

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 686**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2006 E 18209530 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2020 EP 3471301**

54 Título: **Técnica de selección de candidatos de bloques de recurso que emplea la programación de paquetes en sistemas de comunicación inalámbrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.09.2020

73 Titular/es:

**SUN PATENT TRUST (100.0%)
437 Madison Avenue, 35th Floor
New York, NY 10022, US**

72 Inventor/es:

**WENGERTER, CHRISTIAN y
LÖHR, JOACHIM**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 784 686 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

Técnica de selección de candidatos de bloques de recurso que emplea la programación de paquetes en sistemas de comunicación inalámbrica

5 Esta invención se refiere a la transmisión de canal compartido que emplea la programación de paquetes ARQ en sistemas de comunicación móviles/inalámbricos. Puede aplicarse específicamente a la transmisión de enlace descendente en un sistema OFDMA (acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal) que usa ARQ (solicitud de repetición automática).

El documento de la técnica anterior de 3GPP TSG RAN WG1, R1-050590, titulado "Physical Channels and Multiplexing in Evolved UTRA Downlink," describe los esquemas para el control compartido y la señalización de canales de datos.

10 En los sistemas de comunicación inalámbrica que emplean programación de paquetes, al menos parte de los recursos de interfaz aérea se asignan dinámicamente a los diferentes usuarios (estaciones móviles, MS). Esos recursos asignados dinámicamente se asignan en general a al menos un SDCH (canal de datos compartidos), donde un SDCH corresponde, por ejemplo, a las siguientes configuraciones:
 15 uno o diversos códigos en un sistema CDMA (acceso múltiple por división de código) se comparten dinámicamente entre múltiples MS. Como alternativa, una o varias subportadoras (subbandas) en un sistema OFDMA se comparten dinámicamente entre múltiples MS.

20 Las combinaciones de las dos configuraciones anteriores se realizan en un OFCDMA (acceso multiplexado por división de código de frecuencia ortogonal) o un sistema MC-CDMA (acceso múltiple por división de código con multiportadora), donde los códigos y las subportadoras (sub-bandas) se comparten dinámicamente entre múltiples MS.

25 La figura 1 muestra un sistema de programación de paquetes en un canal compartido para los sistemas con un único SDCH. Una trama PHY refleja el intervalo de tiempo más pequeño en el que el programador (programador PHY/MAC) realiza la DRA (asignación dinámica de recursos). Además, normalmente la unidad más pequeña, que puede asignarse, está definida por una trama PHY en el dominio de tiempo y por un código/subportadora/subbanda en el dominio de código/frecuencia. En lo que sigue a continuación, esta unidad se indica como RB (bloque de recursos). Debería observarse que la DRA se realiza en el dominio de tiempo y en el dominio de código/frecuencia.

30 Los principales beneficios de la programación de paquetes son en primer lugar la ganancia de diversidad de multiusuario por la TDS (programación de dominio de tiempo). Suponiendo que las condiciones del canal de los usuarios cambian con el tiempo debido a una atenuación rápida (y lenta), en un instante de tiempo dado, el programador puede asignar los recursos disponibles (códigos en el caso de CDMA, subportadoras/subbandas en el caso de OFDMA) a los usuarios que tengan buenas condiciones de canal. Un beneficio adicional es la adaptación de velocidad de usuario dinámica. Suponiendo que las velocidades de datos requeridas por los usuarios (los servicios que un usuario está ejecutando) cambian dinámicamente con el tiempo, el programador puede cambiar dinámicamente la cantidad de recursos asignados por usuario.

35 Para los sistemas de comunicaciones móviles CDMA de 3ª generación, HSDPA (acceso por paquetes en enlace descendente de alta velocidad) ha introducido la programación de paquetes para el estándar (UMTS) de 3GPP y HDR (velocidad alta de datos) para el estándar CDMA 2000 de 3GPP2.

