

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 886**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.10.2010 PCT/SE2010/051069**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2011 WO11043721**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2010 E 10774312 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 2486692**

54 Título: **Asignación de recursos de PUCCH para la agregación de portadoras en LTE-avanzado**

30 Prioridad:

05.10.2009 US 248661 P

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

19.03.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 659 886 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 de recursos de PUCCH para la agregación de portadoras en LTE-avanzado

Campo técnico

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

Antecedentes

10 La agregación de portadoras es una de las nuevas características que se explican para la siguiente generación de los sistemas de evolución a largo plazo (LTE – Long Term Evolution, en inglés), que está siendo estandarizada como parte de la LTE Versión 10 (conocida como LTE-Avanzada). La LTE Versión 8 soporta actualmente anchos de banda de hasta 20 MHz. En LTE Avanzada, se soportarán anchos de banda de hasta 100 MHz. Las muy altas tasas de datos contempladas para LTE Avanzada requerirán una expansión del ancho de banda de transmisión. Con el fin de mantener la compatibilidad con lo anterior con los terminales de usuario de LTE Versión 8, el espectro disponible está dividido en trozos denominados portadoras de componentes. La agregación de portadoras permite la expansión del ancho de banda necesaria permitiendo a los terminales de usuario transmitir datos sobre múltiples portadoras de componentes que comprenden hasta 100 MHz del espectro. La agregación de portadoras asegura asimismo una utilización eficiente de una portadora ancha para los terminales heredados, haciendo posible que los terminales heredados sean programados en todas las partes de la portadora de LTE-Avanzada de banda ancha.

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

30 Una consideración para la agregación de portadoras es cómo transmitir la señalización de control del terminal de usuario en el enlace ascendente desde el terminal de usuario. La señalización de control del enlace ascendente puede incluir señalización de acuse de recibo (ACK - ACKnowledgement, en inglés) para protocolos híbridos de solicitud de repetición automática (HARQ – Hybrid Automatic Repeat ReQuest, en inglés), información sobre el estado del canal y la calidad del canal (CSI – Channel State Information, CQI – Channel Quality Information, en inglés) que informa de la programación del enlace descendente, y solicitudes de programación (SR – Scheduling Requests, en inglés) 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 del enlace ascendente en múltiples portadoras de componentes de enlace ascendente asociadas con diferentes portadoras de componentes de enlace descendente. Sin embargo, es probable que esta opción dé como resultado un mayor consumo de energía del terminal del usuario y una dependencia de las capacidades específicas del terminal del usuario. También puede crear problemas de implementación debido a productos de intermodulación, y puede conducir a una complejidad generalmente mayor para implementación y prueba.

40 El documento R1-093209 del 3GPP "Uplink Control Channel design for LTE-A" (ZTE) describe preferiblemente utilizar múltiples PUCCH Versión 8 y utilizar un PUCCH Versión 8 en cada UL correspondiente a las células de DL programadas. Cuando esta solución preferible no es posible, la solución alternativa que se muestra es utilizar multiplexación o agrupación. El documento R1-093209 describe por lo tanto que el PUCCH correspondiente a múltiples asignaciones de DL se transmite en una sola portadora de UL utilizando recursos de PUCCH Versión 8.

50 El documento R1-090792 del 3GPP "Control Signaling design for supporting Carrier aggregation" (Motorola) propone que el PUCCH para todas las asignaciones de DL recibidas deba ser transmitido en un único proveedor de UL. La Figura 4 muestra el caso en el que se utilizan dos recursos diferentes para el PUCCH, para DL1 y DL2 respectivamente. Los recursos utilizados para el PUCCH del DL1 son los mismos que si solo se hubiera programado el DL1. Los recursos del PUCCH utilizados en el caso de múltiples asignaciones de DL comprenden por lo tanto el recurso del PUCCH utilizado para la asignación una sola DL1 (Figura 4), es decir, los recursos de la Versión 8 se utilizan también para un escenario de agregación de portadoras.

55 El documento R1-083679 del 3GPP "UL layered control signal structure in LTE-Advanced" (NTT DOCOMO) describe cómo se puede utilizar la aplicación de diferentes cambios para separar flujos de datos de control del enlace ascendente relacionados con diferentes CC de DL en una portadora de UL común. Diferentes cambios corresponden a diferentes recursos. Se enseña a asignar en la portadora de UL, para una CC de DL segunda o superior, ambos recursos dedicados a datos de control para la CC de DL y recursos adicionales, más allá de los

proporcionados por la Versión 8, para ser utilizados por un esquema de transmisión de ACK/NACK utilizando un ancho de banda mayor.

El documento de R1-081375 del 3GPP "Dynamic ACK/NAK Channelization on PUCCH" (Texas Instruments) del 27 de marzo de 2008, describe una señalización de difusión que se utiliza para indicar un índice de bloque lógico de recursos en el que comienzan los recursos de ACK/NAK.

Compendio

La realización de la invención, que se define mediante las reivindicaciones independientes, proporciona un mecanismo de señalización para una transmisión eficiente de la información de control en un sistema de comunicación que utiliza agregación de portadoras. El mecanismo de señalización permite la transmisión, en una única portadora de componentes de enlace ascendente, de información de control asociada a las transmisiones de enlace descendente en múltiples portadoras de componentes de enlace descendente agregadas.

Recursos reservados semiestáticamente para la transmisión de información de control en la portadora de componentes de enlace ascendente pueden ser compartidos dinámicamente por terminales de usuario a los que se les asignan múltiples portadoras de componentes de enlace descendente para transmisiones de enlace descendente. Se puede utilizar una indicación implícita o explícita de los recursos en combinación con una indicación de recursos dinámicos.

Una realización a modo de ejemplo propone un método implementado por una estación base de recibir información de control desde terminales de usuario. El método comprende programar transmisiones de enlace descendente a dicho terminal de usuario en una o más portadoras de componentes de enlace descendente; si el terminal de usuario está programado para recibir transmisiones de enlace descendente en una primera portadora de componentes 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 de componentes principal de enlace ascendente asociada con dicha primera portadora de componentes de enlace descendente; y si el terminal de usuario está programado para recibir transmisiones de enlace descendente en una segunda portadora de componentes de enlace descendente o en múltiples portadoras de 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 de componentes principal de enlace ascendente.

Otra realización a modo de ejemplo propone 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 de componentes de enlace descendente a un terminal de usuario; y un controlador para programar transmisiones de enlace descendente al terminal de usuario en una o más portadoras de componentes de enlace descendente; si el terminal de usuario está programado para recibir transmisiones de enlace descendente en una primera portadora de componentes de enlace descendente, 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 de componentes principal de enlace ascendente asociada con dicha primera portadora de componentes de enlace descendente; y, si el terminal de usuario está programado para recibir transmisiones de enlace descendente en una segunda portadora de componentes de enlace descendente o en múltiples portadoras de componente 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 de componentes principal de enlace ascendente.

Otra realización a modo de ejemplo propone un método para transmitir información de control implementado por un terminal de usuario en una red de comunicación para móviles. El método 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 de componentes de enlace ascendente si se recibe una asignación de portadora de componentes de enlace descendente única para la transmisión de enlace descendente; y transmitir información de control asociada a las transmisiones de enlace descendente en un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora de componentes de enlace ascendente si se recibe una asignación de múltiples portadoras de componentes de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente.

Otra realización a modo de ejemplo propone un terminal de usuario configurado para enviar información de control asociada con transmisiones de enlace descendente en una o más portadoras de 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 de componentes de enlace ascendente si se recibe una asignación de una única portadora de componentes de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente; y seleccionar un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora de componentes de enlace

ascendente si se recibe una asignación de múltiples portadoras de componentes de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente.

5 Otra realización a modo de ejemplo propone un método alternativo de transmisión de información de control implementada por un terminal de usuario en una red de comunicación para móviles. El método comprende recibir una asignación de recursos de radio para transmisiones de enlace descendente desde una estación base; transmitir información de control asociada con la transmisión de enlace descendente sobre un primer conjunto de recursos de radio en una portadora de componentes de enlace ascendente si se recibe una asignación de una primera portadora de componentes 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 de componentes de enlace ascendente si se recibe una asignación de una segunda portadora de componentes de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente.

15 Otra realización a modo de ejemplo propone un terminal de usuario configurado para enviar información de control asociada con transmisiones de enlace descendente en una o más portadoras de 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 de componentes de enlace ascendente si se recibe una asignación de una primera portadora de componentes de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente; y seleccionar un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora de componentes de enlace ascendente si se recibe una asignación de una segunda portadora de componentes de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente.

Descripción detallada de los dibujos

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

25 La figura 2 ilustra un mallado de tiempo-frecuencia a modo de ejemplo para un sistema de OFDM.

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

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

La figura 5 ilustra el formato 1 del PUCCH utilizando un prefijo cíclico normal.

La figura 6 ilustra el formato 2 del PUCCH utilizando un prefijo cíclico normal.

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

La figura 8 ilustra el concepto de agregación de portadoras.

La figura 9 ilustra un método a modo de ejemplo implementado por una estación base para recibir información de control desde terminales de usuario programados en una única portadora y en múltiples portadoras.

35 La figura 10 ilustra un método a modo de ejemplo implementado por un terminal de usuario para la señalización de información de control a una estación base.

La figura 11 ilustra otro método a modo de ejemplo implementado por un terminal de usuario para la señalización de información de control a una estación base.

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

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

Descripción detallada

45 Haciendo referencia a continuación a los dibujos, la figura 1 ilustra una red de comunicación para móviles 10 a modo de ejemplo para proporcionar servicios de comunicación inalámbrica a terminales de usuario 100. En la figura 1 se muestran tres terminales de usuario 100. Los terminales de usuario 100 pueden comprender, por ejemplo, teléfonos móviles, asistentes digitales personales, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles de regazo, ordenadores portátiles de mano u otros dispositivos capaces de comunicación inalámbrica. La red de comunicación para móviles 10 comprende una pluralidad de áreas o sectores celulares geográficos 12. Cada área o sector celular geográfico 12 es servida por una estación base 20, a la que se hace referencia en LTE como un Nodo B o un Nodo B Mejorado

(eNodeB). Una estación base 20 única puede proporcionar servicio en múltiples áreas o sectores celulares geográficos 12. Los terminales de usuario 100 reciben señales desde una estación base 20 de servicio 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).

