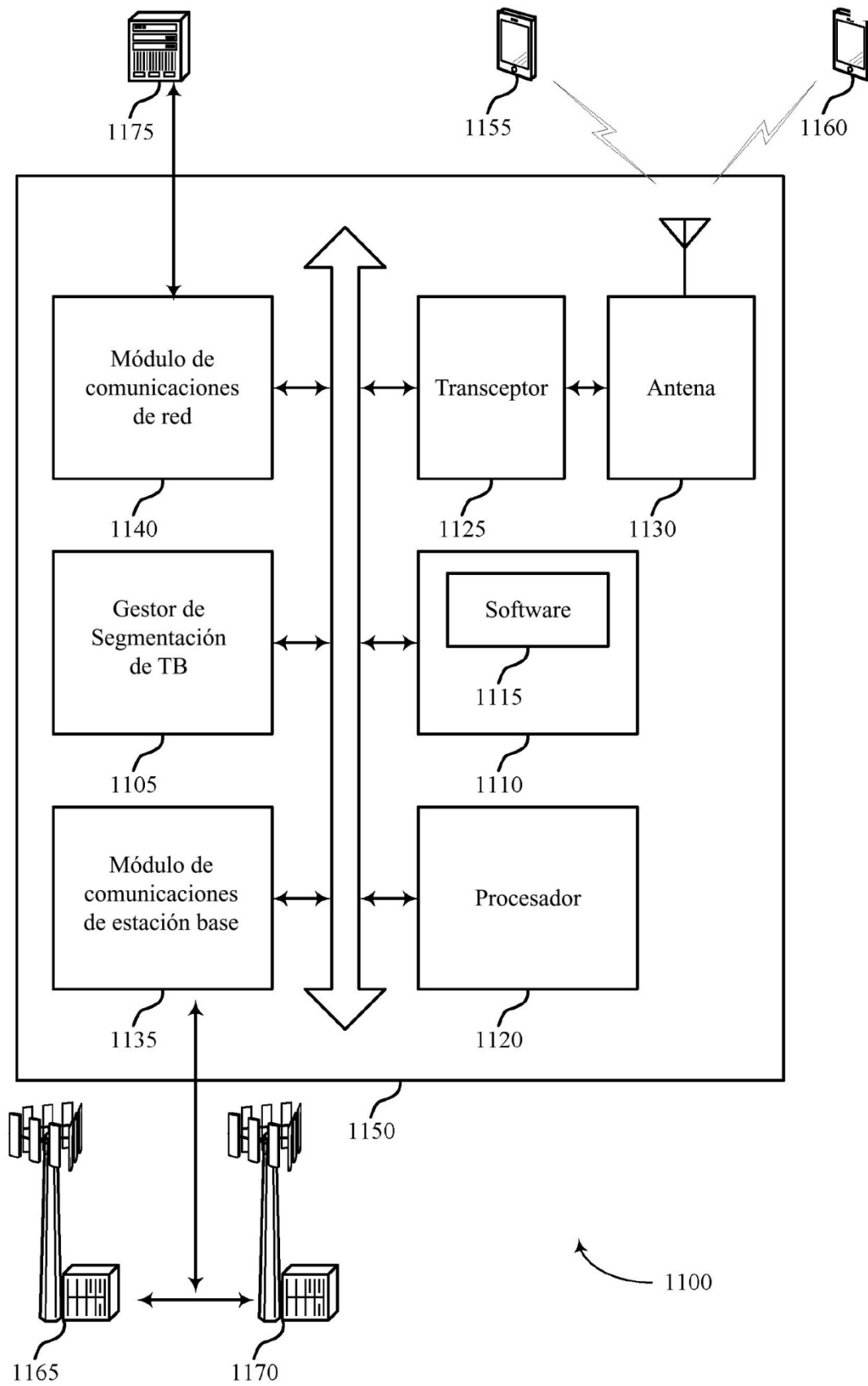
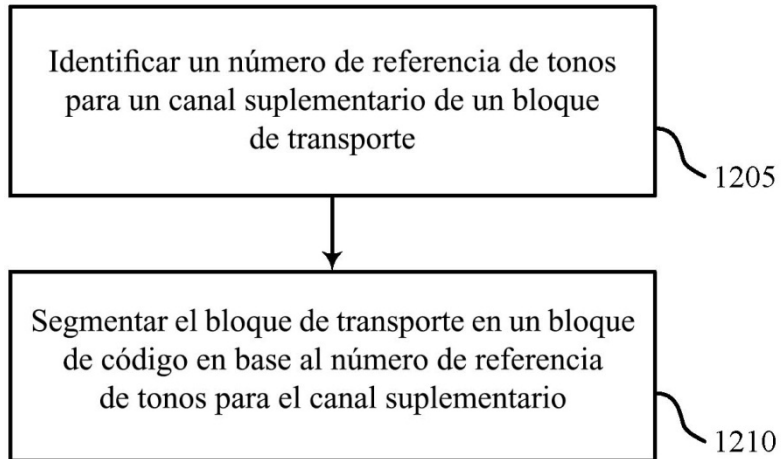
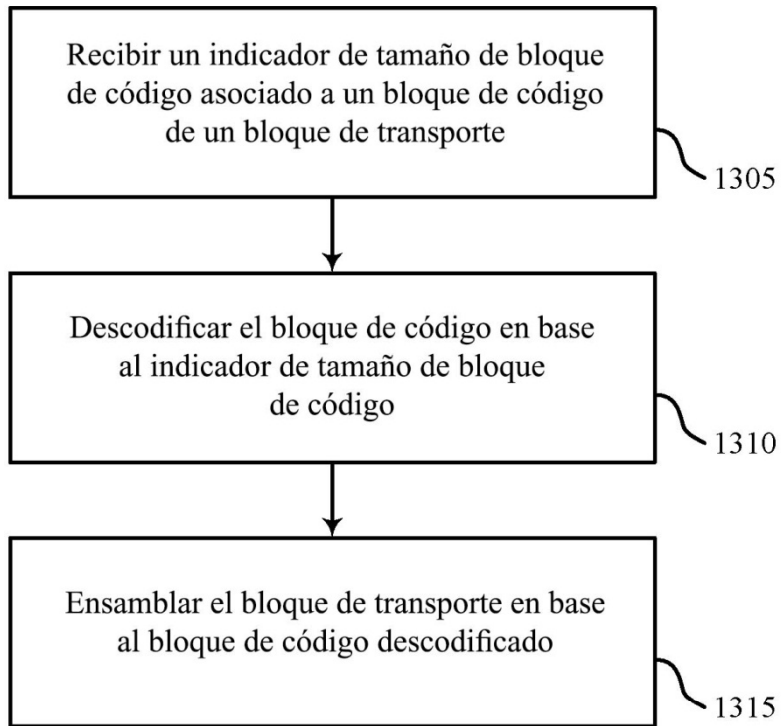


