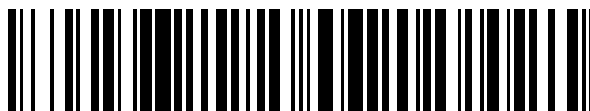


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 802**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/12 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
H04W 28/26 (2009.01)
H04W 48/16 (2009.01)
H04W 8/24 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2010 E 17199403 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 3337080**

54 Título: **Asignación dinámica de recursos ACK para agregación de portadoras**

30 Prioridad:

05.10.2009 US 248661 P

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

06.04.2020

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**ASTELY, DAVID;
BALDEMAIR, ROBERT;
GERSTENBERGER, DIRK;
LARSSON, DANIEL;
LINDBOM, LARS y
PARKVALL, STEFAN**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 752 802 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

Asignación dinámica de recursos ACK para agregación de portadoras

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere en general a la agregación de portadoras en un sistema de comunicación móvil y, más particularmente, a una asignación eficaz de recursos para el canal físico de control de enlace ascendente para la agregación de portadoras.

10

ANTECEDENTES

La agregación de portadoras es una de las nuevas características que se están analizando para la próxima generación de sistemas de evolución a largo plazo (LTE), que se está estandarizando como parte de la versión 10 de la LTE (conocida como LTE avanzada). La versión 8 de la LTE actualmente admite anchos de banda de hasta 20 MHz. En la LTE avanzada, se admitirán anchos de banda de hasta 100 MHz. Las muy altas velocidades de datos contempladas para la LTE avanzada requerirán una expansión del ancho de banda de transmisión. Con objeto de mantener la compatibilidad hacia atrás con los terminales de usuario de la versión 8 de la LTE, el espectro disponible se divide en fragmentos compatibles con la versión 8 de la LTE llamados portadoras componentes. La agregación de portadoras habilita la expansión de ancho de banda necesaria al permitir que los terminales de usuario transmitan datos a través de múltiples portadoras componentes que comprenden hasta 100 MHz de espectro. La agregación de portadoras también asegura el uso eficaz de una portadora ancha para terminales heredados al posibilitar que los terminales heredados se planifiquen en todas las partes de la portadora de banda ancha de LTE avanzada.

15

20

25

El número de portadoras componentes agregadas, así como el ancho de banda de la portadora componente individual, puede ser diferente para enlace ascendente (UL) y enlace descendente (DL). Una configuración simétrica se refiere al caso en el que el número de portadoras componentes en enlace descendente y enlace ascendente es el mismo. Una configuración asimétrica se refiere al caso en el que el número de portadoras componentes es diferente. El número de portadoras componentes configuradas para un área de célula geográfica puede ser diferente del número de portadoras componentes vistas por un terminal. Un terminal de usuario, por ejemplo, puede admitir más portadoras componentes de enlace descendente que portadoras componentes de enlace ascendente, aunque en el área de célula geográfica la red ofrezca el mismo número de portadoras componentes de enlace ascendente y de enlace descendente.

30

35

Una consideración para la agregación de portadoras es cómo transmitir la señalización de control desde el terminal de usuario en el enlace ascendente desde el terminal de usuario. La señalización de control de enlace ascendente puede incluir señalización de acuse de recibo (ACK) para protocolos solicitud de repetición automática híbrida (HARQ), notificación de información de calidad y estado del canal (CSI, CQI) para la planificación de enlace descendente y peticiones de planificación (SR) que indican que el terminal de usuario necesita recursos de enlace ascendente para transmisiones de datos de enlace ascendente. Una solución es transmitir la información de control de enlace ascendente en múltiples portadoras componentes de enlace ascendente asociadas con diferentes portadoras componentes de enlace descendente. Sin embargo, es probable que esta opción dé como resultado un mayor consumo de energía del terminal de usuario y una dependencia de las capacidades específicas del terminal de usuario. También puede crear problemas de implementación a causa de productos de intermodulación, y puede conllevar, en general, una mayor complejidad para la implementación y las pruebas.

40

45

50

El documento 3GPP R1-093209 "Uplink Control Channel design for LTE-A" (ZTE) divulga usar preferentemente múltiples PUCCH de la versión 8 y usar un PUCCH de la versión 8 en cada UL correspondiente a células DL planificadas. Cuando esta solución preferente no es posible, la solución alternativa que se muestra es usar multiplexación o agrupamiento. El documento R1-093209 divulga así que el PUCCH correspondiente a múltiples asignaciones de DL se transmiten en una única portadora de UL utilizando recursos PUCCH de la versión 8.

55

El documento 3GPP R1-083679 "UL layered control signal structure in LTE-Advanced" (NTT DOCOMO) divulga cómo se puede utilizar la aplicación de diferentes desplazamientos para separar flujos de datos de control de enlace ascendente relacionados con diferentes CC de DL en una portadora de UL común. Diferentes desplazamientos corresponden a diferentes recursos. Se enseña a asignar en la portadora de UL, para un segunda CC de DL o superior, tanto recursos dedicados a controlar datos para la CC de DL como recursos adicionales, más allá de los proporcionados por la versión 8, para ser utilizados por un esquema de transmisión ACK/NACK que utiliza un mayor ancho de banda.

60

SUMARIO

65

La invención, que está definida por las reivindicaciones independientes, proporciona un mecanismo de señalización para la transmisión eficaz de información de control en un sistema de comunicación que utiliza la

agregación de portadoras. El mecanismo de señalización permite la transmisión, en una única portadora componente de enlace ascendente, de información de control asociada con transmisiones de enlace descendente en múltiples portadoras componentes agregadas de enlace descendente. Los recursos reservados semiestáticamente para la transmisión de información de control en la portadora componente de enlace ascendente se pueden compartir dinámicamente por terminales de usuario que tienen asignadas múltiples portadoras componentes de enlace descendente para las transmisiones de enlace descendente. La indicación de recursos implícita o explícita se puede usar en combinación con la indicación dinámica de recursos.

Un modo de realización a modo de ejemplo de la invención comprende un procedimiento implementado por una estación base de recepción de información de control desde terminales de usuario. El procedimiento comprende planificar transmisiones de enlace descendente a dicho terminal de usuario en una o más portadoras componentes de enlace descendente; si el terminal de usuario se ha planificado para recibir transmisiones de enlace descendente en una primera portadora componente de enlace descendente única, recibir información de control asociada con las transmisiones de enlace descendente al terminal de usuario en un primer conjunto de recursos de radio en una portadora componente primaria de enlace ascendente asociada con dicha primera portadora componente de enlace descendente; y si el terminal de usuario se ha planificado para recibir transmisiones de enlace descendente en una segunda portadora componente de enlace descendente única o múltiples portadoras componentes de enlace descendente, recibir información de control asociada con las transmisiones de enlace descendente al terminal de usuario en un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora componente primaria de enlace ascendente.

Otro modo de realización a modo de ejemplo de la invención comprende una estación base para transmitir datos a uno o más terminales de usuario. La estación base comprende un transmisor para transmitir datos de usuario en una o más portadoras componentes de enlace descendente a un terminal de usuario; y un controlador para planificar transmisiones de enlace descendente al terminal de usuario en una o más portadoras componentes de enlace descendente; si el terminal de usuario se ha planificado para recibir transmisiones de enlace descendente en una primera portadora componente de enlace descendente única, recibir información de control asociada con las transmisiones de enlace descendente al terminal de usuario en un primer conjunto de recursos de radio en una portadora componente primaria de enlace ascendente asociada con dicha primera portadora componente de enlace descendente; y, si el terminal de usuario se ha planificado para recibir transmisiones de enlace descendente en una segunda portadora componente de enlace descendente única o múltiples portadoras componentes de enlace descendente, recibir información de control asociada con las transmisiones de enlace descendente al terminal de usuario en un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora componente primaria de enlace ascendente.

Otro modo de realización a modo de ejemplo de la invención comprende un procedimiento de transmisión de información de control implementado por un terminal de usuario en una red de comunicación móvil. El procedimiento comprende recibir una asignación de recursos de radio para transmisiones de enlace descendente desde una estación base; transmitir información de control asociada con las transmisiones de enlace descendente en un primer conjunto de recursos de radio en una portadora componente de enlace ascendente si se recibe una asignación de una única portadora componente de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente; y transmitir información de control asociada con las transmisiones de enlace descendente en un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora componente de enlace ascendente si se recibe una asignación de múltiples portadoras componentes de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente.

Otro modo de realización a modo de ejemplo de la invención comprende un terminal de usuario configurado para enviar información de control asociada con transmisiones de enlace descendente en una o más portadoras componentes de enlace descendente. El terminal de usuario comprende un receptor para recibir transmisiones de enlace descendente desde una estación base; un transmisor para transmitir información de control asociada con la transmisión de enlace descendente a una estación base; y un controlador para seleccionar recursos de radio para la transmisión de información de control asociada con las transmisiones de enlace descendente. El controlador está configurado para seleccionar un primer conjunto de recursos de radio en una portadora componente de enlace ascendente si se recibe una asignación de una única portadora componente de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente; y seleccionar un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora componente de enlace ascendente si se recibe una asignación de múltiples portadoras componentes de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente.

Otro modo de realización a modo de ejemplo de la invención comprende un procedimiento alternativo de transmisión de información de control implementado por un terminal de usuario en una red de comunicación móvil. El procedimiento comprende recibir una asignación de recursos de radio para una transmisión de enlace descendente desde una estación base; transmitir información de control asociada con la transmisión de enlace descendente en un primer conjunto de recursos de radio en una portadora componente de enlace ascendente si se recibe una asignación de una primera portadora componente de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente; y transmitir información de control asociada con la transmisión de enlace descendente en

un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora componente de enlace ascendente si se recibe una asignación de una segunda portadora componente de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente.

5 Otro modo de realización a modo de ejemplo de la invención comprende un terminal de usuario configurado para enviar información de control asociada con transmisiones de enlace descendente en una o más portadoras componentes de enlace descendente. El terminal de usuario comprende un receptor para recibir transmisiones de enlace descendente desde una estación base; un transmisor para transmitir información de control asociada con la transmisión de enlace descendente a una estación base; y un controlador para seleccionar recursos de radio para la transmisión de información de control asociada con la transmisión de enlace descendente. El controlador está configurado para seleccionar un primer conjunto de recursos de radio en una portadora componente de enlace ascendente si se recibe una asignación de una primera portadora componente de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente; y seleccionar un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora componente de enlace ascendente si se recibe una asignación de una segunda portadora componente de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 La Fig. 1 ilustra un sistema de comunicación OFDM a modo de ejemplo.

La Fig. 2 ilustra una cuadrícula de tiempo-frecuencia a modo de ejemplo para un sistema OFDM.

La Fig. 3 ilustra una estructura a modo de ejemplo en el dominio del tiempo para un sistema OFDM.

25 La Fig. 4 ilustra la transmisión de señalización de control de enlace ascendente L1/L2 en PUCCH.

La Fig. 5 ilustra el formato 1 de PUCCH usando un prefijo cíclico normal.

La Fig. 6 ilustra el formato 2 de PUCCH usando un prefijo cíclico normal.