- 5 Con fines ilustrativos, se describirá una realización a modo de ejemplo de la presente invención en el contexto de un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE). Los expertos en la materia apreciarán, sin embargo, que la presente invención es aplicable de manera más general a otros sistemas de comunicación inalámbricos, incluidos los sistemas de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA – Wideband Code-Division Multiple Access, en inglés) y WiMax (IEEE 802.16).
- 10 LTE utiliza multiplexación por división ortogonal de la frecuencia (OFDM – Orthogonal Frequency Division Multiplexing, en inglés) en el enlace descendente y OFDM de dispersión mediante transformada discreta de Fourier (DFT – Discrete Fourier Transform) en el enlace ascendente. El recurso físico de enlace descendente de LTE básico se puede ver como un mallado de tiempo-frecuencia. La figura 2 ilustra una parte de un mallado de tiempo-frecuencia 50 de OFDM a modo de ejemplo para LTE. En términos generales, el mallado de tiempo-frecuencia 50 está dividido en subtramas de un milisegundo. Cada subtrama incluye un número de símbolos de OFDM. Para una longitud de prefijo cíclico (CP – Cyclic Prefix, en inglés) normal, adecuada para su utilización en situaciones en las que no se espera que la dispersión por múltiples rutas sea extremadamente grave, una subtrama comprende catorce símbolos de OFDM. Una subtrama comprende doce símbolos de OFDM si se utiliza un prefijo cíclico extendido. En el dominio de la frecuencia, los recursos físicos se dividen en subportadoras adyacentes con una separación de 15 kHz. El número de subportadoras varía de acuerdo con el ancho de banda asignado del sistema. El elemento más pequeño del mallado de tiempo-frecuencia 50 es un elemento de recurso. Un elemento de recurso comprende una subportadora de OFDM durante un intervalo de un 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 compartido físico de enlace descendente (PDSCH – Physical Downlink Shared CHannel, en inglés). El PDSCH es un canal multiplexado en el tiempo y en la frecuencia compartido por una pluralidad de terminales de usuario. Tal como se muestra en la figura 3, las transmisiones de enlace descendente están organizadas en tramas de radio de 10 ms. Cada trama de radio comprende diez subtramas del mismo tamaño. Con fines de programación de los usuarios para recibir transmisiones de enlace descendente, los recursos de tiempo-frecuencia de enlace descendente son asignados en unidades denominadas bloques de recursos (RB – Resource Block, en inglés). Cada bloque de recursos abarca doce subportadoras (que pueden ser adyacentes o distribuidas a través del espectro de frecuencia) y un intervalo de 0,5 ms (la mitad de una subtrama). El término “par de bloques de recursos” hace referencia a dos bloques de recursos consecutivos que ocupan una subtrama completa de un milisegundo.

La estación base 20 programa dinámicamente las transmisiones de enlace descendente a los terminales de usuario en base a los informes sobre el estado del canal y la información de la calidad (CSI, CQI) de los terminales de usuario en el canal físico de control del enlace ascendente (PUCCH – Physical Uplink control CHannel, en inglés) o en el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH - Physical Uplink Shared CHannel, en inglés). Los informes de CQI y de CSI indican las condiciones instantáneas del canal tal como las puede ver el receptor. En cada subtrama, la estación base 20 transmite la información de control del enlace descendente (DCI – Downlink Control Information, en inglés) que identifica los terminales de usuario que han sido programados para recibir datos (a continuación, en el presente documento, terminales programados) en la subtrama de enlace descendente actual y los bloques de recursos en los que se están transmitiendo datos a los terminales programados. La DCI se transmite típicamente en el canal físico de control del enlace descendente (PDCCH - Physical Downlink Control CHannel, en inglés) en los primeros 1, 2 o 3 símbolos de OFDM de cada subtrama.

La solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) se utiliza para mitigar 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 está programado para recibir una transmisión en el PDSCH, el terminal de usuario 100 descodifica el PDSCH y transmite un mensaje de acuse de recibo (ACK/NACK) a la estación base 20 en el PUCCH o el PUSCH. El mensaje de acuse de recibo informa a la estación base 20 de si el paquete de datos ha sido recibido correctamente por el terminal de usuario 100. El mensaje de acuse de recibo podría ser un mensaje de acuse de recibo positivo (ACK), que indica una descodificación correcta, o un mensaje de acuse de recibo negativo (NACK) que indica un fallo de descodificación. En base al mensaje de acuse de recibo recibido desde el terminal de usuario 100, la estación base 20 determina si transmitir nuevos datos (ACK recibido) o retransmitir los datos previos (NACK recibido).

Para transmisiones de enlace ascendente, los terminales de usuario transmiten solicitudes de programación (SR – Scheduling Requests, en inglés) a la estación base 20 en el PUCCH cuando los terminales de usuario tienen datos para enviar, pero no una concesión de enlace ascendente válida. Las estaciones base 20 asignan recursos de enlace ascendente que responden a las solicitudes de programación y transmiten una concesión de programación al terminal de usuario 100 en el PDCCH. Cuando se reciben los datos, la estación base 20 transmite la señalización de ACK/NACK al terminal de usuario 100 en el canal físico indicador de solicitud de repetición automática híbrida.

(PHICH – Physical Hybrid Automatic Repeat Request Indicator CHannel, en inglés) 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 transmisión de datos, la información de control de L1/L2 (informes de CQI, los ACK/NACK y las SR) se transmite en recursos de enlace ascendente (bloques de recursos) asignados específicamente para transmisión de enlace ascendente de la información de control de L1/L2 en el canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH). Tal como se ilustra en la figura 4, estos recursos están ubicados en los bordes del ancho de banda total disponible de la célula. Cada recurso de PUCCH consta de un bloque de recursos (doce subportadoras) dentro de cada uno de los dos intervalos 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 del intervalo, con un bloque de recursos en la parte superior del espectro dentro del primer intervalo de una subtrama y un bloque de recursos de igual tamaño en la parte inferior del espectro durante el segundo intervalo de la subtrama, o viceversa. Si se necesitan más recursos para la señalización de control de L1/L2 del enlace ascendente, por ejemplo, en caso de un ancho de banda de transmisión global muy grande que soporte un gran número de usuarios, pueden asignarse bloques adicionales de recursos adyacentes a los bloques de recursos asignados previamente.

Las razones para ubicar los recursos de PUCCH en los bordes del espectro global disponible son dos. En primer lugar, 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 grandes a un solo terminal de usuario 100 y a la vez mantener 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 aprovechar eficientemente los recursos reservados para la señalización de control, múltiples terminales de usuario pueden compartir el mismo bloque de recursos. Esto se realiza asignando a los diferentes terminales diferentes rotaciones ortogonales de fase de una secuencia del dominio de la frecuencia de longitud 12 para una célula específica. 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 utiliza en el presente documento, el término desplazamiento cíclico a veces se utiliza con una referencia implícita al dominio del tiempo.

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

Existen dos formatos de mensaje definidos para la transmisión de información de control en el PUCCH, cada uno de ellos capaz de transportar un número diferente de bits. Un terminal de usuario 100 utiliza el formato 1 del PUCCH para transmitir acuses de recibo de HARQ y solicitudes de programación. Para el informe de CQI, el terminal de usuario 100 utiliza el formato 2 del PUCCH.

Los acuses de recibo de ARQ-Híbrida se utilizan para dar acuse de recibo de la recepción de uno (o dos en caso de multiplexación espacial) bloques de transporte en el enlace descendente. Las solicitudes de programación se utilizan para solicitar recursos para la transmisión de datos del enlace ascendente. Una solicitud de programación se transmite solo cuando el terminal de usuario 100 está solicitando recursos, de lo contrario, el terminal de usuario 100 permanece en silencio para ahorrar recursos de batería y no crear interferencias innecesarias. Para las solicitudes de programación, no se transmite ningún bit de información explícito. En cambio, el terminal de usuario solicita recursos de enlace ascendente mediante la presencia (o ausencia) de energía en el PUCCH correspondiente. Aunque los acuses de recibo de HARQ y las solicitudes de programación tienen diferentes propósitos, comparten el mismo formato de PUCCH. Este formato se denomina formato 1 de PUCCH en las especificaciones.

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

Un recurso de formato 1 de PUCCH, utilizado para un acuse de recibo de HARQ o para una solicitud de programación, está representado por un único índice de recurso escalar. A partir del índice, se obtiene la rotación de fase y la secuencia de cobertura ortogonal. Para la transmisión de HARQ, el índice del recurso a utilizar para la transmisión del acuse de recibo de HARQ viene dado implícitamente por la DCI transmitida en el PDCCH para programar 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 programar el terminal de usuario 100 en cada subtrama.

Además de la programación dinámica basada en la DCI transmitida por la estación base en el PDCCH, también es posible programar de manera semipersistente un terminal de usuario 100 de acuerdo con un patrón específico. En este caso, la información de configuración que indica el patrón de programación semipersistente incluye información sobre el índice del PUCCH para ser utilizada para los acuses de recibo de HARQ. La información de configuración informa asimismo al terminal de usuario 100 de qué recursos de PUCCH utilizar para la transmisión de solicitudes de programación.

Los recursos de PUCCH se dividen en dos partes: una parte semiestática y una parte dinámica. La parte semiestática de los recursos de PUCCH se utiliza para programar solicitudes y acuses de recibo de HARQ de usuarios semipersistentes. La cantidad de recursos utilizados para la parte semiestática de los recursos del PUCCH 1 no varía dinámicamente. La parte dinámica se utiliza para terminales de usuario programados dinámicamente. Dado que el número de terminales programados dinámicamente varía, la cantidad de recursos utilizados para los PUCCH dinámicos varía.

Los informes de estado del canal se utilizan para proporcionar a la estación base 20 una estimación de las condiciones del canal tal como las ve el terminal de usuario 100, con el fin de ayudar a la programación dependiente del canal. Un informe de estado del canal consta de 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 los informes de estado del canal en el PUCCH se maneja mediante el formato 2 de PUCCH, que tiene capacidad de múltiples bits de información por subtrama.