FIG. 11



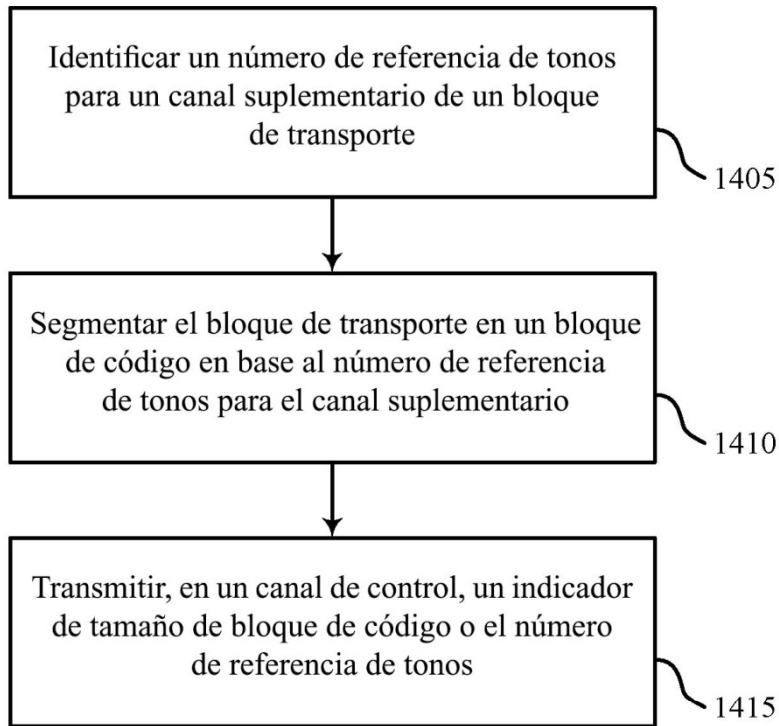
1200

FIG. 12



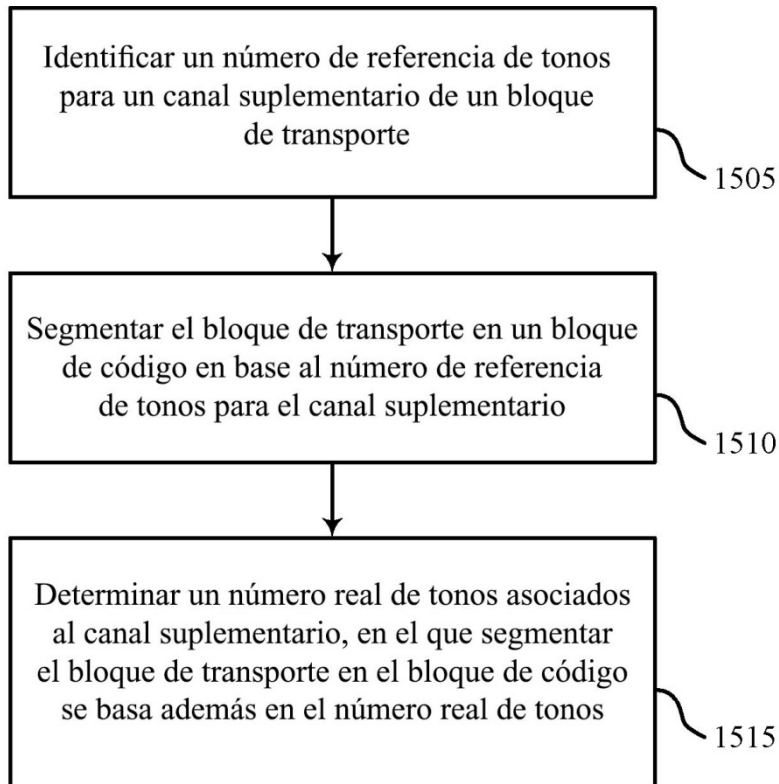