40 Además de explotar la diversidad multiusuario en el dominio de tiempo por TDS, en OFDMA, también puede explotarse la diversidad multiusuario en el dominio de frecuencia por FDS (programación de dominio de frecuencia). Esto se debe a que la señal OFDM se construye en el dominio de frecuencia a partir de múltiples subportadoras de banda estrecha (generalmente agrupadas en subbandas), que pueden asignarse dinámicamente a diferentes usuarios. De este modo, las propiedades de canal selectivas de frecuencia debidas a la propagación por trayectos múltiples pueden explotarse para programar a los usuarios en frecuencias (subportadoras/subbandas) en las que tienen una buena calidad de canal (diversidad multiusuario en el dominio de frecuencia).

45 Por razones prácticas en un sistema OFDMA, el ancho de banda se divide en múltiples subbandas, que consisten en múltiples subportadoras. Normalmente, una subbanda consiste en unas subportadoras consecutivas. Sin embargo, en algunos casos, se desea formar una subbanda de subportadoras no consecutivas distribuidas. La unidad más pequeña en la que puede asignarse un usuario tendría un ancho de banda de una subbanda y una duración de una trama PHY (que consiste en diversos símbolos OFDM), que se indica como un RB (bloque de recursos). Un programador también puede asignar uno o más RB a un usuario a través de múltiples subbandas consecutivas o no consecutivas y/o tramas PHY.

55 Por ejemplo, para LTE (evolución a largo plazo) de 3GPP, véase, por ejemplo, 3GPP, Informe técnico 25.814; "Physical Layer Aspects for Evolved UTRA", v. 1.0.3, febrero de 2006, que actualmente se está estandarizando, un sistema de 10 MHz puede consistir en 600 subportadoras con una separación de subportadoras de 15 kHz, que a continuación puede agruparse en 24 subbandas (cada una con 25 subportadoras) con cada subbanda ocupando un ancho de banda de 375 kHz. Suponiendo que una trama PHY tiene una duración de 0,5 ms, entonces un RB abarcaría sobre 375 kHz y 0,5 ms.

Como se ve de lo anterior, con el fin de explotar la diversidad multiusuario y para lograr una ganancia de programación en el dominio de frecuencia, los datos para un usuario dado deberían asignarse en los RB en los que el usuario tiene una buena condición de canal. Por lo general, esos RB están cerca unos de otros y, por lo tanto, este modo de transmisión se indica a continuación como LM (modo localizado). Un LM de ejemplo se muestra en la figura 2.

5 En contraste con el LM, en OFDMA los recursos también pueden asignarse de manera distribuida en el dominio de frecuencia, indicado a continuación como DM (modo distribuido). El DM puede implementarse de diferentes maneras, por ejemplo, asignando un usuario (bloque de código) en múltiples RB distribuidos, subportadoras o símbolos de modulación, y los RB se comparten por múltiples usuarios de DM. Además, un usuario (bloque de código) puede asignarse a múltiples subportadoras distribuidas o símbolos de modulación, que se perforan en un RB usado también para el LM.

10 La transmisión en DM puede ser útil en los casos en que la calidad del canal para las estaciones móviles (receptores) de los RB no se conoce suficientemente bien en la estación base (transmisor), por ejemplo, debido a la retroalimentación de CQI (indicador de calidad de canal) limitada o pobre y/o debido a retroalimentación de CQI desactualizada (por ejemplo, debido a un Doppler alto). Otra situación en la que puede usarse el DM es cuando los datos a transmitir son críticos para el retardo y la transmisión debe ser robusta usando la diversidad de frecuencia.

15 Puede observarse, que en el LM, así como en el DM en una trama PHY dada pueden asignarse por separado múltiples bloques de código (bloques de transporte en la terminología de 3GPP) al mismo usuario en diferentes RB, que puede o no pertenecer al mismo servicio o procedimiento de ARQ. Desde un punto de vista de programación o DRA, esto puede entenderse como la asignación de diferentes usuarios.