30 La Fig. 7 ilustra una asignación a modo de ejemplo de bloques de recursos para PUCCH.

La Fig. 8 ilustra el concepto de agregación de portadoras.

35 La Fig. 9 ilustra un procedimiento a modo de ejemplo implementado por una estación base de recepción de información de control desde terminales de usuario planificados en una única portadora y múltiples portadoras.

La Fig. 10 ilustra un procedimiento a modo de ejemplo implementado por un terminal de usuario de señalización de información de control a una estación base.

40 La Fig. 11 ilustra otro procedimiento a modo de ejemplo implementado por un terminal de usuario de señalización de información de control a una estación base.

45 La Fig. 12 ilustra una estación base a modo de ejemplo con un controlador para controlar transmisiones de enlace descendente por parte de la estación base a uno o más terminales de usuario y las transmisiones asociadas de información de control de enlace ascendente por parte de los terminales de usuario.

50 La Fig. 13 ilustra un terminal de usuario a modo de ejemplo con un controlador para controlar la transmisión de información de control de enlace ascendente a una estación base.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

55 En referencia ahora a los dibujos, la Fig. 1 ilustra una red de comunicación móvil 10 a modo de ejemplo para proporcionar servicios de comunicación inalámbrica a terminales de usuario 100. En la Fig. 1. se muestran tres terminales de usuario 100. Los terminales de usuario 100 pueden comprender, por ejemplo, teléfonos celulares, asistentes personales digitales, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, ordenadores de mano u otros dispositivos con capacidades de comunicación inalámbrica. La red de comunicaciones móviles 10 comprende una pluralidad de sectores o áreas de células geográficas 12. Cada sector o área de célula geográfica 12 es atendido por una estación base 20, a la que se hace referencia en LTE como un nodo B o un nodo B mejorado (eNodoB). Una única estación base 20 puede proporcionar servicio en múltiples sectores o áreas de células geográficas 12. Los terminales de usuario 100 reciben señales de una estación base de servicio 20 en uno o más canales de enlace descendente (DL), y transmiten señales a la estación base 20 en uno o más canales de enlace ascendente (UL).

Con fines ilustrativos, se describirá un modo de realización a modo de ejemplo de la presente invención en el contexto de un sistema de evolución a largo plazo (LTE). Sin embargo, los expertos en la técnica apreciarán que la presente invención es en general más aplicable a otros sistemas de comunicación inalámbrica, incluidos los sistemas de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) y WiMax (IEEE 802.16).

LTE utiliza la multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) en el enlace descendente y la OFDM de ensanchamiento de transformada discreta de Fourier (DFT) en el enlace ascendente. El recurso físico básico de enlace descendente de LTE puede verse como una cuadrícula de tiempo-frecuencia. La Fig. 2 ilustra una porción de una cuadrícula de tiempo-frecuencia 50 OFDM a modo de ejemplo para LTE. En términos generales, la cuadrícula de tiempo-frecuencia 50 se divide en subtramas de un milisegundo. Cada subtrama incluye un número de símbolos de OFDM. Para una longitud de prefijo cíclico (CP) normal, adecuada para su uso en situaciones en las que no se espera que la dispersión por multitrayecto sea extremadamente grave, una subtrama comprende catorce símbolos de OFDM. Una subtrama comprende doce símbolos de OFDM si se usa un prefijo cíclico extendido. En el dominio de la frecuencia, los recursos físicos se dividen en subportadoras adyacentes con un espaciado de 15 kHz. El número de subportadoras varía según el ancho de banda del sistema asignado. El elemento más pequeño de la cuadrícula de tiempo-frecuencia 50 es un elemento de recurso. Un elemento de recurso comprende una subportadora OFDM durante un intervalo de símbolo de OFDM.

En los sistemas LTE, los datos se transmiten a los terminales de usuario a través de un canal de transporte de enlace descendente conocido como el canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH). El PDSCH es un canal multiplexado en tiempo y frecuencia compartido por una pluralidad de terminales de usuario. Como se muestra en la Fig. 3, las transmisiones de enlace descendente están organizadas en tramas de radio de 10 ms. Cada trama de radio comprende diez subtramas de igual tamaño. Con objeto de planificar a los usuarios para que reciban transmisiones de enlace descendente, los recursos de tiempo-frecuencia de enlace descendente se asignan en unidades llamadas bloques de recursos (RB). Cada bloque de recursos abarca doce subportadoras (que pueden ser adyacentes o distribuidas en el espectro de frecuencia) y una ranura de 0,5 ms (la mitad de una subtrama). El término "par de bloques de recursos" se refiere a dos bloques de recursos consecutivos que ocupan una subtrama completa de un milisegundo.

La estación base 20 planifica dinámicamente las transmisiones de enlace descendente a los terminales de usuario en base a las notificaciones de información de calidad y estado del canal (CSI, CQI) de los terminales de usuario en el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) o el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH). Las notificaciones CQI y CSI indican las condiciones instantáneas del canal tal como las ve el receptor. En cada subtrama, la estación base 20 transmite información de control de enlace descendente (DCI) que identifica los terminales de usuario que se han planificado para recibir datos (de aquí en adelante, los terminales planificados) en la subtrama de enlace descendente actual y los bloques de recursos en los que se transmiten los datos a los terminales planificados. La DCI se transmite típicamente en el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) en los primeros 1, 2 o 3 símbolos de OFDM en cada subtrama.

La solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) se utiliza para atenuar los errores que se producen durante la transmisión de datos en el enlace descendente. Cuando la estación base 20 indica que un terminal de usuario 100 se ha planificado para recibir una transmisión en el PDSCH, el terminal de usuario 100 decodifica el PDSCH y transmite un acuse de recibo (mensaje ACK/NACK a la estación base 20 en el PUCCH o PUSCH. El mensaje de acuse de recibo informa a la estación base 20 si el paquete de datos fue recibido correctamente por el terminal de usuario 100. El mensaje de acuse de recibo podría ser un acuse de recibo positivo (ACK) que indica una decodificación satisfactoria o un mensaje de acuse de recibo negativo (NACK) que indica un fallo de decodificación. En base al mensaje de acuse de recibo del terminal de usuario 100, la estación base 20 determina si transmitir nuevos datos (ACK recibido) o retransmitir los datos anteriores (NACK recibido).

Para las transmisiones de enlace ascendente, los terminales de usuario transmiten peticiones de planificación (SR) a la estación base 20 en el PUCCH cuando los terminales de usuario tienen datos para enviar pero ninguna concesión de enlace ascendente válida. Las estaciones base 20 asignan recursos de enlace ascendente que responden a las peticiones de planificación y transmiten una concesión de planificación al terminal de usuario 100 en el PDCCH. Cuando se reciben los datos, la estación base 20 transmite la señalización ACK/NACK al terminal de usuario 100 en el canal indicador de solicitud de repetición automática híbrida física (PHICH) para indicar si los datos se han recibido correctamente.

Si al terminal de usuario 100 no se le ha asignado un recurso de enlace ascendente para la transmisión de datos, la información de control L1/L2 (notificaciones CQI, ACK/NACK y SR) se transmite en recursos de enlace ascendente (bloques de recursos) asignados específicamente para la transmisión de enlace ascendente de información de control L1/L2 en el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH). Como se ilustra en la Fig. 4, estos recursos están ubicados en los bordes del ancho de banda total disponible de la célula. Cada recurso PUCCH comprende un bloque de recursos (doce subportadoras) dentro de cada una de las dos ranuras de una subtrama de enlace ascendente. El salto de frecuencia se utiliza para proporcionar diversidad de frecuencia. La frecuencia de los bloques de recursos se alterna en el límite de la ranura, con un bloque de recursos en la parte superior del espectro dentro de la primera ranura de una subtrama y un bloque de recursos

de igual tamaño en la parte inferior del espectro durante la segunda ranura de la subtrama, o viceversa. Si se necesitan más recursos para la señalización de control de enlace ascendente L1/L2, por ejemplo, en el caso de un ancho de banda de transmisión global muy grande que da soporte a un gran número de usuarios, se pueden asignar bloques de recursos adicionales adyacentes a los bloques de recursos asignados previamente.

Las razones para ubicar los recursos PUCCH en los bordes del espectro global disponible son dobles. Primero, la asignación maximiza la diversidad de frecuencia, particularmente cuando se emplea el salto de frecuencia. En segundo lugar, la asignación evita la fragmentación del espectro de enlace ascendente, lo que haría imposible asignar anchos de banda de transmisión muy amplios a un único terminal de usuario 100 y aún conservar la propiedad de portadora única de la transmisión de enlace ascendente.

El ancho de banda de un bloque de recursos durante una subtrama es demasiado grande para las necesidades de señalización de control de un único terminal de usuario 100. Por lo tanto, para explotar eficazmente los recursos reservados para la señalización de control, múltiples terminales de usuario pueden compartir el mismo bloque de recursos. Esto se hace asignando a los diferentes terminales diferentes rotaciones de fase ortogonales de una secuencia en el dominio de la frecuencia de longitud 12 específica de célula. Una rotación de fase lineal en el dominio de la frecuencia es equivalente a aplicar un desplazamiento cíclico en el dominio del tiempo. Por lo tanto, aunque el término "rotación de fase" se usa en el presente documento, el término desplazamiento cíclico a veces se usa con una referencia implícita al dominio del tiempo.

Por lo tanto, el recurso utilizado por un PUCCH no solo se especifica en el dominio de tiempo-frecuencia por el par de bloques de recursos, sino también por la rotación de fase aplicada. De manera similar al caso de las señales de referencia, hay hasta doce rotaciones de fase diferentes especificadas en el estándar LTE, que proporcionan hasta doce secuencias ortogonales diferentes de cada secuencia específica de célula. Sin embargo, en el caso de los canales selectivos de frecuencia, no se pueden usar todas las rotaciones de doce fases si se debe mantener la ortogonalidad. Típicamente, se consideran utilizables hasta seis rotaciones en una célula.

Hay dos formatos de mensaje definidos para la transmisión de información de control en el PUCCH, cada uno capaz de transportar un número diferente de bits. Un terminal de usuario 100 usa el formato 1 de PUCCH para transmitir acuses de recibo de HARQ y peticiones de planificación. Para las notificaciones CQI, el terminal de usuario 100 usa el formato PUCCH 2.

Los acuses de recibo de ARQ híbrido se utilizan para acusar la recepción de uno (o dos en el caso de multiplexación espacial) bloques de transporte en el enlace descendente. Las peticiones de planificación se utilizan para solicitar recursos para la transmisión de datos de enlace ascendente. Una petición de planificación se transmite solo cuando el terminal de usuario 100 solicita recursos, de lo contrario el terminal de usuario 100 permanece en silencio a fin de ahorrar recursos de batería y no crear interferencias innecesarias. Para las peticiones de planificación, no se transmite ningún bit de información explícito. En cambio, el terminal de usuario solicita recursos de enlace ascendente por la presencia (o ausencia) de energía en el PUCCH correspondiente. Aunque los acuses de recibo de HARQ y las peticiones de planificación tienen diferentes propósitos, comparten el mismo formato PUCCH. Este formato se conoce como formato 1 de PUCCH en las memorias descriptivas

La Fig. 5 ilustra la estructura de un mensaje en formato 1 de PUCCH. El formato 1 de PUCCH usa la misma estructura en cada una de las dos ranuras de una subtrama. Para la transmisión de un acuse de recibo de HARQ, el único bit de acuse de recibo de HARQ se usa para generar un símbolo BPSK (en caso de multiplexación espacial de enlace descendente, los dos bits de acuse de recibo se usan para generar un símbolo QPSK). Para una petición de planificación, por otro lado, el símbolo BPSK/QPSK se sustituye por un punto de constelación tratado como acuse de recibo negativo en la estación base 20. El símbolo de modulación se usa para generar la señal que se transmitirá en cada una de las dos ranuras PUCCH.