1300

FIG. 13



1400

FIG. 14



1500

FIG. 15

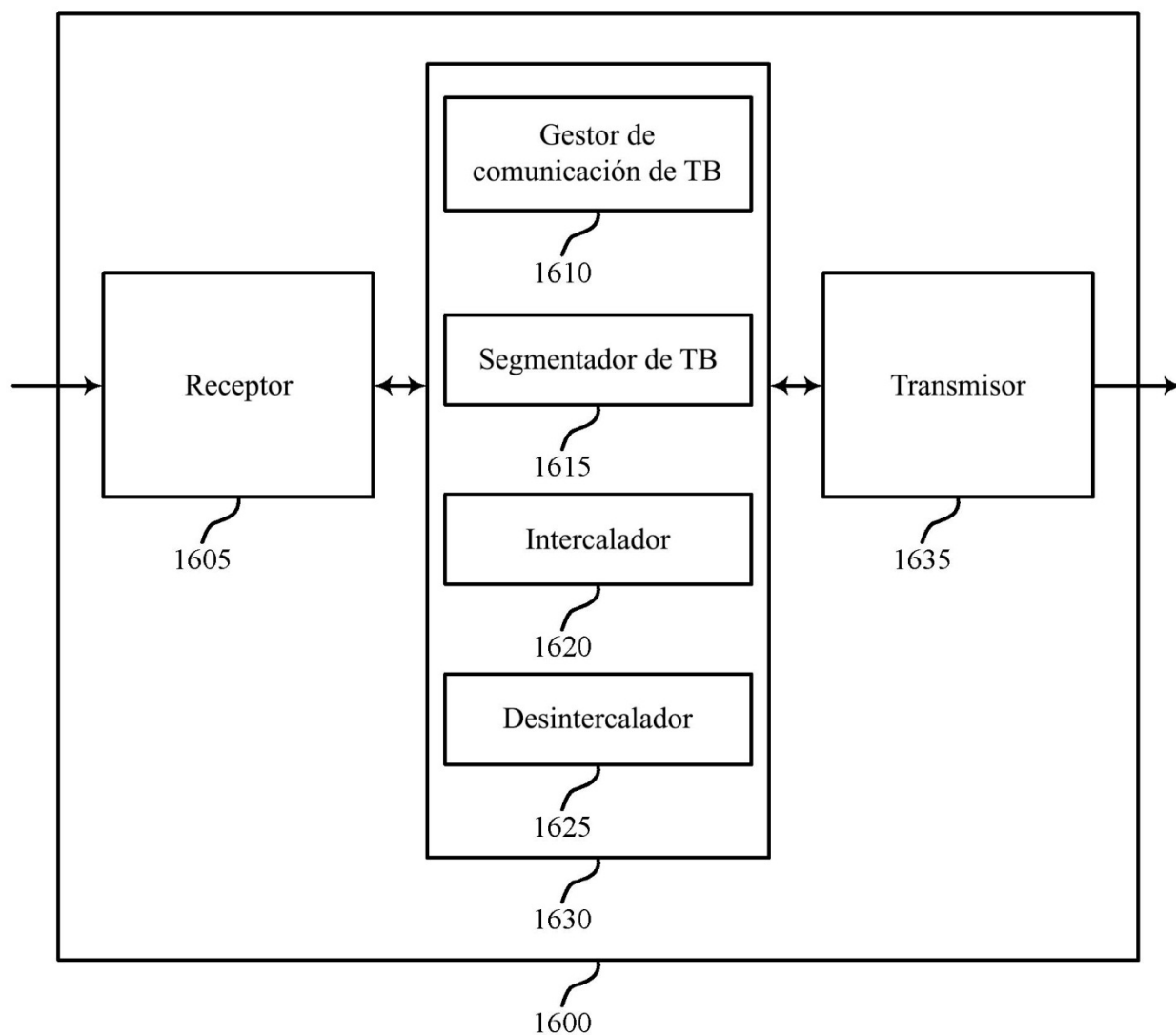