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

Los mensajes de señalización formato 1 y formato 2 de PUCCH se transmiten en un par de bloques de recursos con un bloque de recursos en cada intervalo. El par de bloques de recursos está determinado por el índice de recursos del PUCCH. Por lo tanto, el número de bloques de recursos para utilizar en los intervalos primero y segundo de una subtrama se puede expresar como

$$RB_{\text{número}}(i) = f(\text{índice del PUCCH}, i)$$

donde i es el número de intervalo (0 o 1) dentro de la subtrama y f es una función encontrada en la especificación.

Se pueden utilizar 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 del PUCCH se mapea en el siguiente par de bloques de recursos en secuencia. El mapeo se realiza de tal manera que el formato 2 del PUCCH (informes de estado del canal) se transmite más cerca de los bordes del ancho de banda de la célula de enlace ascendente con la parte semiestática del formato 1 de PUCCH siguiente y finalmente la parte dinámica del formato 1 de PUCCH en la parte más interna del ancho de banda, tal como se muestra en la figura 7.

Se utilizan tres parámetros semiestáticamente para determinar los recursos a utilizar para los diferentes formatos de PUCCH:

- $N_{RB}^{(2)}$, provisto como parte de la información del sistema, controla en qué par de bloques de recurso se inicia el mapeo del formato 1 de PUCCH
- $N_{PUCCH}^{(1)}$ controla la división entre la parte semiestática y la 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 forma tal que los dos formatos PUCCH se mapean en conjuntos separados de bloques de recursos, pero también existe la posibilidad de tener el límite entre el formato 1 y 2 dentro de un bloque de recursos.

Para admitir anchos de banda superiores a 20 MHz, la agregación de portadoras será compatible con LTE Versión 10. Para mantener la compatibilidad con los terminales de usuario 100 Versión 8, el espectro disponible se divide en portadoras de componentes compatibles con la Versión 8 (por ejemplo, portadoras de componentes de 20 MHz) tal como se muestra en figura 8. Un terminal de usuario 100 puede obtener un ancho de banda de hasta 100 MHz transmitiendo en múltiples portadoras de componentes. La utilización de múltiples portadoras de componentes para la transmisión de datos se conoce como agregación de portadoras.

El número de portadoras de componentes agregadas, así como el ancho de banda de la portadora de componentes individual, puede ser diferente para el enlace ascendente (UL) y el enlace descendente (DL). Una configuración simétrica hace referencia al caso en el que el número de portadoras de componentes en el DL y el UL es el mismo. Una configuración asimétrica hace referencia al caso en el que el número de portadoras de componentes es diferente para el UL y el DL. El número de portadoras de componentes configuradas para un área celular geográfica 12 puede ser diferente del número de portadoras de componentes vistas por el terminal de usuario 100. Un terminal de usuario 100 puede, por ejemplo, soportar más portadoras de componentes de DL que portadoras de componentes de UL, aunque en el área celular geográfica 12 se ofrece la misma cantidad de portadoras de componentes de UL y de DL.

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

De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, los recursos de PUCCH en una única portadora de componentes de enlace ascendente se utilizan para soportar transmisiones de enlace descendente en varias portadoras de componentes de enlace descendente. Con este planteamiento, un terminal de usuario 100 transmite señalización de HARQ con transmisiones de enlace descendente en dos o más portadoras de componentes de enlace descendente en recursos de PUCCH en una única portadora de componentes de enlace ascendente. De manera similar, una única portadora de componentes de enlace ascendente se puede utilizar para soportar transmisiones de enlace ascendente en varias portadoras de componentes de enlace ascendente. Por ejemplo, un terminal de usuario 100 puede utilizar recursos de PUCCH en una única portadora de componentes de enlace ascendente para solicitar recursos de enlace ascendente en múltiples portadoras de componentes de enlace ascendente. La portadora de componentes de enlace ascendente en la cual los recursos PUCCH se utilizan para soportar transmisiones de enlace descendente o de enlace ascendente en dos o más portadoras de componentes se denomina portadora de componentes principal de enlace ascendente (PCC de UL) o enlace ascendente asociado con la célula principal (PCell).

Para la señalización de HARQ, un planteamiento simple sería aumentar los recursos de PUCCH en el PCC de UL para el formato 1 de PUCCH en un factor de N, donde N es el número de portadoras de componentes de enlace descendente agregadas soportadas. Sin embargo, se debe considerar el típico caso de utilización esperado. No todos los terminales de usuario 100 se programarán para recibir transmisión de enlace descendente en múltiples portadoras de componentes de enlace descendente. El número de portadoras de componentes de enlace descendente utilizadas para la transmisión será específico para el terminal de usuario y variará dinámicamente a medida que sean programados los terminales de usuario 100. Con transmisión de datos a ráfagas, se espera que el número de terminales de usuario 100 con recursos asignados simultáneamente en varias portadoras de enlace descendente sea bastante pequeño. Se necesitan múltiples portadoras de componentes de enlace descendente solo cuando no hay suficientes recursos en una única portadora de componentes, y no parece haber ventajas al asignar varios bloques de transporte más pequeños en múltiples portadoras de componentes de enlace descendente para una gran cantidad de terminales de usuario 100. Por lo tanto, el diseño de la retroalimentación de ACK/NACK en el PUCCH debería optimizarse para un número bajo de terminales de usuario 100 simultáneos con asignaciones en múltiples portadoras de componentes de enlace descendente.

Considerando que el caso de utilización típico es un número bastante pequeño de terminales de usuario 100 con recursos asignados simultáneamente en múltiples portadoras de componentes de enlace descendente, probablemente no sea necesario aumentar la sobrecarga en un factor de N. Por el contrario, la cantidad de recursos se debe elegir anticipadamente en el número de terminales de usuario 100 que se espera que tengan asignaciones simultáneas en múltiples portadoras de componentes de enlace descendente, lo que se espera que dependa del escenario y de la implementación. Esto podría lograrse configurando un conjunto de recursos de enlace ascendente sobre los cuales el (los) terminal (terminales) de usuario actualmente programado (programados) 100 que utilizan múltiples portadoras de componentes, transmiten la retroalimentación ACK/NACK.

Según un primer planteamiento, un conjunto de recursos de PUCCH compartidos de tamaño potencialmente configurable, además de recursos de PUCCH según LTE Versión 8, es asignado para acuses de recibo de HARQ por terminales de usuario 100 que reciben asignaciones de enlace descendente en múltiples portadoras de componentes de enlace descendente. El conjunto de recursos y/o el tamaño del conjunto de recursos se pueden transmitir al terminal de usuario mediante la señalización de control de recursos de radio (RRC – Radio Resource Control, en inglés). Con este planteamiento, el PCC de UL contiene recursos de PUCCH de acuerdo con LTE Versión 8 para acuses de recibo de HARQ desde los terminales de usuario 100, recursos asignados para la transmisión de enlace descendente en una única portadora de componentes de enlace descendente asociada con el PCC de UL. El recurso del PUCCH compartido sería utilizado por los terminales de usuario 100 que reciben asignaciones de recursos para la transmisión de enlace descendente en múltiples portadoras de componentes de

enlace descendente. Puede haber algunas circunstancias, tales como retransmisiones, en las que al terminal de usuario 100 se le asignan recursos en una única portadora de componentes de enlace descendente que es diferente de la portadora de componentes de enlace descendente asociada con el PCC de UL. En tal caso, el conjunto compartido de recursos del PUCCH también se puede utilizar para dichos acuses de recibo de HARQ de "portadora cruzada".

Según un segundo planteamiento, un conjunto de recursos de PUCCH compartidos de tamaño potencialmente configurable, además de los recursos de PUCCH según LTE Versión 8, es asignado para acuses de recibo de HARQ por los terminales de usuario 100 que reciben asignaciones de enlace descendente en al menos una portadora de componentes de enlace descendente distinta de la portadora de componentes de enlace descendente que tiene recursos Versión 8 asociados en el PCC de UL. El conjunto de recursos y/o el tamaño del conjunto de recursos se pueden transmitir al terminal de usuario mediante señalización RRC.

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

En una realización a modo de ejemplo, los recursos semiestáticos de PUCCH están reservados para los terminales de usuario 100 configurados con múltiples portadoras de componentes de enlace descendente. La asignación de los recursos de PUCCH se puede lograr mediante la indicación implícita del bloque de recursos real, por ejemplo, utilizando el índice de CCE, el número de portadoras de componentes de enlace descendente, el RNTI o una combinación de estos parámetros. Alternativamente, los recursos de PUCCH reservados pueden indicarse explícitamente mediante señalización al terminal de usuario 100 (por ejemplo, señalización de RRC), o mediante una combinación de señalización implícita y explícita. Adicionalmente, la indicación dinámica de los recursos de PUCCH para los acuses de recibo de HARQ se puede realizar utilizando una indicación dinámica adicional relativa o explícita para seleccionar los recursos de PUCCH reales del conjunto de recursos implícita / explícitamente reservados (por ejemplo, reservados semiestáticamente). Por ejemplo, la estación base 20 puede enviar como un mensaje de control o parte de un mensaje de control, un indicador, al que se hace referencia en el presente documento como una indicación de recurso de acuse de recibo (ARI – Acknowledgement Resource Indication, en inglés), que comprende un único bit para indicar que el terminal de usuario 100 debería utilizar el siguiente recurso de PUCCH disponible o el siguiente recurso de PUCCH disponible cíclicamente del conjunto de recursos de PUCCH reservados semiestáticamente. En algunas realizaciones, la ARI puede comprender el mensaje de control completo. En otra realización, la ARI puede incluirse como un elemento de información en un mensaje de control más grande. Alternativamente, la estación base 20 puede enviar una ARI de múltiples bits para indicar el recurso de PUCCH real de entre el conjunto de recursos de PUCCH reservados semiestáticamente.

Puede haber al menos dos mapeos diferentes a los recursos de PUCCH en la PCC de UL. Se puede utilizar un primer mapeo de recursos para acuses de recibo de HARQ de transmisiones de enlace descendente en una única portadora de componentes de enlace descendente designada, y un segundo mapeo para acuses de recibo de HARQ de transmisiones de enlace descendente en al menos otra portadora de componentes de enlace descendente. Los dos mapeos se pueden describir mediante parámetros, tales como el primer recurso y el tamaño del conjunto de recursos que se pueden configurar por medio de una señalización de capa superior. El terminal de usuario 100 puede, basándose en las asignaciones de enlace descendente detectadas en una o varias portadoras de componentes de enlace descendente, seleccionar uno de los dos mapeos. En una realización preferida, el primer mapeo coincide con las reglas de mapeo de Versión 8 para recursos de ACK/NACK.