Un recurso de formato 1 de PUCCH, utilizado para un acuse de recibo de HARQ o una petición de planificación, está representado por un único índice de recurso escalar. Del índice, se deriva la rotación de fase y la secuencia de cobertura ortogonal. En cuanto a la transmisión HARQ, el índice de recursos a utilizar para la transmisión del acuse de recibo de HARQ se da implícitamente por la DCI transmitida en el PDCCH para planificar la transmisión de enlace descendente al terminal de usuario 100. Por lo tanto, los recursos a utilizar para un acuse de recibo de HARQ de enlace ascendente varían dinámicamente y dependen de la DCI utilizada para planificar el terminal de usuario 100 en cada subtrama.

Además de la planificación dinámica basada en la DCI transmitida por la estación base en el PDCCH, también es posible planificar de forma semipersistente un terminal de usuario 100 de acuerdo con un patrón específico. En cambio, la información de configuración que indica el patrón de planificación semipersistente incluye información sobre el índice PUCCH a usar para los acuses de recibo de HARQ. La información de configuración también informa al terminal de usuario 100 qué recursos PUCCH utilizar para la transmisión de peticiones de planificación.

Los recursos PUCCH se dividen en dos partes: una parte semiestática y una parte dinámica. La parte semiestática de los recursos PUCCH se utiliza para peticiones de planificación y acuses de recibo de HARQ de usuarios semipersistentes. La cantidad de recursos utilizados para la parte semiestática de los recursos PUCCH 1 no varía dinámicamente. La parte dinámica se utiliza para terminales de usuario planificados dinámicamente. A medida que varía el número de terminales planificados dinámicamente, la cantidad de recursos utilizados para los PUCCH dinámicos varía.

Las notificaciones de estado del canal se usan para proporcionar a la estación base 20 una estimación de las condiciones del canal tal como la ve el terminal de usuario 100 a fin de ayudar a la planificación dependiente del canal. Una notificación de estado del canal consiste en múltiples bits por subtrama. El formato 1 de PUCCH, que es capaz de como máximo dos bits de información por subtrama, no se puede utilizar para este propósito. La transmisión de notificaciones de estado del canal en el PUCCH se gestiona en su lugar mediante el formato 2 de PUCCH, que es capaz de múltiples bits de información por subtrama.

El formato 2 de PUCCH, ilustrado para el prefijo cíclico normal en la Fig. 6, se basa en una rotación de fase de la misma secuencia específica de célula que el formato 1. De manera similar al formato 1, un recurso de formato 2 puede representarse mediante un índice del que se deriva la rotación de fase y otras cantidades necesarias. Los recursos del formato 2 de PUCCH están configurados semiestáticamente.

Los mensajes de señalización de formato 1 y formato 2 de PUCCH se transmiten en un par de bloques de recursos con un bloque de recursos en cada ranura. El par de bloques de recursos se determina a partir del índice de recursos PUCCH. Por lo tanto, el número de bloques de recursos para usar en el primer y segundo intervalo de una subtrama se puede expresar como

$$\text{númeroRB}(i) = f(\text{índice PUCCH}, i)$$

donde i es el número de ranura (0 o 1) dentro de la subtrama y f una función que se encuentra en la memoria descriptiva.

Se pueden usar múltiples pares de bloques de recursos para aumentar la capacidad de señalización de control. Cuando un par de bloques de recursos está lleno, el siguiente índice de recursos PUCCH se mapea en el siguiente par de bloques de recursos en secuencia. El mapeado se realiza de manera que el formato 2 de PUCCH (notificaciones de estado del canal) se transmite más cerca de los bordes del ancho de banda de célula de enlace ascendente con la parte semiestática del formato 1 de PUCCH a continuación y finalmente la parte dinámica del formato 1 de PUCCH en la parte más interna del ancho de banda como se muestra en la Fig. 7.

Se utilizan tres parámetros semiestáticos para determinar los recursos que se utilizarán en los diferentes formatos PUCCH:

- $N_{RB}^{(2)}$, proporcionado como parte de la información del sistema, controla en qué par de bloques de recursos comienza el mapeado del formato 1 de PUCCH

- $N_{PUCCH}^{(1)}$ controla la división entre la parte semiestática y dinámica del formato 1 de PUCCH

- $N_{CS}^{(1)}$ controla la mezcla de formato 1 y formato 2 en un bloque de recursos. En la mayoría de los casos, la configuración se realiza de manera que los dos formatos PUCCH se mapean en conjuntos separados de bloques de recursos, pero también existe la posibilidad de tener el borde entre el formato 1 y 2 dentro de un bloque de recursos.

Para admitir anchos de banda superiores a 20MHz, se admitirá agregación de portadoras en la versión 10 de LTE. Para mantener la compatibilidad con los terminales de usuario 100 de la versión 8, el espectro disponible se divide en portadoras componentes compatibles con la versión 8 (por ejemplo, portadoras componentes de 20 Mhz) como se muestra en la Fig. 8. Un terminal de usuario 100 puede obtener un ancho de banda de hasta 100 MHz transmitiendo en múltiples portadoras componentes. El uso de múltiples portadoras componentes para la transmisión de datos se conoce como agregación de portadoras.

El número de portadoras componentes agregadas, así como el ancho de banda de la portadora componente individual, puede ser diferente para enlace ascendente (UL) y enlace descendente (DL). Una configuración simétrica se refiere al caso en el que el número de portadoras componentes en DL y UL es el mismo. Una configuración asimétrica se refiere al caso en el que el número de portadoras componentes es diferente para UL y DL. El número de portadoras componentes configuradas para un área de célula geográfica 12 puede ser diferente del número de portadoras componentes vistas por el terminal de usuario 100. Un terminal de usuario

100 puede, por ejemplo, admitir más portadoras componentes de DL que portadoras componentes de UL, aunque en el área de célula geográfica 12 la red ofrezca el mismo número de portadoras componentes de UL y DL.

5 Una consideración para la agregación de portadoras es cómo configurar el PUCCH para la señalización de control de enlace ascendente desde el terminal de usuario. Una solución es transmitir la información de control de enlace ascendente en múltiples canales de control en múltiples portadoras componentes UL. Sin embargo, es probable que esta opción dé como resultado un mayor consumo de energía del terminal de usuario y una dependencia de las capacidades específicas del terminal de usuario. También puede crear problemas de
10 implementación a causa de productos de intermodulación, y puede conllevar, en general, una mayor complejidad para la implementación y las pruebas.

De acuerdo con los modos de realización de la presente invención, los recursos PUCCH en una única portadora componente de enlace ascendente se usan para admitir transmisiones de enlace descendente en varias
15 portadoras componentes de enlace descendente. Con este enfoque, un terminal de usuario 100 transmite la señalización HARQ asociada con transmisiones de enlace descendente en dos o más portadoras componentes de enlace descendente en recursos PUCCH en una única portadora componente de enlace ascendente. De manera similar, una única portadora componente de enlace ascendente puede usarse para admitir transmisiones de enlace ascendente en varias portadoras componentes de enlace ascendente. Por ejemplo, un terminal de
20 usuario 100 puede usar recursos PUCCH en una única portadora componente de enlace ascendente para solicitar recursos de enlace ascendente en múltiples portadoras componentes de enlace ascendente. La portadora componente de enlace ascendente en la que se utilizan los recursos PUCCH para admitir transmisiones de enlace descendente o de enlace ascendente en dos o más portadoras componentes se denomina en el presente documento portadora componente primaria de enlace ascendente (UL PCC) o enlace
25 ascendente asociada con la célula primaria (PCélula).

Para la señalización HARQ, un enfoque fácil sería aumentar los recursos PUCCH en la PCC UL para el formato 1 de PUCCH en un factor de N, donde N es el número de portadoras componentes agregadas de enlace descendente admitidas. Sin embargo, se debe considerar el típico caso de uso esperado. No todos los
30 terminales de usuario 100 se planificarán para recibir transmisión de enlace descendente en múltiples portadoras componentes de enlace descendente. El número de portadoras componentes de enlace descendente utilizados para la transmisión será específico del terminal de usuario y variará dinámicamente a medida que se planifiquen los terminales de usuario 100. Con la transmisión de datos en ráfagas, se espera que el número de terminales de usuario 100 asignados simultáneamente recursos en varias portadoras de enlace descendente sea bastante
35 pequeño. Múltiples portadoras componentes de enlace descendente solo son necesarias cuando no hay suficientes recursos en una única portadora componente, y parece que no hay beneficios de asignar varios bloques de transporte más pequeños en múltiples portadoras componentes de enlace descendente para un gran número de terminales de usuario 100. Por lo tanto, el diseño de la retroalimentación ACK/NACK en PUCCH debe optimizarse para un bajo número de terminales de usuario simultáneos 100 con asignaciones en múltiples
40 portadoras componentes de enlace descendente.

Teniendo en cuenta que el caso de uso típico es un número bastante pequeño de terminales de usuario 100 asignados simultáneamente recursos en múltiples portadoras componentes de enlace descendente, probablemente no sea necesario aumentar la sobrecarga con un factor de N. Por el contrario, la cantidad de
45 recursos debe elegirse con anticipación en el número de terminales de usuario 100 que simultáneamente se espera que tengan asignaciones en múltiples portadoras componentes de enlace descendente, lo cual se espera que sea dependiente del escenario y la implementación. Esto podría lograrse configurando un conjunto de recursos de enlace ascendente sobre el cual los terminales de usuario 100 actualmente planificados que usan múltiples portadoras componentes transmiten la retroalimentación ACK/NACK.
50

De acuerdo con un primer enfoque, un conjunto de recursos PUCCH compartidos de tamaño potencialmente configurable, además de los recursos PUCCH de acuerdo con la versión 8 de la LTE, se asigna para acuses de recibo de HARQ por los terminales de usuario 100 que reciben asignaciones de enlace descendente en múltiples
55 portadoras componentes de enlace descendente. El conjunto de recursos y/o el tamaño del conjunto de recursos pueden transmitirse al terminal de usuario mediante señalización de control de recursos de radio (RRC). Con este enfoque, la PCC de UL contiene recursos PUCCH de acuerdo con la versión 8 de la LTE para los acuses de recibo de HARQ de recursos asignados de los terminales de usuario 100 para la transmisión de enlace descendente en una única portadora componente de enlace descendente asociada con la PCC de UL. El recurso PUCCH compartido sería utilizado por los terminales de usuario 100 que reciben asignaciones de recursos para
60 la transmisión de enlace descendente en múltiples portadoras componentes de enlace descendente. Puede haber algunas circunstancias, tales como retransmisiones, cuando al terminal de usuario 100 se le asignan recursos en una única portadora componente de enlace descendente que es diferente de la portadora componente de enlace descendente asociada con la PCC de UL. En este caso, el conjunto compartido de recursos PUCCH también se puede utilizar para dichos acuses de recibo de HARQ de "portadora cruzada".
65

De acuerdo un segundo enfoque, un conjunto de recursos PUCCH compartidos de tamaño potencialmente configurable, además de los recursos PUCCH de acuerdo con la versión 8 de la LTE, se asigna para acuses de recibo de HARQ por los terminales de usuario 100 que reciben asignaciones de enlace descendente en al menos una portadora componente de enlace descendente distinta de la portadora componente de enlace descendente que tiene recursos asociados con la versión 8 en la PCC de UL. El conjunto de recursos y/o el tamaño del conjunto de recursos pueden transmitirse al terminal de usuario mediante señalización RRC.