20 Lo que sigue se centrará en LM (modo localizado) de OFDMA, donde normalmente un bloque de código se asigna a un solo RB o múltiples RB consecutivos. Sin embargo, sin pérdida de generalidad lo mismo es válido para el DM, otros modos de transmisión o esquemas de acceso (por ejemplo, CDMA).

25 Con el fin de usar eficientemente los beneficios de la programación, la programación de paquetes normalmente se combina con técnicas de LA (adaptación de enlace) rápidas tales como AMC (modulación y codificación adaptativas) y ARQ (solicitud de repetición automática). Además, puede aplicarse un control de potencia rápido y/o lento.

30 Empleando AMC (véase el informe técnico 25.814 de 3GPP; "Physical Layer Aspects for Evolved UTRA", v. 1.0.3, febrero de 2006), la velocidad de datos por bloque de código (es decir, por trama PHY) para un usuario programado se adapta dinámicamente a la calidad de canal instantánea del recurso asignado respectivo cambiando el MCS (esquema de modulación y codificación). Naturalmente, esto requiere una estimación de calidad de canal en el transmisor para el enlace al receptor correspondiente.

En el caso de OFDMA, el MCS puede adaptarse por bloque de código, que puede abarcarse sobre múltiples RB (en el dominio de tiempo y/o frecuencia), o puede adaptarse por RB.

35 Con el fin de mejorar la robustez de la transmisión de paquetes de datos y para recuperarse de los errores de transmisión provocados por una operación de AMC imperfecta se usa, en general, ARQ. ARQ introduce diversidad de tiempo a la transmisión.

Una técnica común para la detección/corrección de errores se basa en esquemas de ARQ junto con FEC (corrección de errores hacia adelante), llamado HARQ (ARQ híbrido). Si el CRC (verificación de redundancia cíclica) detecta un error en un paquete, el receptor solicita al transmisor que envíe información adicional (retransmisión) para mejorar la probabilidad de decodificar correctamente el paquete erróneo.

40 Un paquete se codificará con la FEC antes de la transmisión. En función del contenido de la retransmisión y de la forma en que los bits se combinan con la información transmitida anteriormente, se definen tres tipos de esquemas de ARQ.

Tipo I: los paquetes erróneos recibidos se descartan y una nueva copia del mismo paquete se retransmite y decodifica por separado. No hay combinación de versiones anteriores y posteriores recibidas de ese paquete.

45 Tipo II: los paquetes erróneos recibidos no se descartan, en su lugar se almacenan en el receptor y se combinan con retransmisiones adicionales para la decodificación siguiente. Los paquetes retransmitidos pueden contener bits de redundancia adicionales (para reducir la velocidad de código efectiva), pueden contener (en parte) bits idénticos para las transmisiones anteriores (para aumentar la confiabilidad de los bits transmitidos) o pueden contener una combinación de redundancia adicional y bits repetidos. Obsérvese que el esquema de modulación, la velocidad de código y/o el tamaño de paquete pueden cambiar entre retransmisiones. HARQ Tipo II también se conoce como redundancia incremental HARQ.

50 Tipo III: este tipo es como un caso especial de Tipo II con la restricción de que cada retransmisión es ahora autocodificable. Esto implica que el paquete transmitido puede decodificarse sin la combinación con transmisiones anteriores. Esto es útil si algunas transmisiones están dañadas de tal manera que casi ninguna información puede reutilizarse. Si todas las transmisiones transportan datos idénticos, esto puede verse como un caso especial, llamado

55

HARQ Tipo III con una única versión de redundancia (o combinación de Chase).