El terminal de usuario 100 puede, dependiendo de las asignaciones de enlace descendente detectadas, y de las portadoras de componentes de enlace descendente en las que fue enviada la asignación de enlace descendente, seleccionar qué correspondencia utilizar. El terminal de usuario 100 puede utilizar dos planteamientos para seleccionar el mapeo de los recursos de radio para la señalización de control del enlace ascendente. En la primera aproximación, el terminal de usuario 100 selecciona un primer mapeo si se detecta la asignación de enlace descendente de una portadora de componentes de enlace descendente única y la asignación de enlace descendente se envía en la portadora de componentes de enlace descendente asociada. El terminal de usuario 100

selecciona un segundo mapeo si detecta al menos una asignación de enlace descendente para al menos una portadora de componentes de enlace descendente diferente de la única portadora de componentes de enlace descendente asociada (para la cual hay recursos de ACK/NACK de Versión 8). En un segundo planteamiento, el terminal de usuario selecciona un mapeo dependiendo del número de portadoras de componentes que detecta para las asignaciones de enlace descendente para las transmisiones de enlace descendente.

La figura 9 ilustra un método 50 a modo de ejemplo implementado por una estación base 20 en una red de comunicación 10 para recibir información de control del enlace ascendente desde un terminal de usuario 100, dependiendo de la asignación de portadoras de componentes de enlace descendente. La estación base 20 programa el terminal de usuario 100 para recibir transmisiones de enlace descendente en una o más portadoras de componentes de enlace descendente (bloque 52). El terminal de usuario 100 se puede programar para recibir transmisiones de enlace descendente en una única portadora de componentes de enlace descendente asociada con una portadora de componentes de enlace ascendente principal. 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 de componentes principal de enlace ascendente (bloque 54). Alternativamente, el terminal de usuario 100 se puede programar para recibir transmisiones de enlace descendente en múltiples portadoras de componentes de enlace descendente, o en una portadora de componentes de enlace descendente diferente de la portadora de componentes del enlace descendente asociada con la portadora de componentes principal de enlace ascendente. En este caso alternativo, la estación base 20 recibe información de control del 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 de componentes de enlace ascendente (bloque 56).

La figura 10 ilustra un método 60 a modo de ejemplo 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 sola portadora de componentes de enlace descendente, el terminal de usuario 100 transmite, en un primer conjunto de recursos de radio en una portadora de componentes principal 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 de componentes de enlace descendente, el terminal de usuario 100 transmite, en un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora de componentes principal de enlace ascendente, información de control del enlace ascendente asociada con transmisiones de enlace descendente (bloque 66).

La figura 11 ilustra otro método 70 a modo de ejemplo implementado por un terminal de usuario 100 para la transmisión de señalización de control del 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 de componentes de enlace descendente, el terminal de usuario 100 transmite, en un primer conjunto de recursos de radio en una portadora de componentes principal de enlace ascendente, información de control del 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 de componentes de enlace descendente, el terminal de usuario 100 transmite, en un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora de componentes de enlace ascendente principal, información de control del enlace ascendente asociada con transmisiones de enlace descendente (bloque 76).

La figura 12 ilustra una estación base 20 a modo de ejemplo 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 de transmisión 28 y receptor 26 acoplado a una o más antenas de recepción 30. La misma antena o las mismas antenas 28, 30 se pueden utilizar tanto para la transmisión como para la recepción. El circuito de procesamiento 32 puede ser implementado por 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 las señales transmitidas, y la desmodulación y decodificación de las señales recibidas. El circuito de procesamiento 32 incluye asimismo un controlador 34 para controlar el funcionamiento de la estación base 20. El controlador 34 es responsable de la transmisión de información de control del enlace descendente en el PDCCH, y del procesamiento de la información de control del enlace ascendente recibida en el PUCCH.

La figura 13 ilustra 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 de transmisión 114, y un receptor 116, acoplado a una o más antenas de recepción 118. Los expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar las mismas antenas para 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 la codificación del extremo de modulación de las señales transmitidas, y la desmodulación y la decodificación de las señales recibidas. El circuito de

procesamiento 120 incluye un controlador 122 para controlar las transmisiones de enlace ascendente y la recepción de las transmisiones del enlace descendente. El controlador 122 genera información de control del enlace ascendente para la transmisión en el PUCCH, y procesa la información de control del enlace descendente recibida en el PDCCH tal como se describió previamente.

- 5 La invención proporciona medios para la transmisión eficiente del PUCCH en una portadora de componentes correspondiente a múltiples portadoras de componentes de enlace descendente, sin crear problemas de implementación en el terminal de usuario o ser sobredimensionados y, por lo tanto, ineficaces.

REIVINDICACIONES

1. Método implementado por una estación base (20) para recibir información de control desde un terminal de usuario, comprendiendo el método:

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

10 si el terminal de usuario (100) está programado para recibir transmisiones de enlace descendente en una primera portadora de componentes de enlace descendente (54), recibir acuses de recibo de solicitudes 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 de componentes principal de enlace ascendente (56) asociado con dicha primera componente portadora de enlace descendente,

estando el método **caracterizado** por que comprende, además:

15 si el terminal de usuario (100) está programado para recibir transmisiones de enlace descendente en una segunda portadora de componentes de enlace descendente única o en múltiples portadoras de 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 de componentes principal de enlace ascendente, en el que el segundo conjunto de recursos es asignado al terminal de usuario transmitiendo primero señalización de control de recursos de radio, RRC, reservando recursos de enlace ascendente semi-estáticos para terminales de usuario en la célula que son configurados con una segunda portadora de componentes de enlace descendente o con múltiples portadores de componentes de enlace descendente, y posteriormente transmitir una
20 indicación de recurso de acuse de recibo dinámica explícita en una portadora de componentes de enlace descendente para seleccionar dicho segundo conjunto de recursos de radio de los recursos de enlace ascendente semi-estáticos reservados.

25 2. Método según la reivindicación 1, que comprende además transmitir información de control al terminal de usuario en una portadora de componentes de enlace descendente para indicar implícitamente el primer conjunto de recursos de radio en la portadora de componentes principal del enlace ascendente.

3. Estación base (20) que comprende:

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

30 estando la estación base **caracterizada** por un controlador (34) para programar transmisiones de enlace descendente a dicho terminal de usuario (100), estando el controlador de enlace descendente configurado para:

programar transmisiones de enlace descendente a un terminal de usuario (100) en una o más portadoras de componentes de enlace descendente (52);

35 si el terminal de usuario (100) está programado para recibir transmisiones de enlace descendente en una primera portadora de componentes de enlace descendente (54) única, 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 de componentes principal de enlace ascendente (56) asociada con dicha primera portadora de componentes de enlace descendente; y

40 si el terminal de usuario (100) está programado para recibir transmisiones de enlace descendente en una segunda portadora de componentes de enlace descendente o en múltiples portadoras de 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 de componentes de enlace ascendente principal, en el que el segundo conjunto de recursos es asignado al terminal de usuario por el controlador transmitiendo en primer lugar la señalización del control de recursos de radio, RRC, reservando recursos semiestáticos de enlace ascendente para terminales de usuario en la célula que están configurados con una
45 segunda portadora de componentes de enlace descendente única o con múltiples portadores de componentes de enlace descendente, y, posteriormente transmitiendo una indicación de recurso de acuse de recibo dinámica explícito en una portadora de componentes de enlace descendente para seleccionar dicho segundo conjunto de recursos de radio de entre los recursos de enlace ascendente semiestáticos reservados.

50 4. La estación base de la reivindicación 3, en la que el controlador está configurado además para transmitir información de control al terminal de usuario en una portadora de componentes de enlace descendente para indicar implícitamente el primer conjunto de recursos de radio en la portadora de componentes principal de enlace ascendente.

5. Método implementado por un terminal de usuario (100) para transmitir información de control en una red de comunicación para móviles, comprendiendo el método:

recibir una asignación de recursos de radio (62, 72) para transmisiones de enlace descendente desde una estación base (20); y

5 transmitir, en un primer conjunto de recursos de radio en una portadora de componentes de enlace ascendente (56), acuses de recibo de HARQ (64, 74) asociados con las transmisiones de enlace descendente si se recibe una asignación de una única portadora de componentes de enlace descendente (54) para la transmisión de enlace descendente,

10 estando el método **caracterizado** por que comprende además, si se recibe una asignación de una segunda portadora de componentes de enlace descendente o de múltiples portadoras de componentes de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente: transmitir, acuses de recibo HARQ (66, 76) asociados con las transmisiones de enlace descendente, en el que el segundo conjunto de recursos se asigna al terminal de usuario recibiendo inicialmente, desde la estación base (20), señalización de control de recursos de radio, RRC, reservando recursos de enlace ascendente semiestáticos para terminales de usuario en la célula que están configurados con una segunda portadora de componentes de enlace descendente única o con múltiples portadoras de componentes de enlace descendente, y recibiendo posteriormente una indicación explícita dinámica de recursos de acuse de recibo en la portadora de componentes de enlace descendente para seleccionar dicho segundo conjunto de recursos de radio de entre los recursos de enlace ascendente semiestáticos reservados.

6. Método según la reivindicación 5, que comprende además transmitir datos de usuario en el segundo conjunto de recursos de radio si se asigna una portadora de componentes de enlace descendente única para la transmisión de enlace descendente.