Con cualquiera de los enfoques anteriores, el conjunto de recursos PUCCH compartidos puede hacerse visible para el terminal de usuario 100 de la misma manera que para los terminales de usuario 100 de la versión 8 de la LTE, es decir, en forma de una regla de asociación entre la CCE PDCCH DL y el índice al recurso PUCCH. Por lo tanto, desde la perspectiva de sistema, los dos conjuntos de recursos PUCCH podrían superponerse o entrelazarse. En principio, un terminal de usuario 100 podría configurarse con recursos PUCCH semiestáticos para acuses de recibo de HARQ y luego utilizar estos recursos para acuses de recibo de HARQ en el caso de múltiples asignaciones de portadora componente de DL. Al configurar todos los terminales de usuario 100 en la célula para que tengan los mismos recursos ACK/NACK semiestáticos, dicho esquema permitiría asignar como máximo un único terminal de usuario con múltiples portadoras componentes de DL al mismo tiempo. Cuando no hay necesidad de acuses de recibo de HARQ de múltiples portadoras, el recurso podría, por supuesto, utilizarse para la transmisión de datos. Los terminales de usuario 100 podrían seleccionar qué recursos PUCCH compartidos usar en base a la portadora componentes, CCE PDCCH DL, C-RNTI y otros parámetros. Sin embargo, existe el riesgo de colisiones o restricciones de planificación, y para reducir esto, se podría considerar tener un indicador dinámico que ayude en la selección del recurso PUCCH. La indicación dinámica permite gestionar los recursos ACK/NACK con más cuidado, lo cual es de interés cuando la cantidad de recursos reservados para los acuses de recibo de HARQ es pequeña y se desea ortogonalidad.

En un modo de realización a modo de ejemplo, los recursos PUCCH semiestáticos están reservados para terminales de usuario 100 configurados con múltiples portadoras componentes de enlace descendente. La asignación de recursos PUCCH se puede lograr mediante la indicación implícita del bloque de recursos real, por ejemplo, utilizando el índice CCE, el número de portadoras componentes de enlace descendente, RNTI o una combinación de estos parámetros. De forma alternativa, los recursos PUCCH reservados pueden indicarse explícitamente mediante señalización al terminal de usuario 100 (por ejemplo, señalización RRC), o mediante una combinación de señalización implícita y explícita. Además, la indicación dinámica de los recursos PUCCH para los acuses de recibo de HARQ se puede hacer utilizando una indicación dinámica adicional relativa o explícita para seleccionar recursos PUCCH reales del conjunto de recursos reservados implícita/explicitamente (por ejemplo, reservados semiestáticamente). Por ejemplo, la estación base 20 puede enviar como mensaje de control o parte de un mensaje de control, un indicador, denominado en el presente documento como indicación de acuse de recibo de recurso (ARI), que comprende un bit único para indicar que el terminal de usuario 100 debería usar el siguiente recurso PUCCH disponible o el próximo recurso PUCCH disponible cíclicamente del conjunto de recursos PUCCH reservados semiestáticamente. En algunos modos de realización, el ARI puede comprender el mensaje de control completo. En otro modo de realización, el ARI puede incluirse como un elemento de información en un mensaje de control más grande. De forma alternativa, la estación base 20 puede enviar un ARI de múltiples bits para indicar el recurso PUCCH real del conjunto de recursos PUCCH reservados semiestáticamente.

Puede haber al menos dos mapeados diferentes a los recursos PUCCH en la PCC de UL. Se puede usar un primer mapeado de recursos para acuses de recibo de HARQ de transmisiones de enlace descendente en una única portadora componente de enlace descendente designada, y un segundo mapeado para acuses de recibo de HARQ de transmisiones de enlace descendente en al menos otra portadora componente de enlace descendente. Los dos mapeados pueden describirse por parámetros, tales como el primer recurso y el tamaño del conjunto de recursos que son configurables mediante señalización de capa superior. El terminal de usuario 100 puede, en base a las asignaciones de enlace descendente detectadas en una o varias portadoras componentes de enlace descendente, seleccionar uno de los dos mapeados. En un modo de realización preferente, el primer mapeado coincide con las reglas de asignación de la versión 8 para los recursos ACK/NACK.

El terminal de usuario 100 puede, dependiendo de las asignaciones de enlace descendente detectadas, y las portadoras componentes de enlace descendente en las que se envió la asignación de enlace descendente, seleccionar qué mapeado utilizar. El terminal de usuario 100 puede usar dos enfoques para seleccionar el mapeado de recursos de radio para la señalización de control de enlace ascendente. En el primer enfoque, el terminal de usuario 100 selecciona un primer mapeado si se detecta la asignación de enlace descendente de una única portadora componente de enlace descendente y la asignación de enlace descendente se envía en la portadora componente de enlace descendente asociada. El terminal de usuario 100 selecciona un segundo mapeado si detecta al menos una asignación de enlace descendente para al menos una portadora componente de enlace descendente diferente de la única portadora componente de enlace descendente asociada (para la cual hay recursos ACK/NACK de la versión 8). En un segundo enfoque, el terminal de usuario selecciona un mapeado dependiendo del número de portadoras componentes que detecta para asignaciones de enlace descendente para transmisiones de enlace descendente.

La Fig. 9 ilustra un procedimiento a modo de ejemplo 50 implementado por una estación base 20 en una red de comunicación 10 para recibir información de control de enlace ascendente desde un terminal de usuario 100 que depende de la asignación de portadoras componentes de enlace descendente. La estación base 20 planifica el terminal de usuario 100 para recibir transmisiones de enlace descendente en una o más portadoras componentes de enlace descendente (bloque 52). El terminal de usuario 100 puede planificarse para recibir transmisiones de enlace descendente en una única portadora componente de enlace descendente asociada con una portadora componente de enlace ascendente primaria. En este caso, la estación base 20 recibe información de control asociada con las transmisiones de enlace descendente al terminal de usuario 100 en un primer conjunto de recursos de radio en la portadora componente primaria de enlace ascendente (bloque 54). De forma alternativa, el terminal de usuario 100 puede planificarse para recibir transmisiones de enlace descendente en múltiples portadoras componentes de enlace descendente, o en una única portadora componente de enlace descendente distinta de la portadora componente de enlace descendente asociada con la portadora componente primaria de enlace ascendente. En este caso alternativo, la estación base 20 recibe información de control de enlace ascendente asociada con las transmisiones de enlace descendente desde el terminal de usuario 100 en un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora componente de enlace ascendente (bloque 56).

La Fig. 10 ilustra un procedimiento a modo de ejemplo 60 implementado por un terminal de usuario de transmisión de señalización de control de enlace ascendente a una estación base 20. El terminal de usuario 100 recibe una asignación de recursos de radio para una transmisión de enlace descendente desde la estación base 20 (bloque 62). Si el terminal de usuario 100 detecta asignaciones de recursos de radio para una única portadora componente de enlace descendente, el terminal de usuario 100 transmite, en un primer conjunto de recursos de radio en una portadora componente primaria de enlace ascendente, información de control de enlace ascendente asociada con las transmisiones de enlace descendente (bloque 64). Por otro lado, si el terminal de usuario 100 recibe asignaciones para múltiples portadoras componentes de enlace descendente, el terminal de usuario 100 transmite, en un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora componente primaria de enlace ascendente, información de control de enlace ascendente asociada con transmisiones de enlace descendente (bloque 66).

La Fig. 11 ilustra otro procedimiento a modo de ejemplo 70 implementado por un terminal de usuario 100 de transmisión de señalización de control de enlace ascendente a una estación base 20. El terminal de usuario 100 recibe una asignación de recursos de radio para una transmisión de enlace descendente desde la estación base 20 (bloque 72). Si el terminal de usuario 100 detecta asignaciones de recursos de radio para una primera portadora componente de enlace descendente, el terminal de usuario 100 transmite, en un primer conjunto de recursos de radio en una portadora componente primaria de enlace ascendente, información de control de enlace ascendente asociada con las transmisiones de enlace descendente (bloque 74). Por otro lado, si el terminal de usuario 100 recibe asignaciones para una segunda portadora componente de enlace descendente, el terminal de usuario 100 transmite, en un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora componente de enlace ascendente primaria, información de control de enlace ascendente asociada con transmisiones de enlace descendente (bloque 76).

La Fig. 12 ilustra una estación base a modo de ejemplo 20 de acuerdo con la presente invención. La estación base 20 comprende un transceptor 22 para comunicarse con los terminales de usuario y el circuito de procesamiento 32 para procesar las señales transmitidas y recibidas por el transceptor 22. El transceptor 22 incluye un transmisor 24 acoplado a una o más antenas transmisoras 28 y el receptor 26 acoplado a una o más antenas receptoras 30. Las mismas antenas 28, 30 pueden usarse tanto para transmisión como para recepción. El circuito de procesamiento 32 puede implementarse mediante uno o más procesadores, hardware, firmware o una combinación de los mismos. Las funciones típicas del circuito de procesamiento 32 incluyen modulación y codificación de señales transmitidas, y la demodulación y decodificación de señales recibidas. El circuito de procesamiento 32 también incluye un controlador 34 para controlar el funcionamiento de la estación base 20. El controlador 34 es responsable de la transmisión de información de control de enlace descendente en el PDCCH, y del procesamiento de la información de control de enlace ascendente recibida en el PUCCH.

La Fig. 13 muestra un diagrama de bloques funcional de un terminal de usuario 100 a modo de ejemplo. El terminal de usuario 100 comprende un transceptor 110 y un circuito de procesamiento 120. El transceptor 110 comprende un transmisor 112 acoplado a una o más antenas transmisoras 114, y un receptor 116, acoplado a una o más antenas receptoras 118. Los expertos en la técnica apreciarán que se pueden usar las mismas antenas para la transmisión y recepción. El circuito de procesamiento 120 procesa las señales transmitidas y recibidas por el transceptor 110. El circuito de procesamiento 120 comprende uno o más procesadores, hardware, firmware o una combinación de los mismos. Las funciones típicas del circuito de procesamiento 120 incluyen modulación y codificación de señales transmitidas, y la demodulación y decodificación de señales recibidas. El circuito de procesamiento 120 incluye un controlador 122 para controlar transmisiones de enlace ascendente y la recepción de transmisiones de enlace descendente. El controlador 122 genera información de control de enlace ascendente para la transmisión en el PUCCH, y procesa la información de control de enlace descendente recibida en el PDCCH como se ha descrito previamente.