El protocolo (H)ARQ puede implementarse de una manera síncrona o asíncrona. En el modo de ARQ asíncrono, las retransmisiones pueden asignarse en cualquier RB y no existe una relación de tiempo con respecto a la transmisión anterior, es decir, las retransmisiones pueden programarse en cualquier momento después de que el transmisor haya recibido un NACK (o se haya producido un tiempo de espera ACK). Por lo tanto, en el caso del LM de OFDMA, pueden emplearse TDS y FDS para las retransmisiones que logren una ganancia de planificación por la diversidad multiusuario en el dominio de tiempo y de frecuencia. Un ejemplo de ARQ asíncrono se muestra en la figura 3. Obsérvese que, con fines ilustrativos, en esta y en todas las figuras siguientes, solo se muestra una transmisión de paquetes a un usuario.

En el modo de ARQ síncrono, las retransmisiones suceden basándose en una relación de sincronización predefinida con respecto a la transmisión anterior y en un RB predefinido. El RB predefinido puede ser idéntico al RB de la transmisión anterior o puede ser un RB definido de acuerdo con un patrón. Es decir, las retransmisiones no están programadas y la ganancia de programación no está disponible. En la figura 4 se muestra un ejemplo de ARQ síncrono con un RTT (tiempo de viaje de ida y vuelta) de ARQ de 4 tramas PHY y que usa el mismo RB para las retransmisiones.

Con el fin de informar a los usuarios programados sobre su estado de asignación, el formato de transmisión y los datos de los parámetros relacionados con la señalización de control de Capa 1 y Capa 2 (L1/L2) deben transmitirse junto con uno o múltiples SDCH (canales de datos compartidos).

En HSDPA (CDMA) de 3GPP, la señalización de control de L1/L2 se transmite en múltiples SCCH (canales de control compartidos) en cada trama PHY (TTI, 2 ms). Cada SCCH transmitido transporta información para un usuario programado, tal como el conjunto de códigos de canalización, el esquema de modulación, la información de tamaño de bloque de transporte, la versión de redundancia y constelación, la información de procedimiento HARQ, el nuevo indicador de datos (similar al número de secuencia HARQ) y la identidad del usuario.

En general, la información enviada en la señalización de control de L1/L2 puede separarse en dos categorías: La parte de SCI (información de control compartida) de la señalización de control de L1/L2 contiene información relacionada con la asignación de recursos y, por lo tanto, debería ser posible para todos los usuarios decodificar el SCI. El SCI normalmente contiene la información sobre la identidad del usuario y la asignación de RB.

En función de la configuración de otros canales y la configuración de la DCI (información de control dedicada), la SCI puede contener adicionalmente información tal como los ACK/NACK para la transmisión de enlace ascendente, la información relacionada con MIMO (múltiples entradas múltiples salidas), la información de programación de enlace ascendente, la información sobre la DCI (recurso, MCS, etc.).

La parte de DCI de la señalización de control de L1/L2 contiene información relacionada con el formato de transmisión y con los datos transmitidos a un usuario programado específico. Es decir, la DCI solo debe decodificarse por el usuario programado. La DCI contiene, en general, información sobre el esquema de modulación y el tamaño del bloque de transporte (o la velocidad de codificación).

En función de la configuración de canal global, el formato de SCI y la configuración de HARQ pueden contener información adicional tal como la información relacionada con HARQ (por ejemplo, información de procedimiento de HARQ, y la versión de redundancia y constelación, un nuevo indicador de datos), información relacionada con MIMO.

La señalización de control de L1/L2 puede transmitirse en diversos formatos: Una primera posibilidad es codificar conjuntamente SCI y DCI. Para múltiples usuarios (bloques de código), las SCI y las DCI se codifican conjuntamente. Para un único usuario, la SCI y la DCI se codifican conjuntamente y se transmiten por separado para cada usuario.

Una segunda posibilidad es codificar por separado SCI y DCI. Por lo tanto, las SCI (o DCI) para múltiples usuarios se codifican conjuntamente o cada SCI o DCI se codifica para cada usuario.