20 7. Terminal de usuario (100) para comunicaciones móviles, comprendiendo el terminal de usuario:

un receptor (116) para recibir transmisiones de enlace descendente desde una estación base (20);

un transmisor (112) para transmitir los acuses de recibo de HARQ asociados con la transmisión de enlace descendente a una estación base (20),

estando el terminal de usuario **caracterizado** por

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

30 seleccionar un primer conjunto de recursos de radio en una portadora de componentes de enlace ascendente (56) para la transmisión de acuses de recibo de HARQ asociados con las transmisiones de enlace descendente si se recibe una asignación de una única portadora de componentes de enlace descendente (54) para la transmisión de enlace descendente; y

35 seleccionar un segundo conjunto de recursos de radio en la portadora de componentes de enlace ascendente para la transmisión de acuses de recibo de HARQ asociados con las transmisiones de enlace descendente si se recibe una asignación de una segunda portadora de componentes de enlace descendente o de múltiples portadoras de componentes de enlace descendente para la transmisión del enlace descendente, en el que el segundo conjunto de recursos de radio se asigna al terminal de usuario recibiendo primero, desde la estación base (20), señalización de control de recursos de radio, RRC, reservando recursos semiestáticos de enlace ascendente para terminales de usuario en la célula que están configurados con una segunda portadora de componentes de enlace descendente única o con múltiples portadoras de componentes de enlace descendente, y recibiendo posteriormente una indicación explícita dinámica de recurso de acuse de recibo en una portadora de componentes de enlace descendente para seleccionar dicho segundo conjunto de recursos de radio de entre los recursos de enlace ascendente semiestáticos reservados.

40 8. Terminal de usuario según la reivindicación 7, configurado para transmitir datos de usuario en el segundo conjunto de recursos de radio si se asigna una única portadora de componentes de enlace descendente para la transmisión de enlace descendente.