La invención proporciona medios para la transmisión eficaz del PUCCH en una portadora componente correspondiente a múltiples portadoras componentes de enlace descendente, sin crear problemas de implementación en el terminal de usuario o estar sobredimensionado y, por lo tanto, ineficaz.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento implementado por una estación base (20) de recepción de información de control desde un terminal de usuario, el procedimiento que comprende:

5 planificar transmisiones de enlace descendente a dicho terminal de usuario (100) en una o más portadoras componentes de enlace descendente (52); y

10 si el terminal de usuario (100) se ha planificado para recibir transmisiones de enlace descendente en una primera portadora componente de enlace descendente única (54), recibir acuses de recibo de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, asociados con las transmisiones de enlace descendente al terminal de usuario (100) en un primer conjunto de recursos de radio en una portadora componente primaria de enlace ascendente (56) asociada con dicha primera portadora componente de enlace descendente (54),

15 el procedimiento **caracterizado por que** además comprende, si el terminal de usuario (100) se ha planificado para recibir transmisiones de enlace descendente en una segunda portadora componente de enlace descendente única, que es diferente de la primera portadora componente de enlace descendente asociada con la portadora componente primaria de enlace ascendente, o en múltiples portadoras componentes de enlace descendente, recibir acuses de recibo de HARQ asociados con las transmisiones de enlace descendente al terminal de usuario (100) en un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora componente primaria de enlace ascendente (56),

20 en el que el segundo conjunto de recursos de radio se indica al terminal de usuario mediante una indicación dinámica que selecciona el segundo conjunto de recursos de radio de los recursos de canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, reservados semiestáticamente para al menos un terminal de usuario más atendido por la estación base.

25 **2.** El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los recursos de enlace ascendente reservados semiestáticamente están reservados para terminales de usuario en la célula que están configurados con múltiples portadoras componentes de enlace descendente.

30 **3.** El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además transmitir información de control al terminal de usuario en una portadora componente de enlace descendente para indicar implícita o explícitamente el primer conjunto de recursos de radio en la portadora componente primaria de enlace ascendente.

35 **4.** El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, que comprende además transmitir la indicación dinámica al terminal de usuario en una portadora componente de enlace descendente para indicar implícitamente el segundo conjunto de recursos de radio en la portadora componente primaria de enlace ascendente.

40 **5.** El procedimiento de la reivindicación 3, en el que la información de control transmitida indica implícitamente el primer conjunto de recursos de radio.

45 **6.** El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la indicación dinámica es una indicación de acuse de recibo de recurso transmitida en una portadora componente de enlace descendente como un mensaje de control o parte de un mensaje de control.

7. Una estación base (20) que comprende:

50 un transmisor (24) para transmitir datos de usuario en una o más portadoras componentes de enlace descendente (52) a un terminal de usuario (100);

un controlador (34) para planificar transmisiones de enlace descendente al terminal de usuario (100) en una o más portadoras componentes de enlace descendente; y

55 un receptor (26) para recibir acuses de recibo de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, el receptor configurado, si el terminal de usuario (100) se ha planificado para recibir transmisiones de enlace descendente en una primera portadora componente de enlace descendente única (54), para recibir acuses de recibo de HARQ asociados con las transmisiones de enlace descendente al terminal de usuario (100) en un primer conjunto de recursos de radio en una portadora componente primaria de enlace ascendente (56) asociada con dicha primera portadora componente de enlace descendente,

60 la estación base **caracterizada por que** el receptor está configurado además, si el terminal de usuario (100) se ha planificado para recibir transmisiones de enlace descendente en una segunda portadora componente de enlace descendente única, que es diferente de la primera portadora componente de enlace descendente asociada con la portadora componente primaria de enlace ascendente, o en múltiples portadoras componentes de enlace descendente, para recibir acuses de recibo de HARQ asociados con

las transmisiones de enlace descendente al terminal de usuario (100) en un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora componentes primaria de enlace ascendente,

5 en el que el controlador está configurado para indicar el segundo conjunto de recursos de radio al terminal de usuario mediante una indicación dinámica que selecciona el segundo conjunto de recursos de radio de los recursos de canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, reservados semiestáticamente para al menos un terminal de usuario más atendido por la estación base.

10 **8.** Un procedimiento implementado por un terminal de usuario (100) para transmitir información de control a una estación base (20), el procedimiento que comprende:

recibir una asignación de recursos de radio (62) para transmisiones de enlace descendente desde la estación base (20); y

15 si la asignación pertenece a recursos de radio en una primera portadora componente de enlace descendente única (54), transmitir acuses de recibo de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ asociados con las transmisiones de enlace descendente en un primer conjunto de recursos de radio en una portadora componente de enlace ascendente primaria (56) asociada con dicha primera portadora componente de enlace descendente (54),

20 el procedimiento **caracterizado por que** además comprende, si la asignación pertenece a recursos de radio en una segunda portadora componente de enlace descendente única, que es diferente de la primera portadora componente de enlace descendente (54) asociada con la portadora componente primaria de enlace ascendente (56), o en múltiples portadoras componentes de enlace descendente, transmitir acuses de recibo de HARQ asociados con las transmisiones de enlace descendente en un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora componente primaria de enlace ascendente (56),

25 en el que el segundo conjunto de recursos de radio se indica al terminal de usuario mediante una indicación dinámica que selecciona el segundo conjunto de recursos de radio de los recursos de canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, reservados semiestáticamente para al menos un terminal de usuario más atendido por la estación base.

30 **9.** El procedimiento de la reivindicación 8, en el que los recursos de enlace ascendente reservados semiestáticamente están reservados para terminales de usuario en la célula que están configurados con múltiples portadoras componentes de enlace descendente.

35 **10.** El procedimiento de la reivindicación 8, que comprende además transmitir datos de usuario en el segundo conjunto de recursos de radio si la asignación pertenece a la primera portadora componente de enlace descendente única.

40 **11.** El procedimiento de la reivindicación 8, que comprende además recibir la indicación dinámica desde la estación base en una portadora componente de enlace descendente que indica implícitamente el segundo conjunto de recursos de radio en la portadora componente primaria de enlace ascendente.

45 **12.** El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 8-11, que comprende además recibir información de control desde la estación base en una portadora componente de enlace descendente que indica implícita o explícitamente el primer conjunto de recursos de radio en la portadora componente primaria de enlace ascendente.

50 **13.** El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la información de control recibida indica implícitamente el primer conjunto de recursos de radio.

55 **14.** El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la indicación dinámica es una indicación de acuse de recibo de recurso transmitida en una portadora componente de enlace descendente como un mensaje de control o parte de un mensaje de control.

15. Un terminal de usuario (100) que comprende:

60 un receptor (116) para recibir transmisiones de enlace descendente en una o más portadoras componentes de enlace descendente (52) desde una estación base (20);

un transmisor (112) para transmitir acuses de recibo de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, asociados con las transmisiones de enlace descendente a la estación base (20); y

65 un controlador (122) para seleccionar recursos de radio para la transmisión de acuses de recibo de HARQ asociados con las transmisiones de enlace descendente, el controlador configurado para seleccionar un

5 primer conjunto de recursos de radio en una portadora componente de enlace ascendente primaria (56) si se recibe una asignación de una primera portadora componente de enlace descendente única (54) para las transmisiones de enlace descendente, en el que la portadora componente de enlace ascendente primaria está asociada con la primera portadora componente de enlace descendente,

10 el terminal de usuario **caracterizado por** que el controlador está configurado además para seleccionar un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora componente de enlace ascendente (56) si se recibe una asignación de recursos de radio en una segunda portadora componente de enlace descendente única, que es diferente de la primera portadora componente de enlace descendente (54) asociada con la portadora componente primaria de enlace ascendente (56), o en múltiples portadoras componentes de enlace descendente para las transmisiones de enlace descendente,

15 en el que el controlador está configurado para recibir una indicación dinámica del segundo conjunto de recursos de radio al terminal de usuario, dicha indicación dinámica selecciona el segundo conjunto de recursos de radio de los recursos de canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, reservados semiestáticamente para al menos un terminal de usuario más atendido por la estación base.