En el caso de tener múltiples bloques de código de SCI (cada bloque de código de SCI puede contener las SCI para múltiples usuarios), los bloques de código de SCI pueden transmitirse con diferente potencia, modulación, esquemas de codificación y/o velocidades de código (véase "E-UTRA downlink control channel structure and TP", R1-060378, febrero de 2006).

Desde un punto de vista lógico, la señalización de control de L1/L2 contenida fuera de SCI y DCI puede verse, por ejemplo, de la siguiente manera. Una primera opción sería tener un único canal de control (compartido) con dos partes (SCI y DCI). Como alternativa, un único canal de control (compartido) (SCI), donde la DCI no es un canal de control separado, sino parte del SDCH, es decir, asignado junto con los datos (el mismo RB). Además, podrían existir dos canales de control separados (SCI, DCI) o múltiples canales de control separados, por ejemplo, un único canal de control SCI y múltiples canales de control DCI, múltiples canales de control SCI y múltiples canales de control DCI o múltiples canales de control SCI, donde la DCI no es un canal de control separado, pero sí parte del SDCH, es decir, asignada junto con los datos (el mismo RB).

Con un fin solamente de ilustración, lo que sigue en la presente descripción se centrará en los casos cuando SCI y

DCI se codifican por separado, las DCI se codifican por el usuario (las DCI pueden codificarse por usuario o conjuntamente para diversos usuarios) y las DCI se asignan junto con los datos (el mismo RB).

5 Normalmente, las DCI se asignan por separado a partir del SDCH en los recursos físicos, mientras que la DCI puede asignarse por separado a partir del SDCH o en los recursos asignados para la SDCH. A continuación, el último caso se ejemplificará en la figura 5, donde las DCI se asignan al comienzo del primer RB asignado.

Además, tal como un ejemplo ilustrativo, se supondrá un sistema OFDMA con un SDCH (canal de datos compartido), que emplea una TDS (programación de dominio de tiempo) y una FDS (programación de dominio de frecuencia), para la transmisión de LM (modo localizado).

10 Como se muestra en la figura 4, las retransmisiones en una operación ARQ síncrona suceden después de un tiempo predefinido de la transmisión anterior de un RB predefinido. Esto implica que las retransmisiones no están programadas y, en general, la señalización de control de L1/L2 (SCI y DCI) no es necesaria para las retransmisiones. Debería observarse que, en algunos casos, podría ser beneficioso seguir transmitiendo la DCI con retransmisiones con el fin de adaptar el formato de transmisión (por ejemplo, esquema de modulación, velocidad de código, tamaño de bloque de código, versión de redundancia) para las retransmisiones. El beneficio de la no existencia/reducida
15 señalización de control de L1/L2 para las retransmisiones tiene el coste de la pérdida de ganancia de programación por TDS y FDS para las retransmisiones. La figura 6 muestra el caso que incluye la DCI para las retransmisiones.

20 Como se ilustra en la figura 3, las retransmisiones en la operación ARQ asíncrona están programadas de manera explícita en el dominio de tiempo y de frecuencia con el fin de lograr la ganancia de programación por diversidad multiusuario no solo para las transmisiones iniciales, sino también para las retransmisiones. Esto tiene el inconveniente de que para cada retransmisión es necesario transmitir la señalización de control L1/L2, es decir, SCI y DCI tienen que transmitirse. Si, por ejemplo, el 20 % de todas las transmisiones en el sistema son retransmisiones, la sobrecarga de señalización de control de L1/L2 en comparación con la operación ARQ síncrona aumenta en la misma cantidad. Además, en la ARQ síncrona, se reduce el potencial de DRX (recepción discontinua) ya que el usuario (receptor) puede recibir retransmisiones en cualquier momento. Por lo tanto, el potencial de ahorro de energía se reduce. La
25 figura 7 muestra un ejemplo.