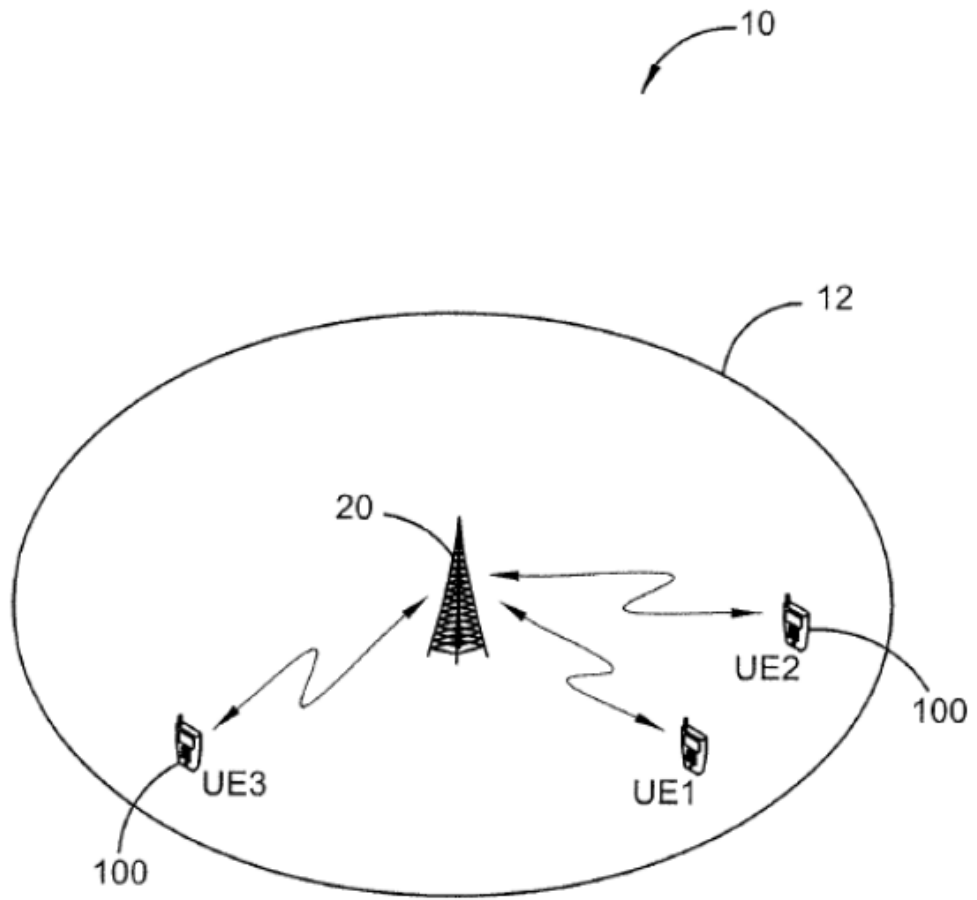


FIG. 1

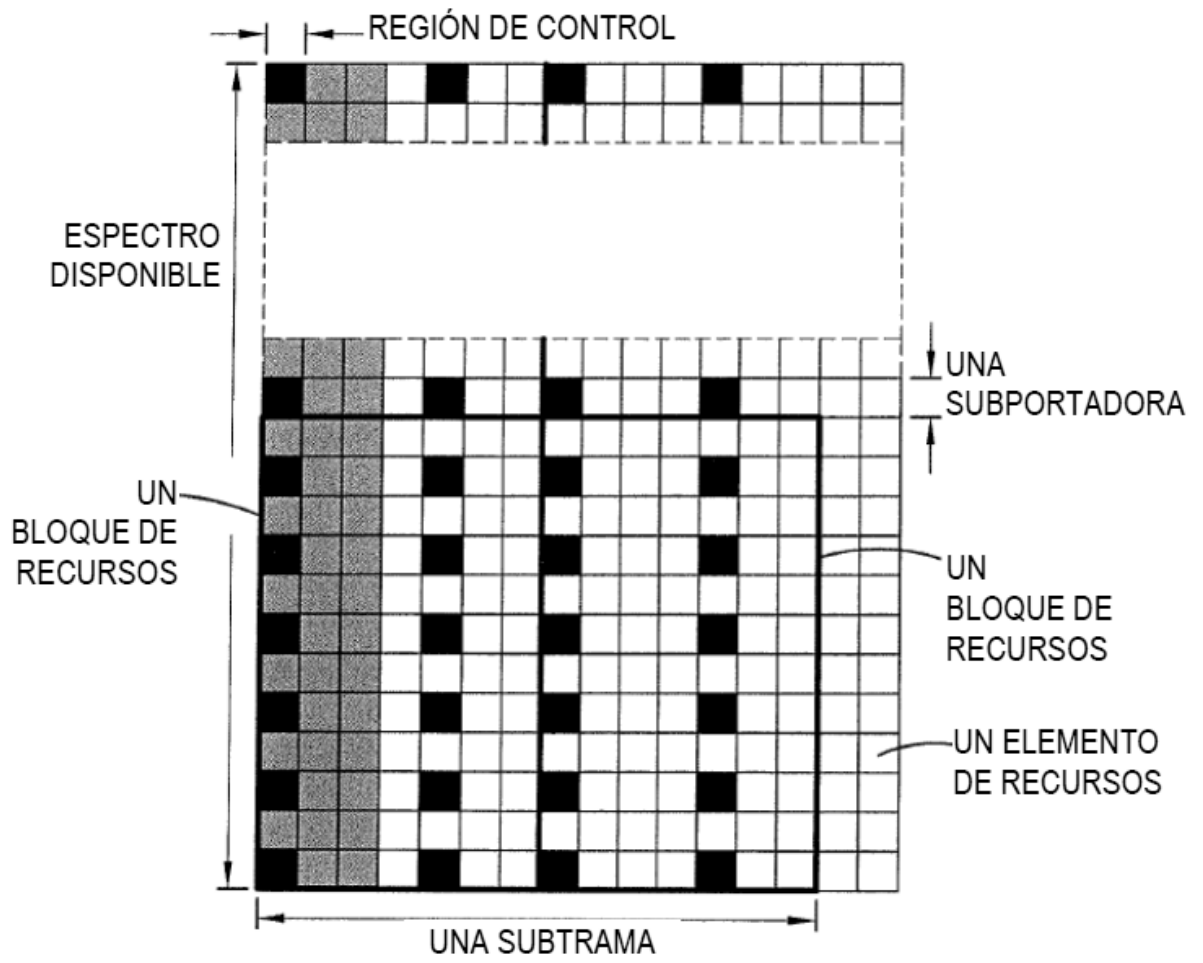


FIG. 2

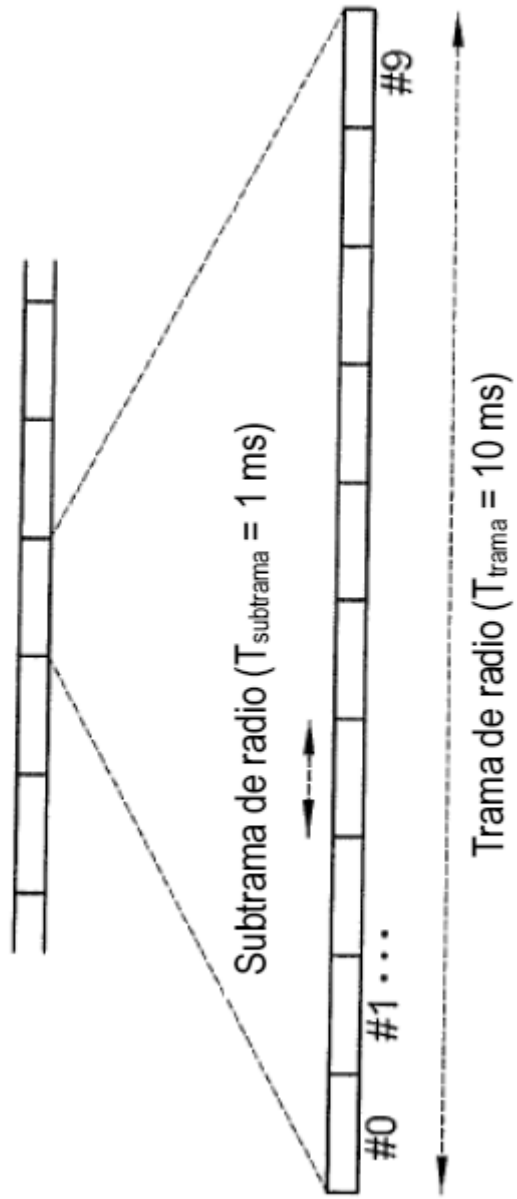


FIG. 3

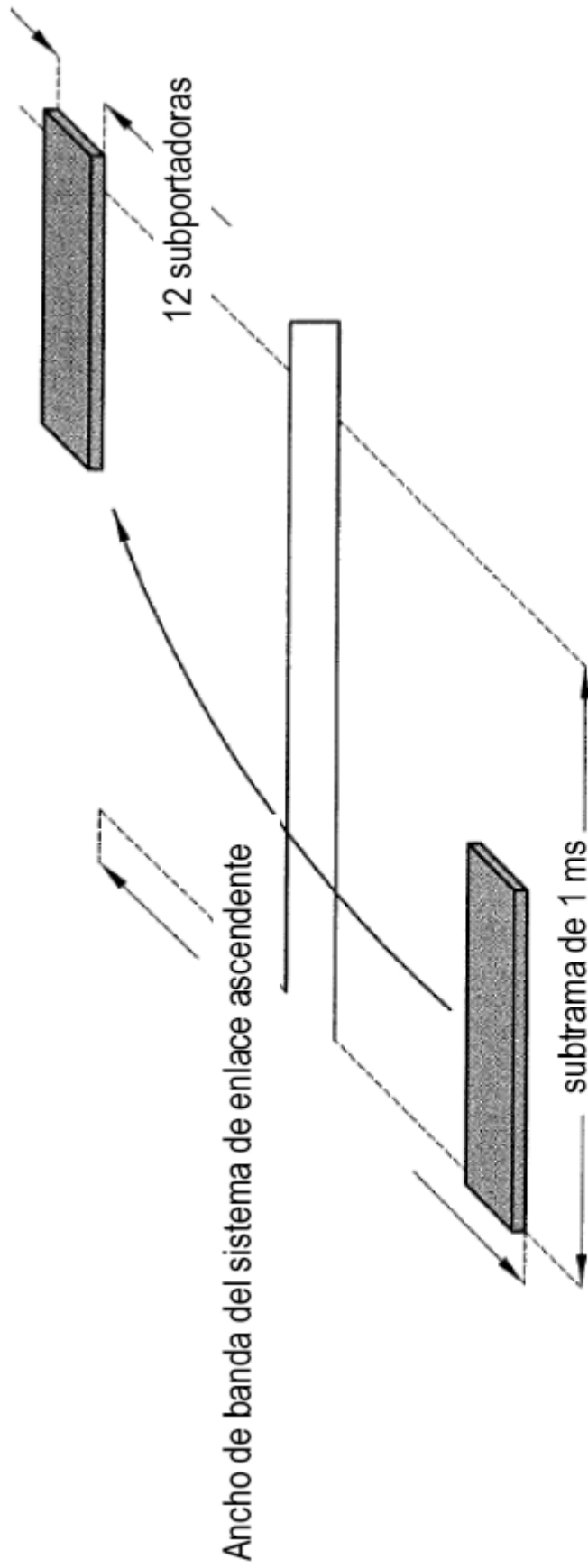


FIG. 4

Acuse de recibo de ARQ híbrida de uno / dos bits