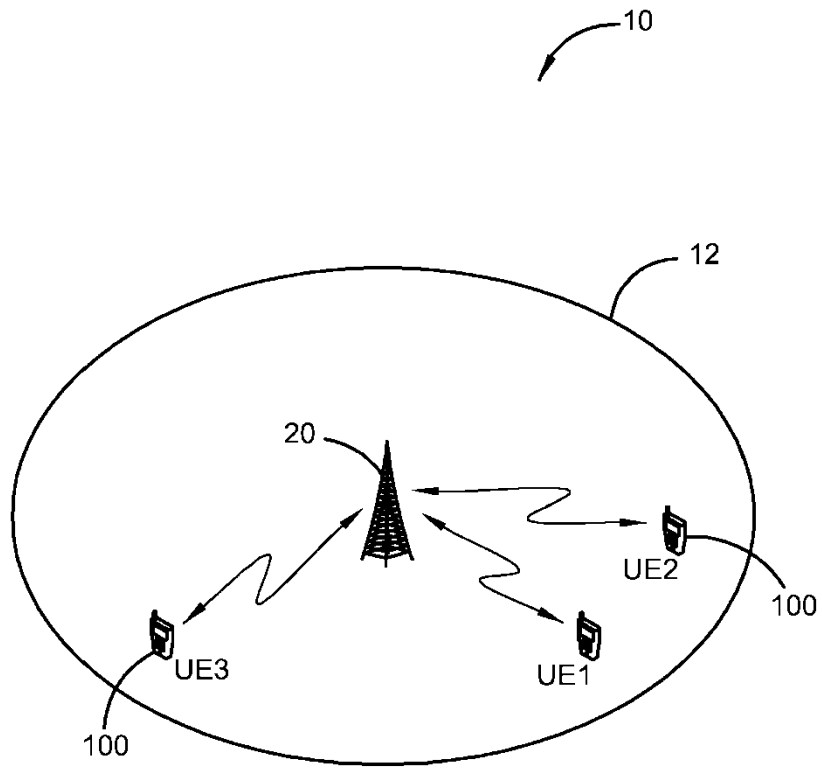


FIG. 1

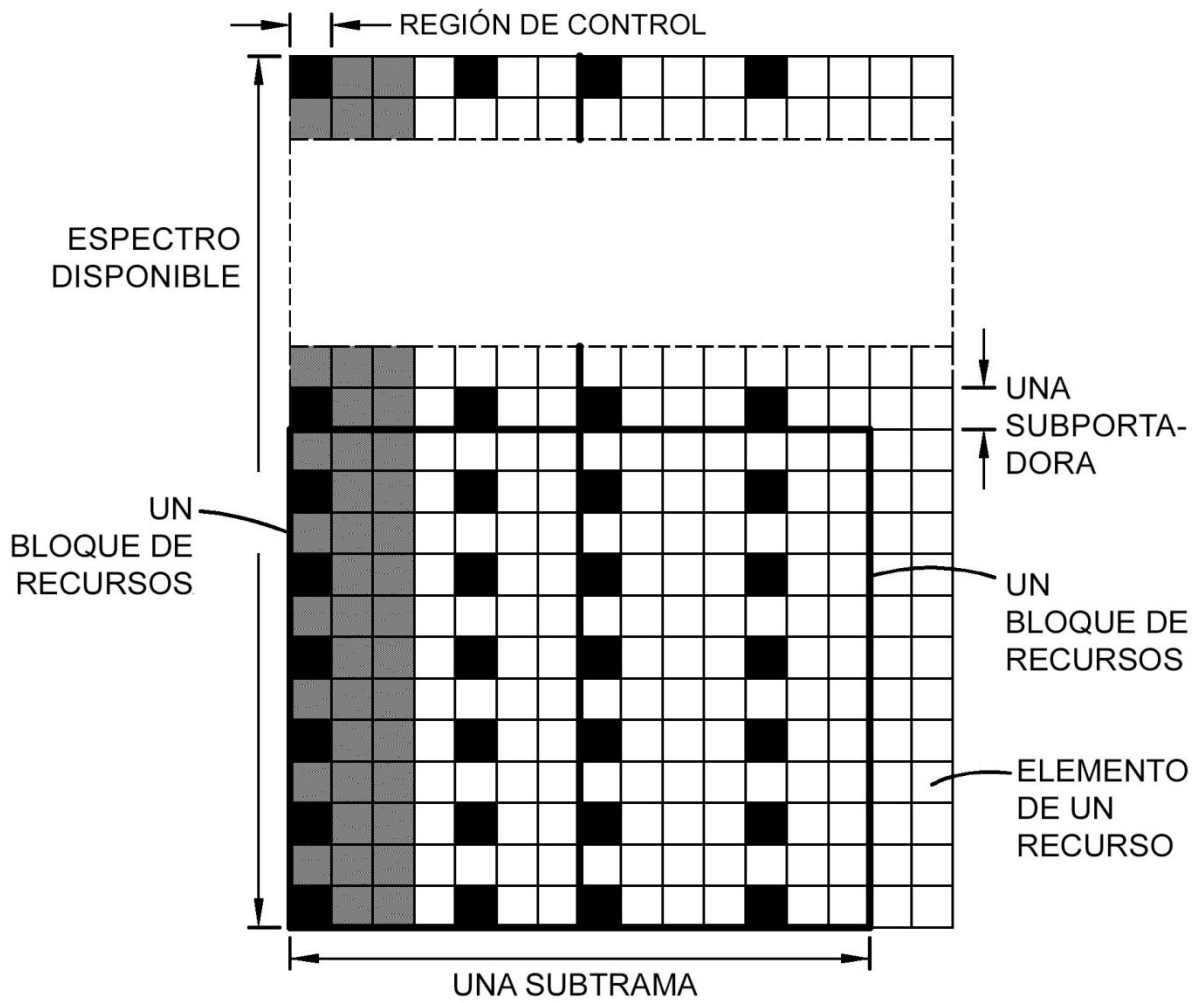


FIG. 2

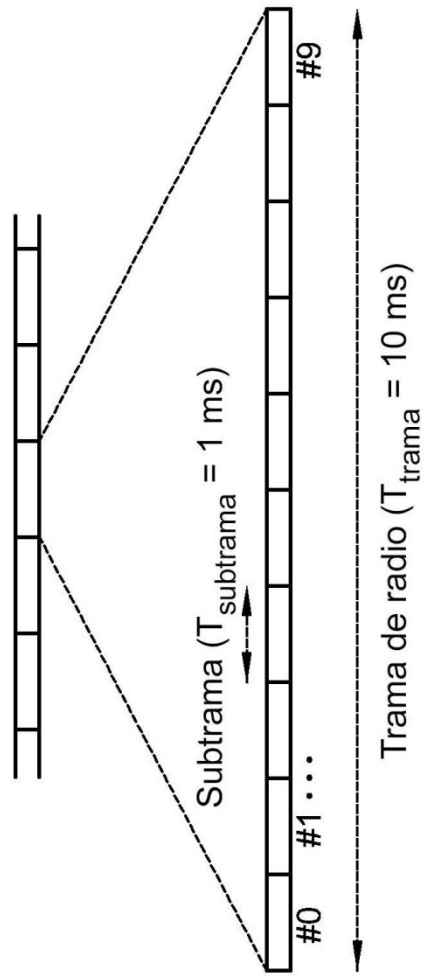


FIG. 3

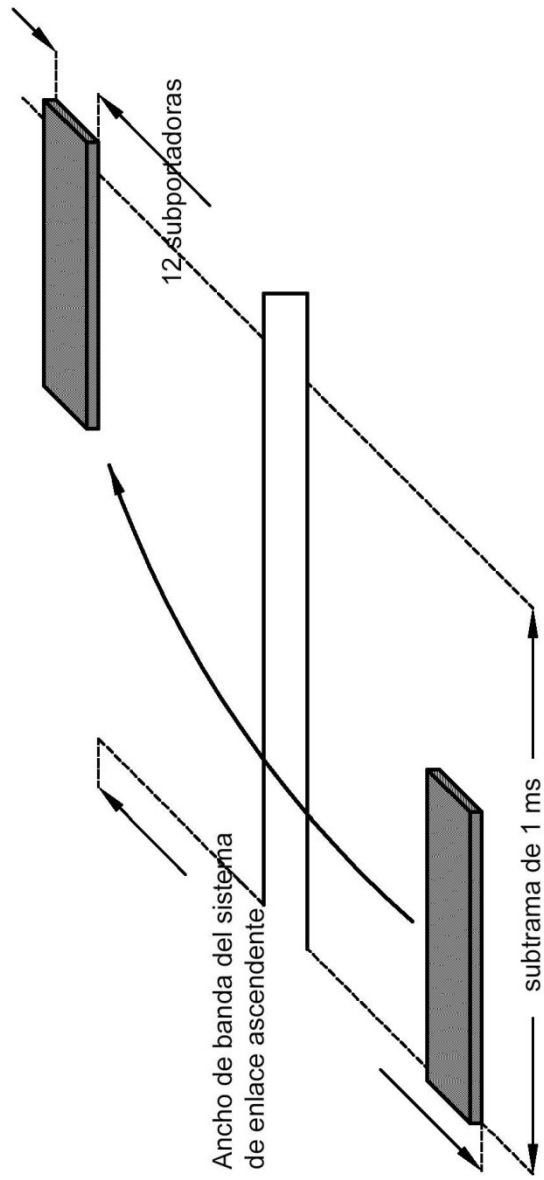


FIG. 4