30 En vista de las desventajas de los sistemas de comunicación convencionales, el objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de paquetes de datos de transmisión y de decodificación que aumente la ganancia de programación en el dominio de tiempo y de frecuencia y reduzca la cantidad de datos de señalización para las transmisiones. El objeto se resuelve mediante un procedimiento como se establece en las reivindicaciones independientes.

Un objeto adicional es proporcionar un transmisor correspondiente. Para este fin, la invención proporciona un transmisor como se define en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas están estipuladas en las reivindicaciones dependientes. Las realizaciones citadas en la descripción que no están dentro del ámbito de las reivindicaciones son útiles para entender la invención.

35 La solución propuesta proporciona los beneficios de la ARQ asíncrona, donde está disponible la ganancia de programación para las retransmisiones, mientras que se reduce la señalización de control necesaria para las retransmisiones. Esto se logra definiendo algunos candidatos de recursos para las retransmisiones, donde el recurso realmente usado se detecta semiciegamente.

40 Por lo tanto, en la invención subyace la idea de usar candidatos de bloque de recursos para la transmisión y recepción y para decodificar semi a ciegas los candidatos de RB con el fin de detectar un paquete de datos destinado al receptor.

De acuerdo con una realización preferida, los candidatos de bloque de recursos contienen información de control dedicada que permite al receptor distinguir un paquete de datos destinado a sí mismo de los destinados a otros usuarios.

45 De acuerdo con una realización preferida adicional, la información de control dedicada incluye una firma o identidad. De acuerdo con otra realización preferida, los candidatos de bloque de recurso están preconfigurados o dependen de una señal de retroalimentación recibida desde el usuario.

Como alternativa, los candidatos de RB pueden seleccionarse basándose en una transmisión previa.

50 En conclusión, la invención puede verse como una solución "híbrida" o "suave" entre la transmisión ARQ síncrona y asíncrona. Con respecto a la operación ARQ convencional y asíncrona, la invención mantiene una ganancia de programación similar en el tiempo y frecuencia sin requerir la transmisión de la parte de SCI de la señalización de control para las retransmisiones. En contraste con la operación ARQ síncrona, la invención logra una ganancia de programación en el dominio de tiempo y de frecuencia.

La invención se apreciará más a partir de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas haciendo referencia a las figuras adjuntas:

- la figura 1 ilustra un ejemplo para la programación de paquetes con multiplexación de cuatro estaciones móviles en un canal de datos compartido de SDCH;
- la figura 2 muestra un ejemplo de TDS y FDS en el modo localizado;
- la figura 3 muestra un ejemplo de ARQ asíncrona;
- 5 la figura 4 muestra un ejemplo de ARQ síncrona con un RTT de cuatro tramas PHY;
- la figura 5 ilustra un ejemplo para la asignación de señalización de control de SCI y DCI, en el que las DCI se asignan en la parte de datos;
- la figura 6 ilustra un ejemplo de señalización de SCI/DCI para una ARQ síncrona;
- la figura 7 muestra un ejemplo de señalización de SCI/DCI para una ARQ asíncrona;
- 10 la figura 8 ilustra un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de transmisión de acuerdo con una realización de la invención;
- la figura 9 muestra un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de decodificación de acuerdo con una realización de la invención;
- la figura 10 muestra una realización de la estación base y la estación móvil de acuerdo con la invención;
- 15 la figura 11 ilustra un ejemplo que incluye una señalización de SCI/DCI para una operación ARQ asíncrona usando los principios de la invención;
- la figura 12 ilustra un ejemplo para la definición de candidato de bloque de recursos basada en la retroalimentación de estación móvil;
- la figura 13 ilustra un ejemplo de candidatos de RB localizados/cercanos; y
- 20 la figura 14 ilustra un ejemplo de candidatos de RB distribuidos.

La figura 8 muestra un diagrama de flujo para ilustrar el procedimiento de transmisión de acuerdo con una realización de la invención.