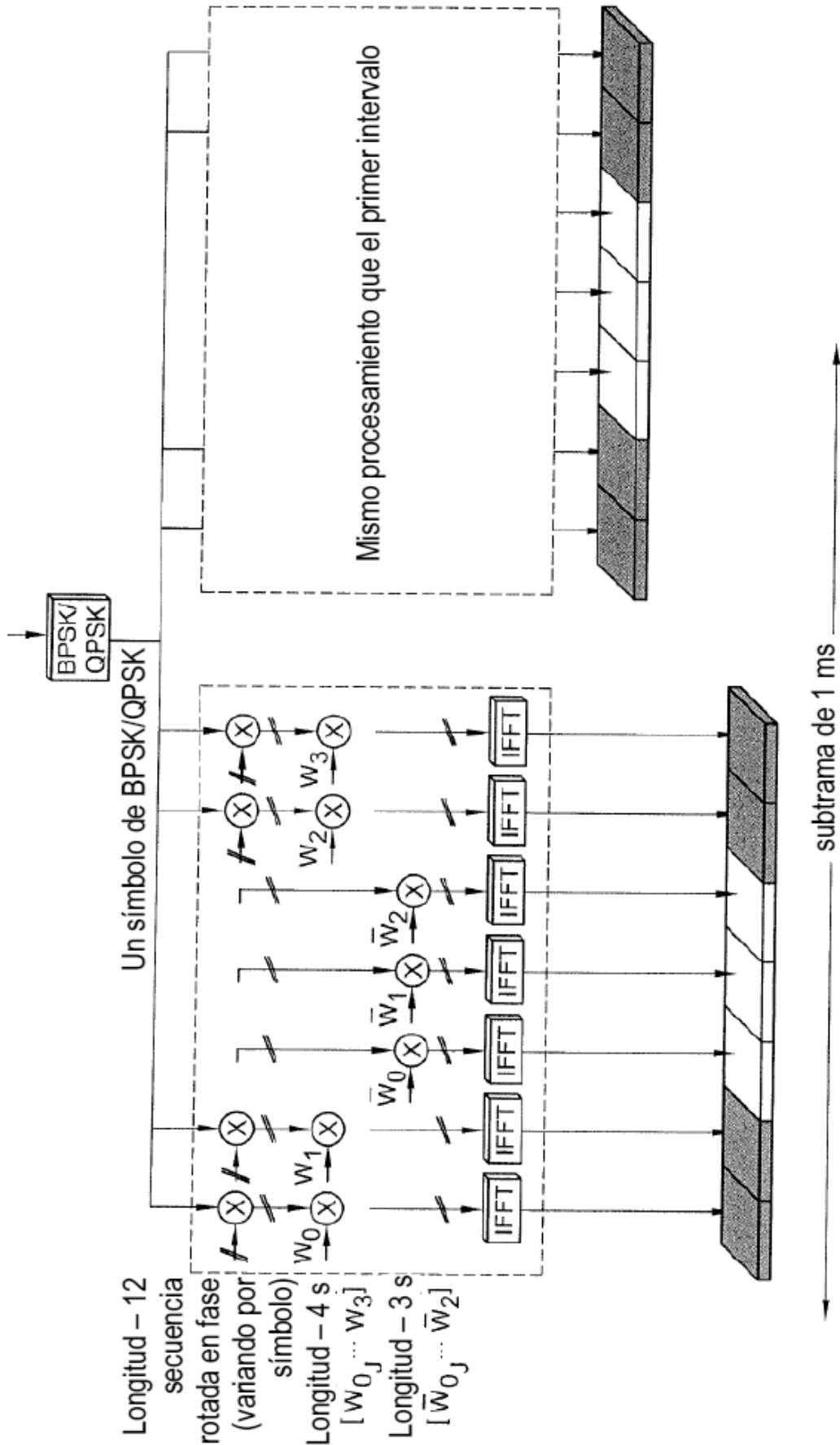


FIG. 5

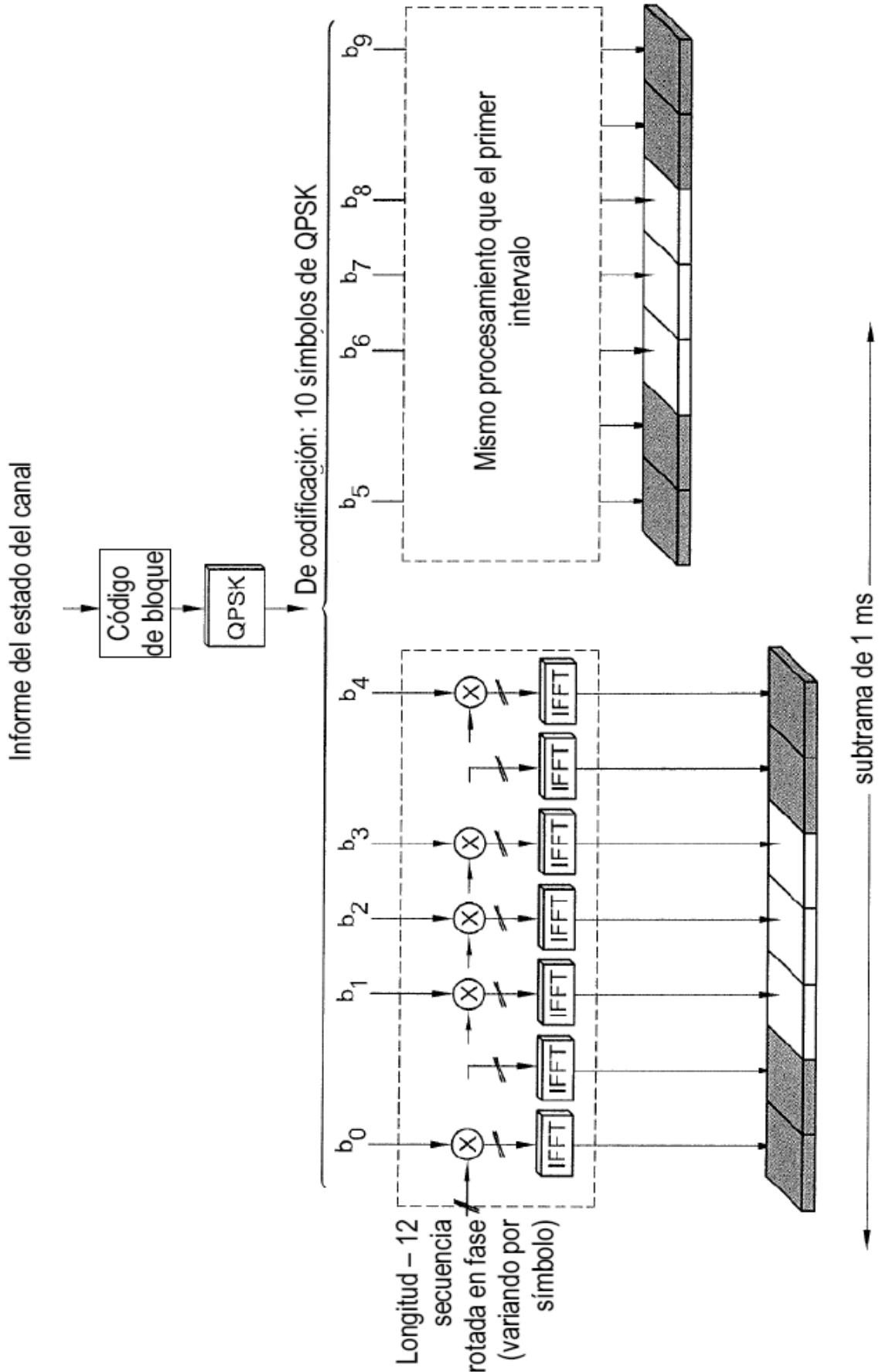


FIG. 6

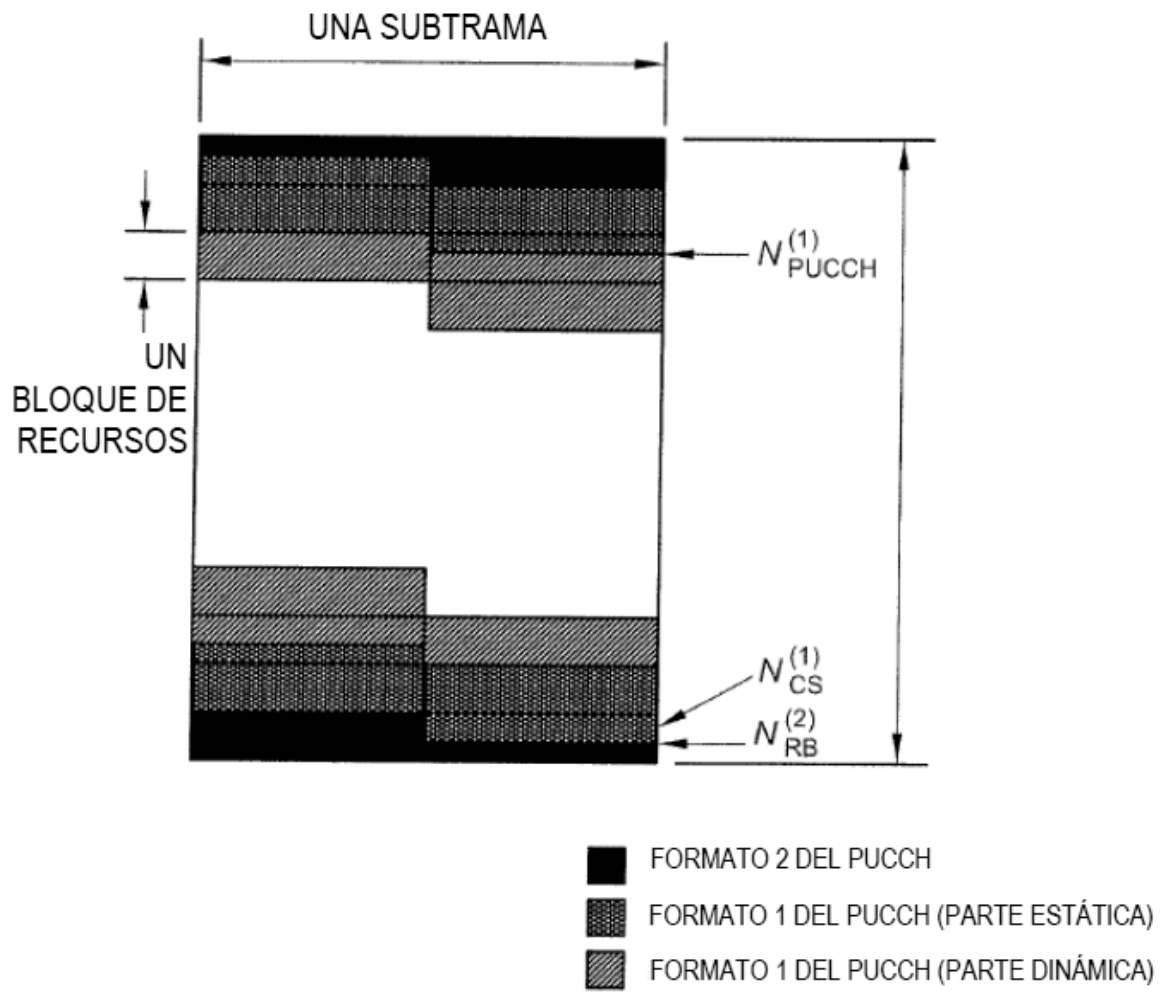


FIG. 7

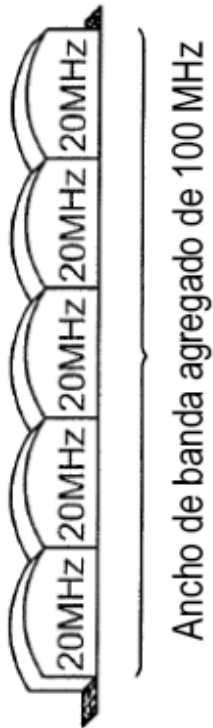


FIG. 8