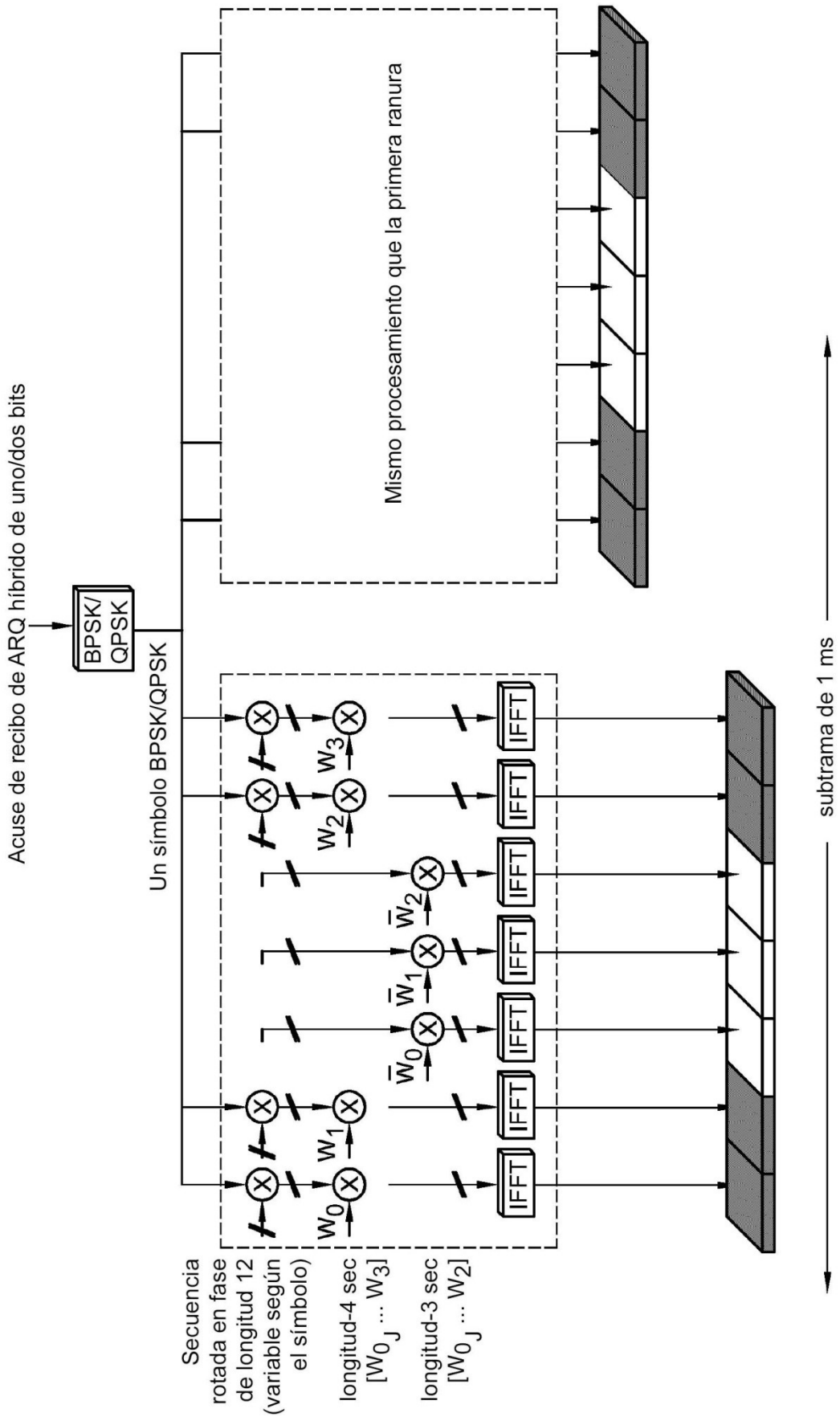


FIG. 5

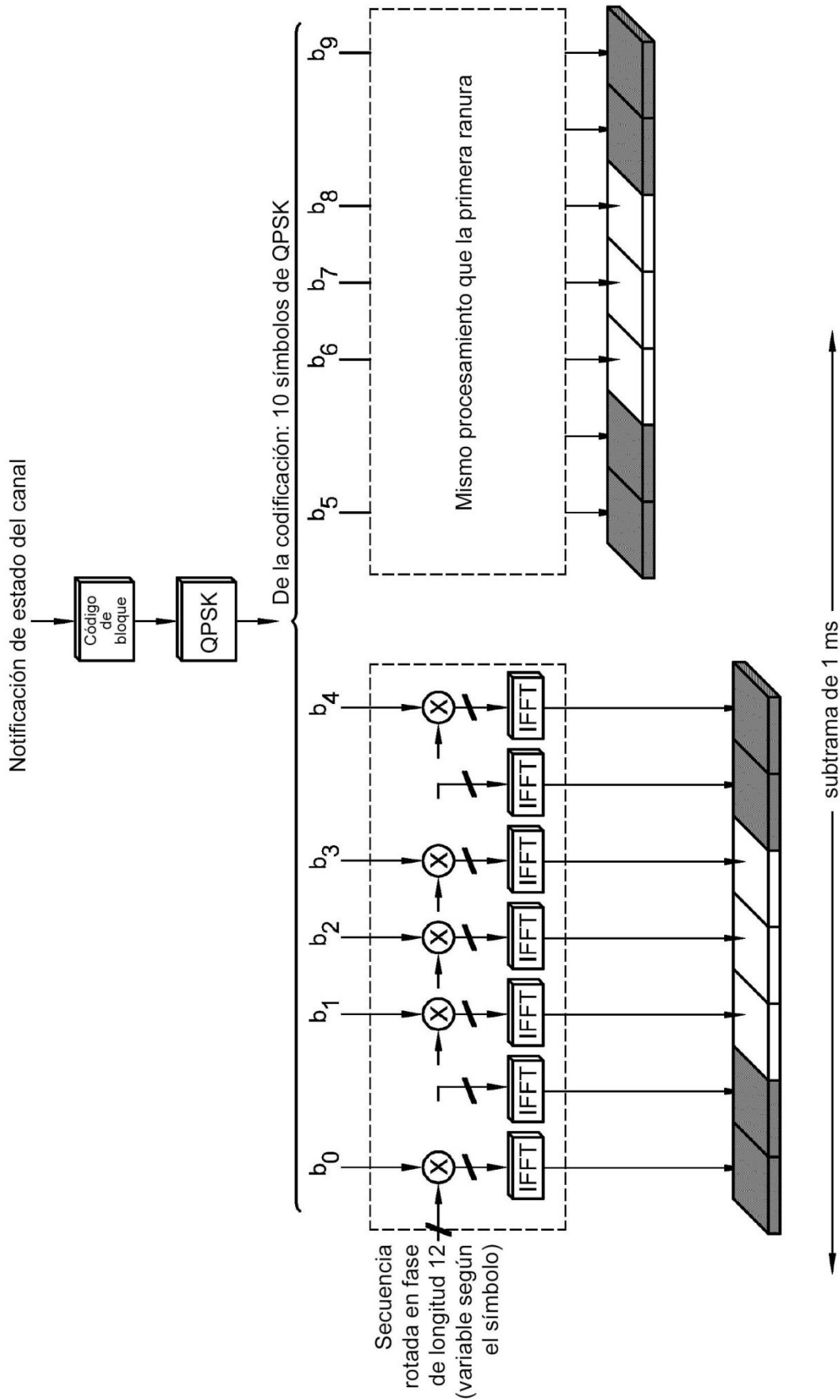


FIG. 6

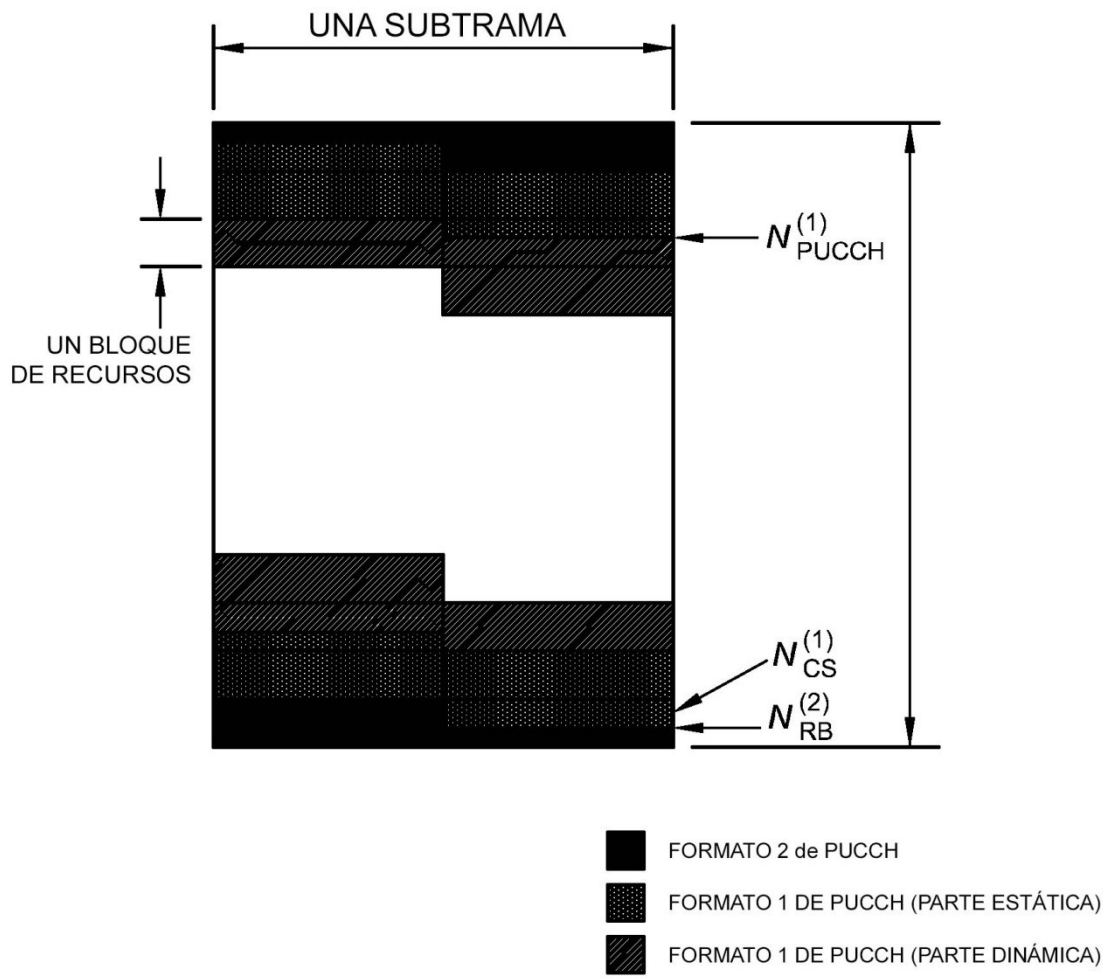


FIG. 7

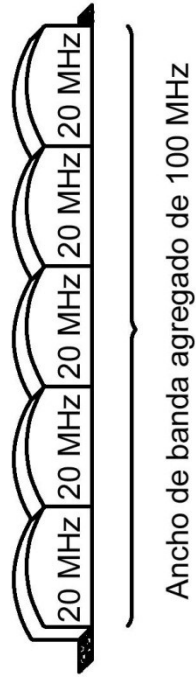


FIG. 8

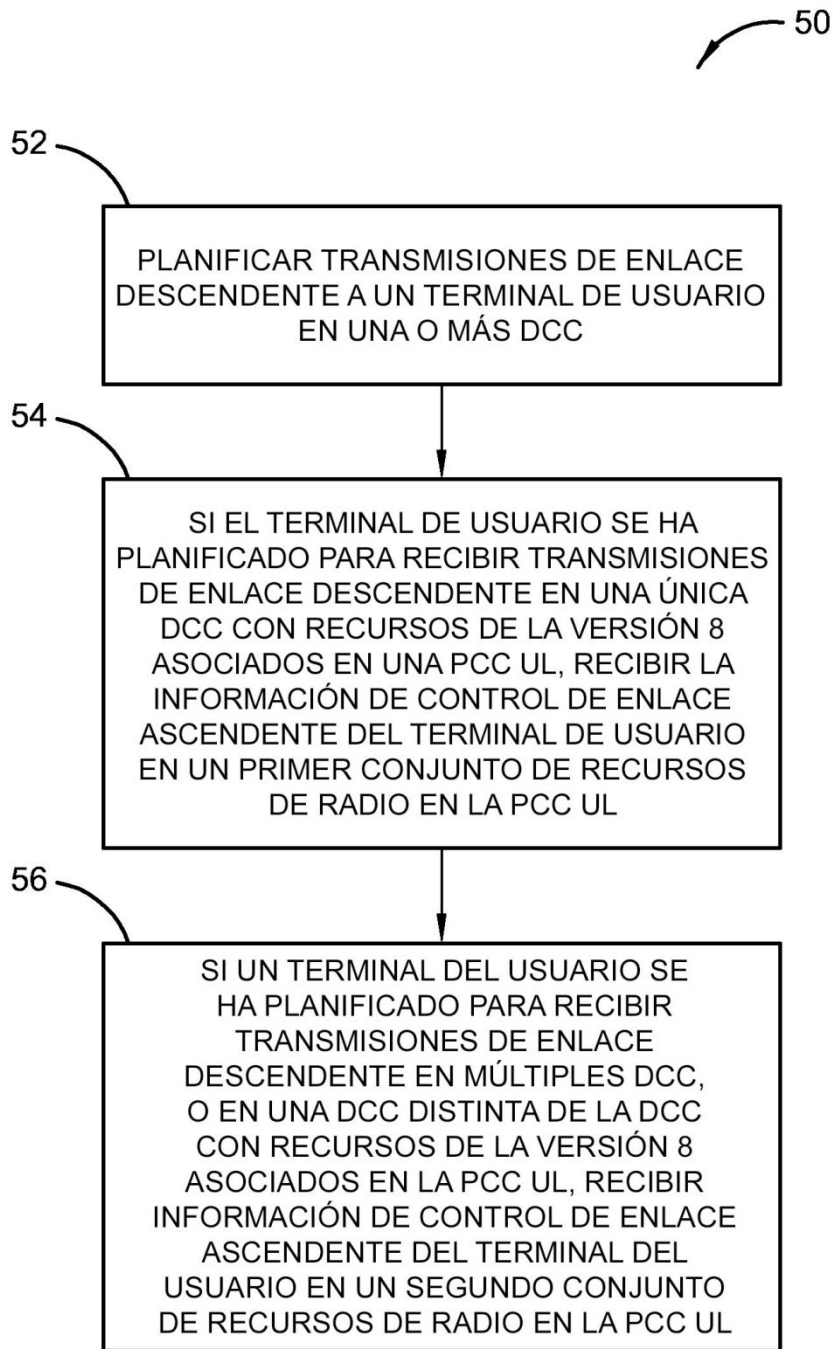