En la etapa 110, se seleccionan los candidatos de bloque de recursos para la posible transmisión de un paquete de datos a un receptor. La pluralidad de bloques de recursos se asigna dinámicamente en el dominio de tiempo/frecuencia.

Tras seleccionar los candidatos, un paquete de datos se transmite (etapa 120) usando al menos un RB asignado a partir de los candidatos de RB seleccionados en la etapa 110.

Por último, el transmisor recibe la información de retroalimentación desde el receptor en los paquetes de datos transmitidos, tales como mensajes de acuses de recibo o no acuses de recibo o una calidad de la información de canal. Basándose en el mensaje de retroalimentación, el transmisor puede adaptar o alterar la estrategia de selección realizada en la etapa 110 en los candidatos de bloque de recursos para la próxima transmisión. En un sistema de ARQ, la siguiente transmisión puede ser una etapa de retransmisión de al menos una parte del paquete de datos anteriormente transmitido.

Debería quedar claro para los expertos en la materia que no hay necesidad de cambiar los candidatos seleccionados para cada transmisión y que puede hacerse una selección sobre la base "según sea necesario".

Además, se apreciará a partir de la descripción siguiente que la selección puede basarse alternativamente en transmisiones anteriores o esquemas preconfigurados.

Además, se entiende que no hay ningún requisito para el receptor para enviar retroalimentaciones sobre una base regular, es decir, para cada transmisión posterior.

La figura 9 ilustra las etapas operacionales del procedimiento de decodificación en el receptor de acuerdo con una realización preferida.

En la etapa 150, se obtiene información en los candidatos de bloque de recursos para una posible recepción de un paquete de datos. Los candidatos pueden o estar preconfigurados por la red para un usuario o receptor individual o determinarse basándose, por ejemplo, en mediciones u otros parámetros de enlace del enlace de comunicación.

En la etapa 160, el receptor decodifica preferentemente todos los candidatos de bloque de recursos en paralelo o en una serie preferentemente de acuerdo con un esquema de prioridad para detectar los paquetes de datos destinados al receptor.

En la etapa 170, el receptor transmite la retroalimentación al transmisor para optimizar la siguiente transmisión. El transmisor puede interpretar la retroalimentación como una instrucción o recomendación para la estrategia de selección de los candidatos de bloque de recursos.

La figura 10 muestra una realización preferida para el transmisor realizado como una estación base y un receptor realizado como una estación móvil de un sistema de comunicación inalámbrica.

La estación 200 base comprende una unidad 210 de asignación de recursos para la asignación dinámica de bloques de recursos. Con el fin de seleccionar los candidatos de bloque de recurso, comprende una unidad 230 de selección. Además, un modulador y un codificador 220 convencionales proporcionan la asignación de los paquetes de datos en

los bloques de recursos asignados para su transmisión a través de un enlace inalámbrico al receptor. Para recibir la retroalimentación del receptor como se ha descrito anteriormente, una unidad 240 de evaluación de retroalimentación también está comprendida en la estación base. Todas las unidades funcionales mencionadas anteriormente están interconectadas entre sí por un bus de datos convencional y bajo el control de una unidad de control central, que se ha omitido en la figura con fines de simplificación.

En la estación móvil 300, los componentes funcionales correspondientes comprenden un demodulador y un decodificador 320, una unidad 310 de información de candidatos de bloque de recursos. La unidad de información recibe información sobre los candidatos de bloque de recursos seleccionados, ya sea desde la estación base o la red. Como alternativa, determina la información por sí misma. Además, una unidad 330 de medición y control es capaz de realizar las mediciones de enlace de comunicación requeridas y detectar un paquete de datos destinado. Finalmente, una unidad 340 de generación de señal de retroalimentación proporciona una señal de retroalimentación, tal como un acuse de recibo, un no acuse de recibo o información de calidad de canal a la estación base. La señal de retroalimentación también puede incluir información sobre la selección candidata de bloque de recursos.