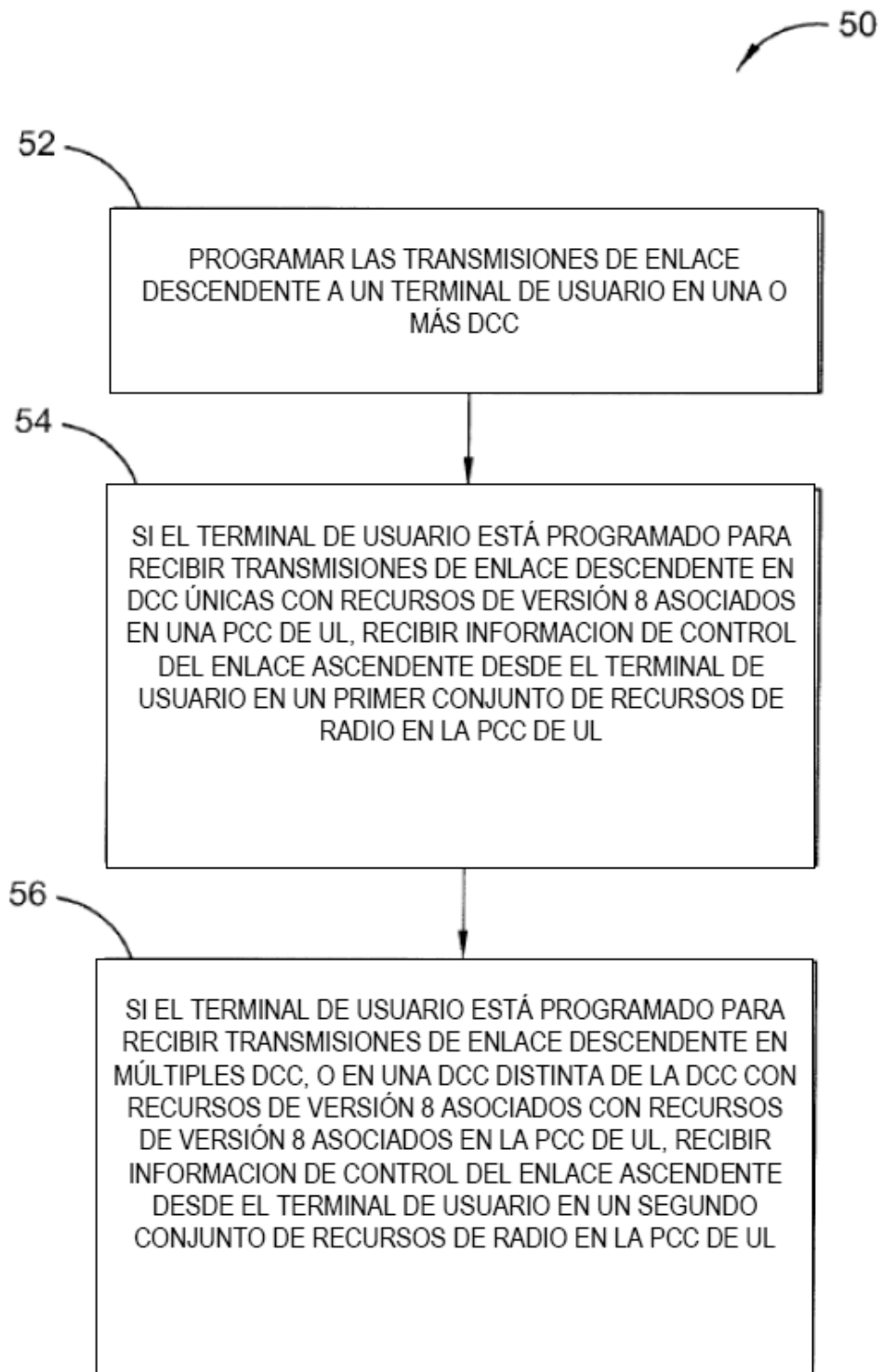


FIG. 9

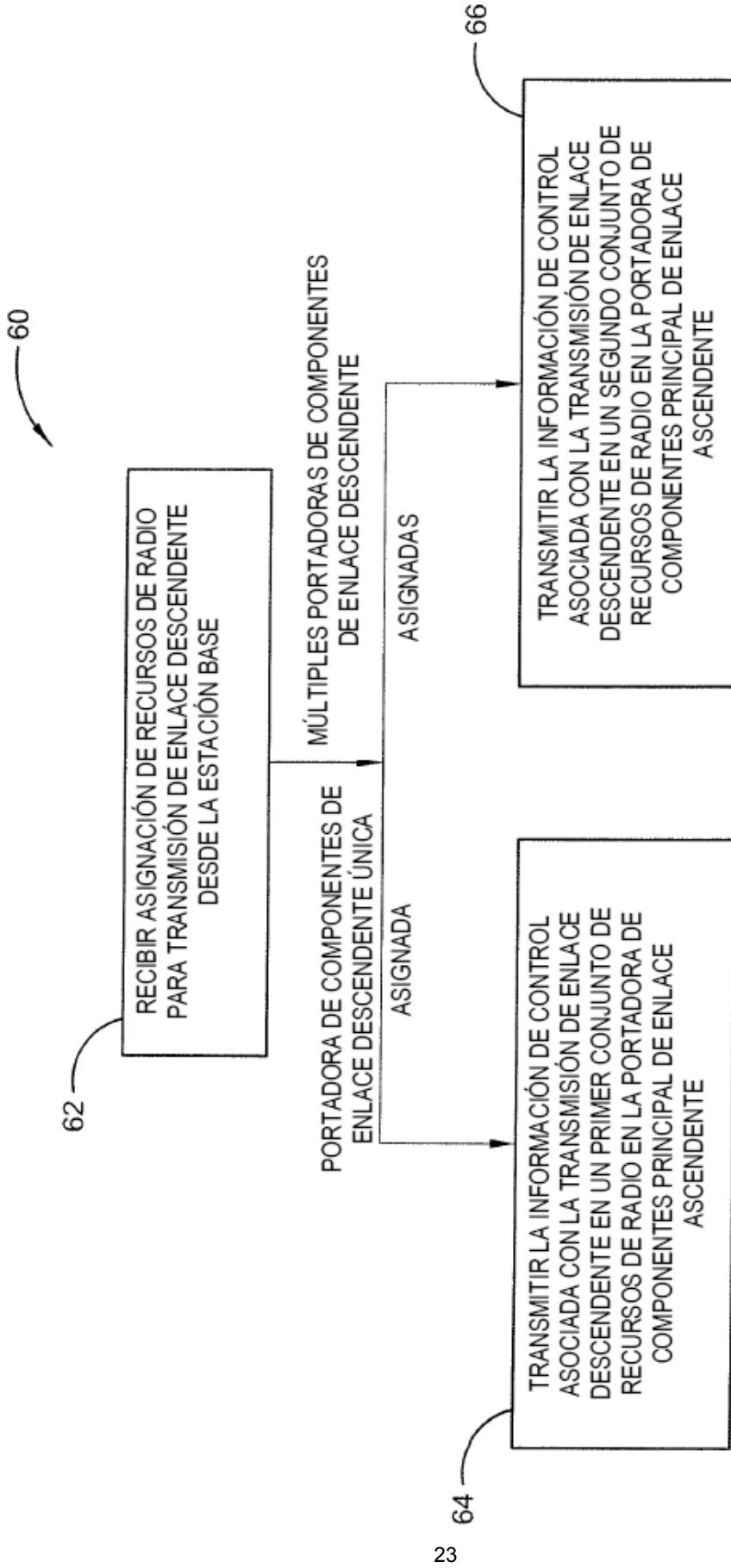


FIG. 10

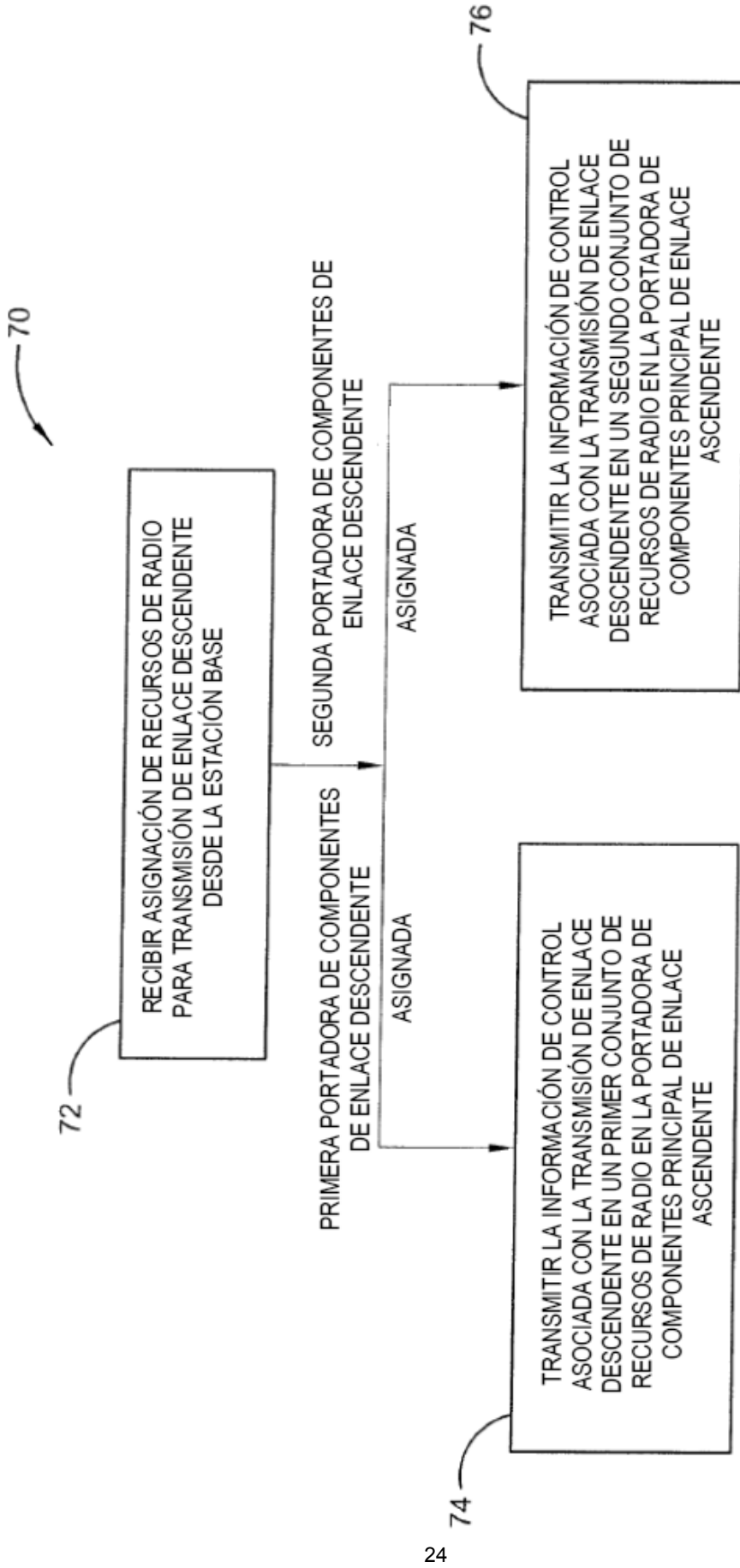


FIG. 11

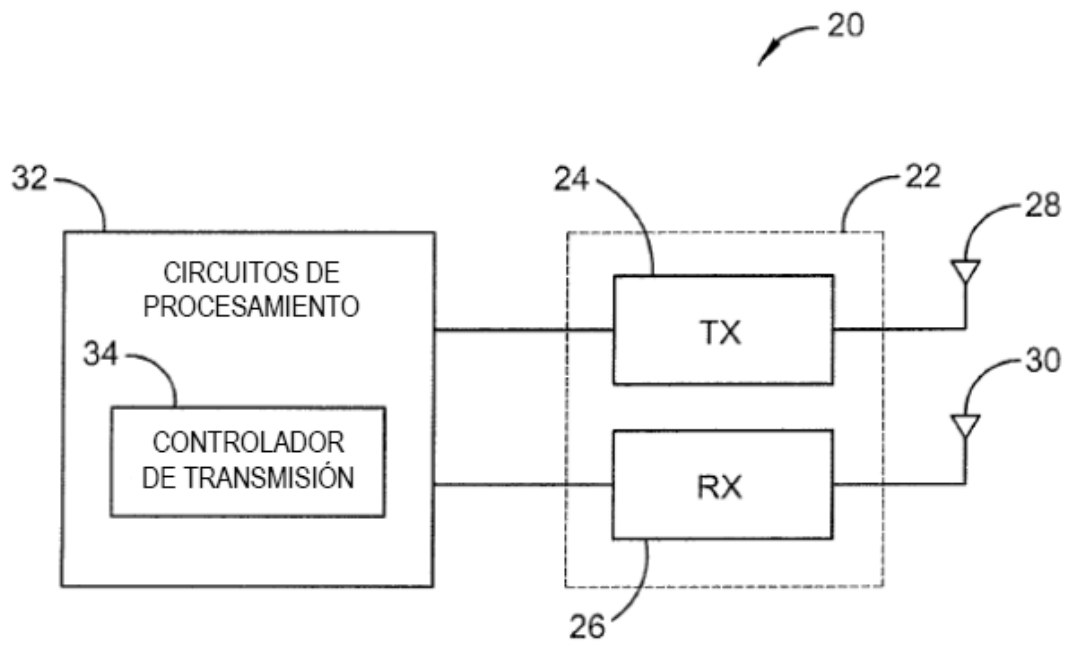


FIG. 12

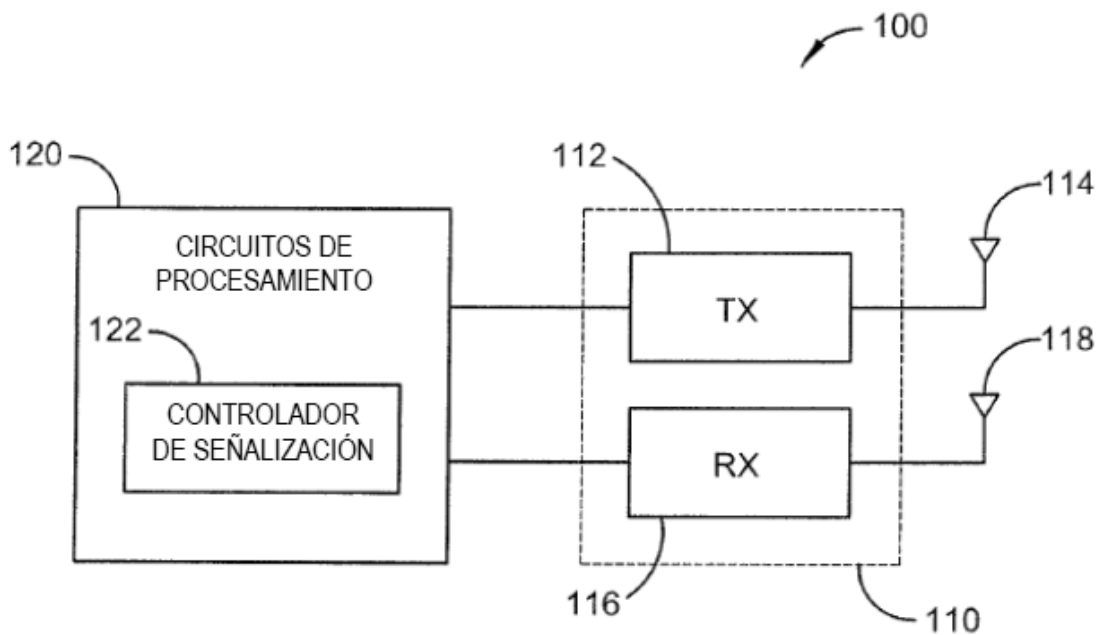


FIG. 13