FIG. 9

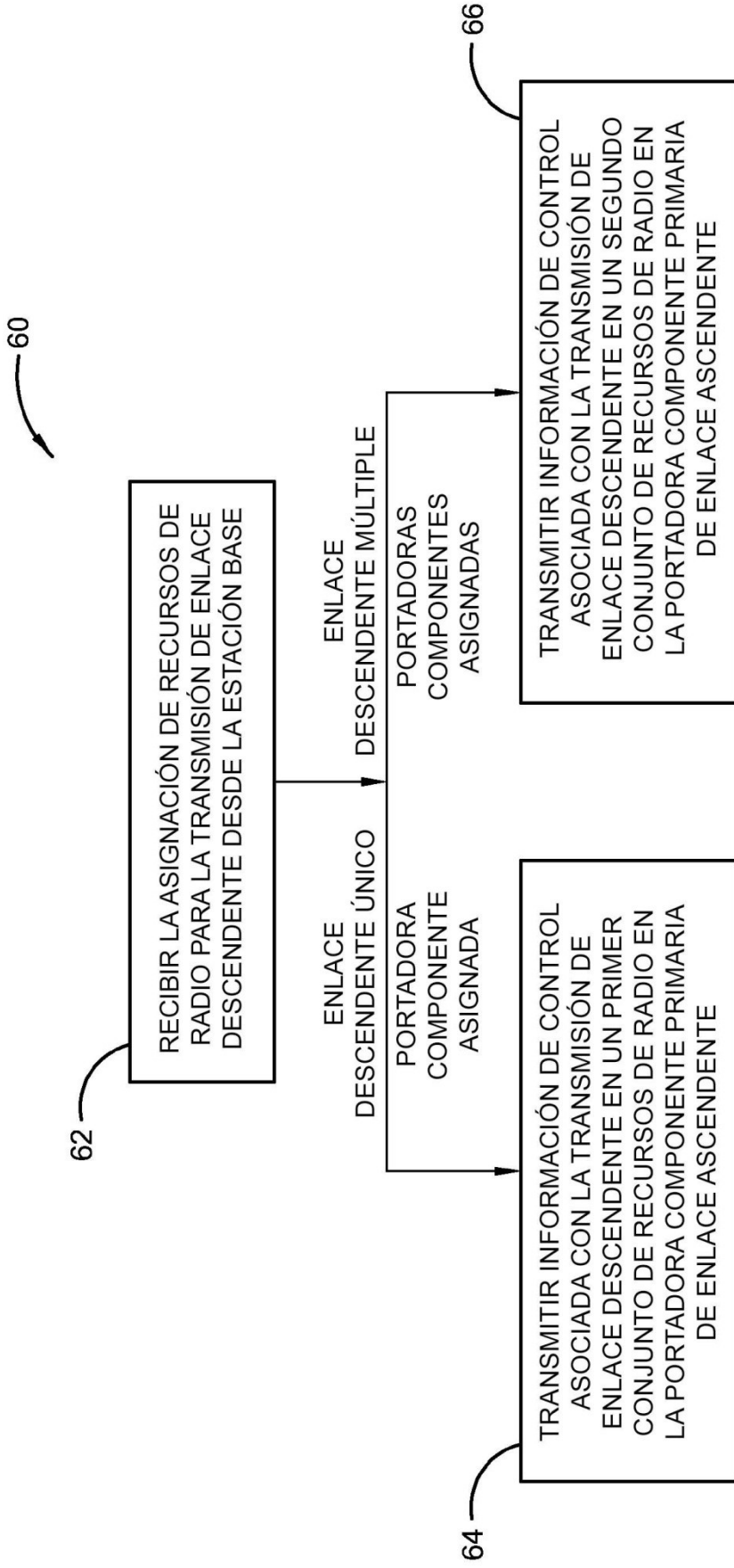


FIG. 10

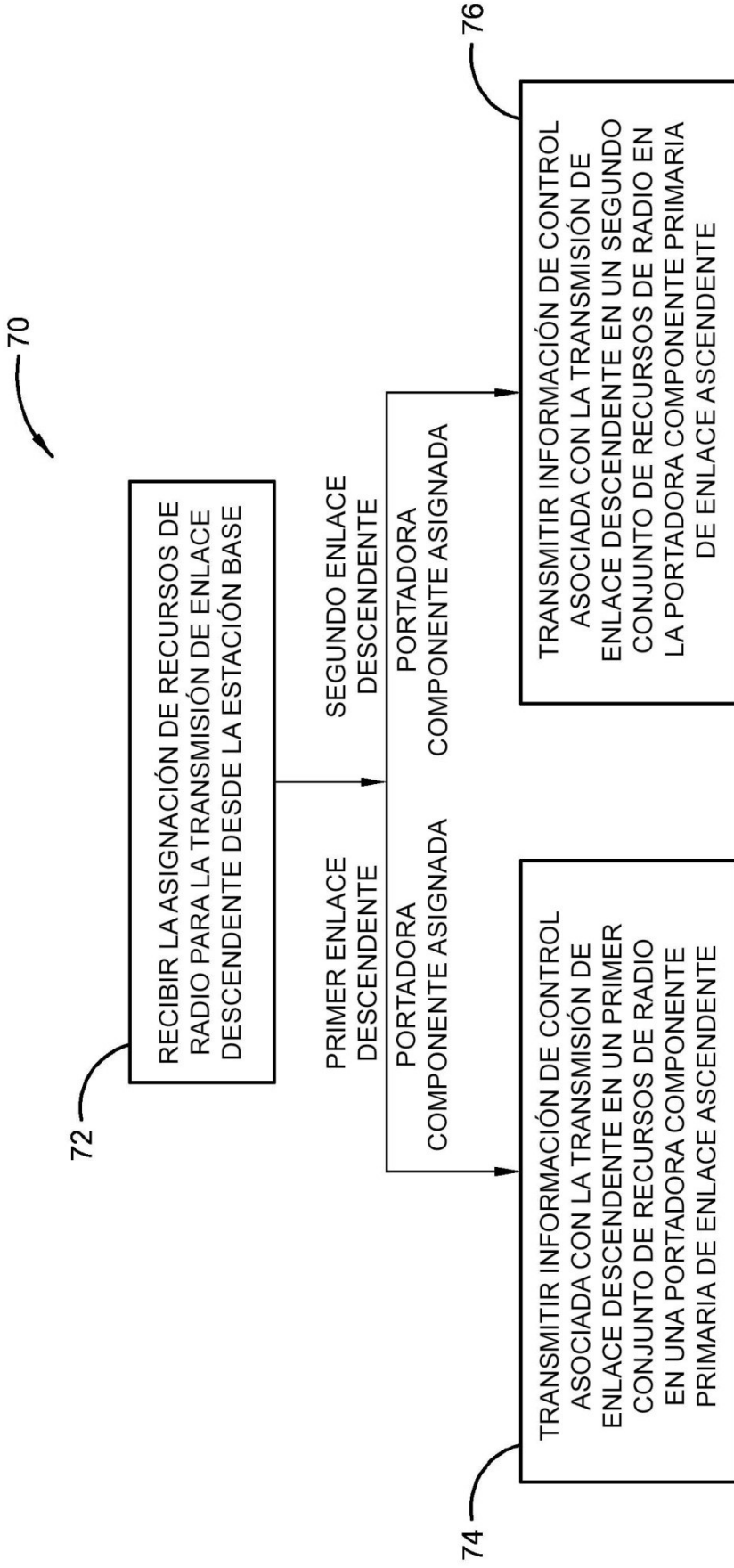


FIG. 11

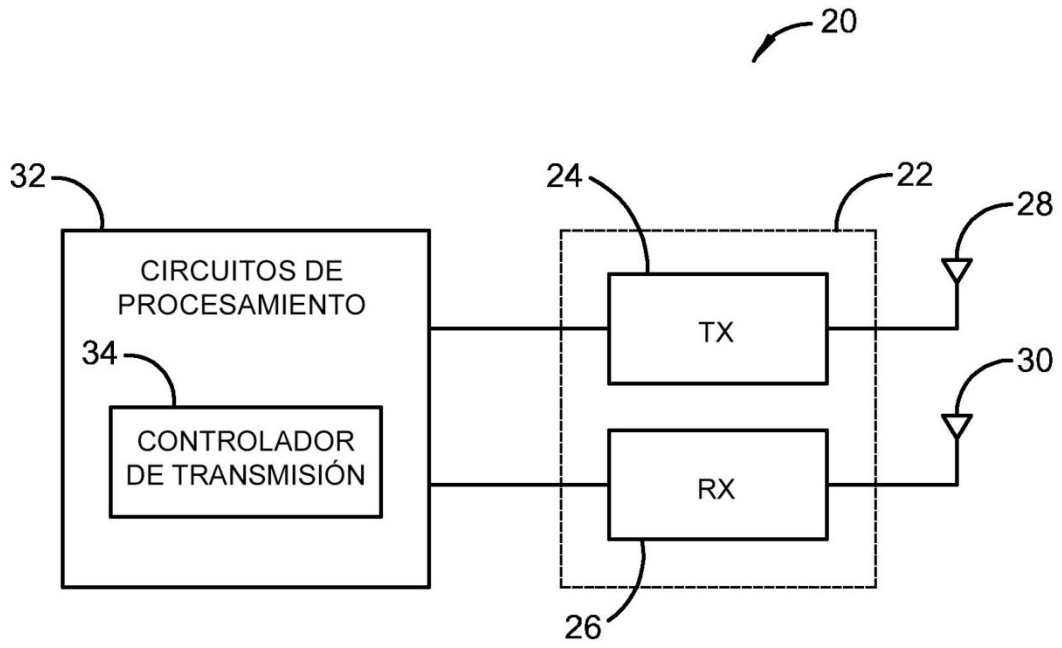


FIG. 12

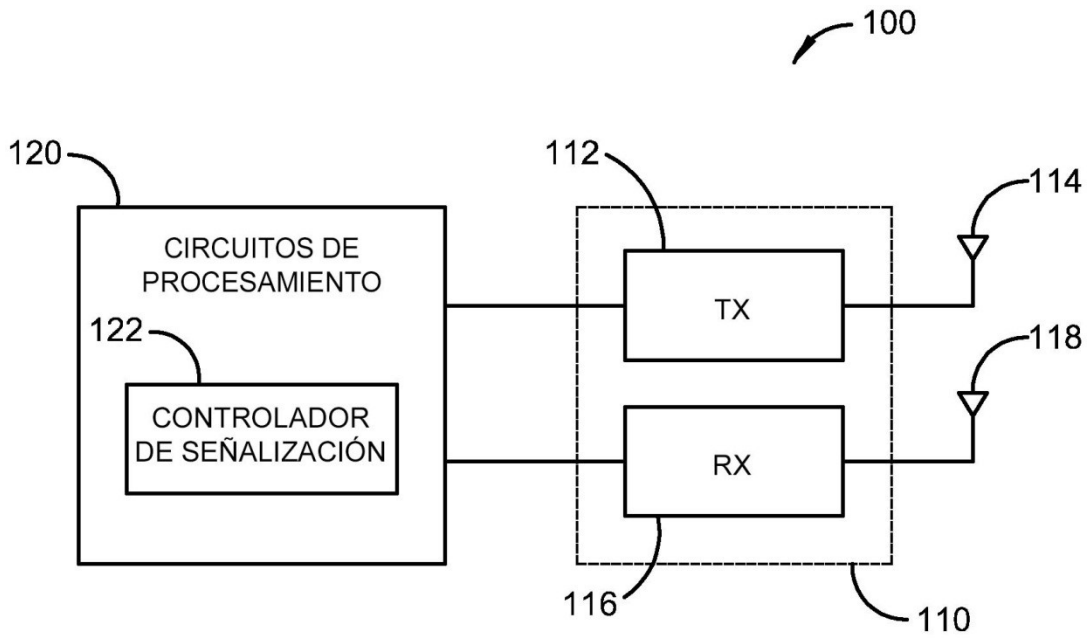


FIG. 13