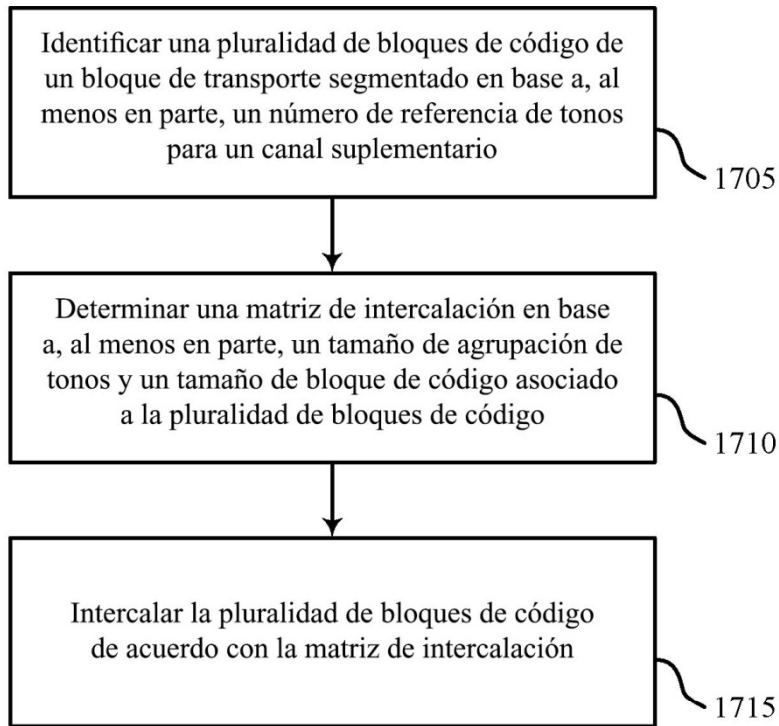
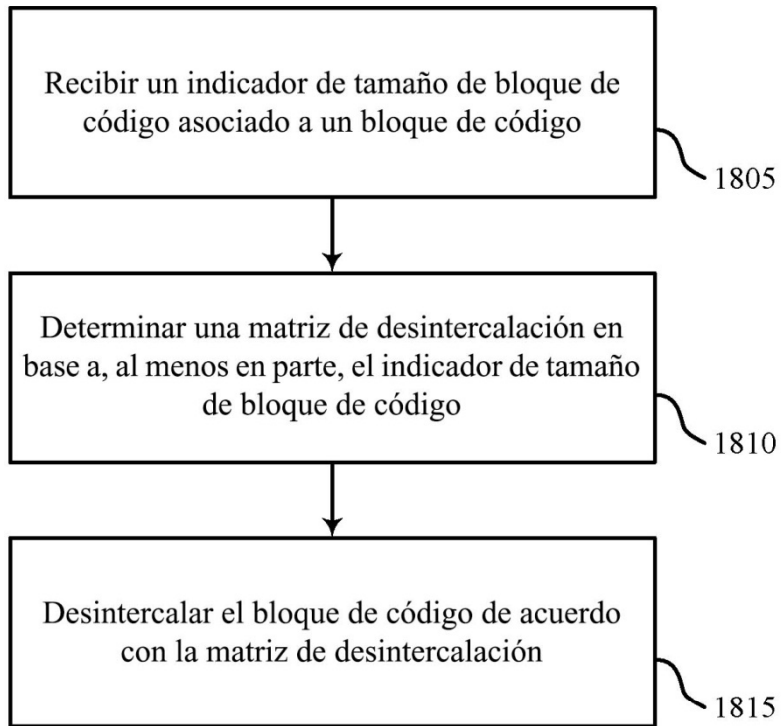


FIG. 16



1700

FIG. 17



1800

FIG. 18