Para la localización en la cuadrícula de tiempo-frecuencia (RB en diferentes tramas PHY) de las retransmisiones de ARQ, se definen un número de candidatos de RB. Ya que el usuario (receptor) en general sabe si tiene lugar una retransmisión (debido a la transmisión ACK/NACK), el usuario intenta decodificar las DCI posiblemente transmitidas en los candidatos de RB y encuentra el RB en el que se ha programado en realidad la retransmisión. Esto puede verse como un tipo semiciego de detección de retransmisiones, es decir, una detección semiciega de las DCI asociadas con las retransmisiones. En general, el número de candidatos de RB debería ser significativamente más pequeño que todos los RB teóricamente posibles en el caso de la ARQ asíncrona. En la figura 11 se muestra un ejemplo.

Como se ha mencionado anteriormente, de acuerdo con la realización preferida, se supone que la DCI se transmite en el mismo recurso (RB) que los datos. Por lo tanto, si un usuario identifica un DCI destinado a él en uno de los candidatos de retransmisión de RB, puede detectar los datos de retransmisión e intentar decodificar los datos. Esto implica que en los candidatos de RB, el receptor puede distinguir una DCI destinada a sí mismo (DCI correcto) a partir de las DCI destinadas a otros usuarios, ya que los candidatos de RB en los que no está programada su propia retransmisión pueden usarse para datos de otros usuarios. La identificación de la DCI correcta puede funcionar, por ejemplo, de la siguiente manera:

La DCI transporta una firma o una identidad basada en la que el receptor puede detectar si la DCI está diseñada para ello. Esta firma o identidad puede transmitirse explícitamente (bits de datos transmitidos) o puede transmitirse implícitamente (la parte de datos de la DCI está codificada/enmascarada/coloreada con una firma o identidad de usuario, tal como, por ejemplo, en HSDPA de 3GPP).

Como alternativa, la DCI no transporta una firma o identidad específica, pero el receptor puede detectar si la DCI está destinada para ello basándose en al menos uno de entre la modulación, el esquema de codificación o la velocidad de codificación como propiedades de enlace de comunicación.

Por otra parte, la detección puede realizarse sobre la base del contenido de datos de la DCI, el tamaño, por ejemplo, el tamaño de transporte de bloque, los parámetros HARQ o MIMO.

Se observa que las retransmisiones pueden asignarse a múltiples RB, es decir, cada candidato de RB representa esencialmente múltiples RB. A continuación, o bien la DCI puede asignarse al candidato de RB o puede asignarse comenzando desde el candidato de RB en un formato conocido.

Los candidatos de RB para las retransmisiones pueden definirse de acuerdo con las siguientes políticas, donde las políticas se centran en el caso de que todos los candidatos de RB están en la misma trama PHY (véase también la sección de las figuras 12-14). Sin embargo, sin pérdida de generalidad, las políticas pueden aplicarse al caso más general, donde los candidatos de RB pueden estar en diferentes tramas PHY.

Los candidatos de RB se definen basándose en la retroalimentación del usuario (receptor). En un caso, la retroalimentación puede transmitirse de manera regular, por ejemplo, con un ciclo de trabajo definido. En otro caso, la retroalimentación puede activarse por el transmisor (estación base), donde el activador puede ser una solicitud de retroalimentación explícita por parte del transmisor o puede provocarse por las transmisiones de datos reales (por ejemplo, la transmisión de un paquete). Esta retroalimentación puede transmitirse de manera conjunta, explícita o implícitamente, junto con una retroalimentación de CQI (indicador de calidad de canal). Obsérvese que la definición real de los candidatos de RB puede, o bien indicarse directamente por el usuario, lo que es entonces obligatorio para la estación base, o la retroalimentación del usuario puede interpretarse como una recomendación, sobre la que se basa la decisión de candidato de RB de la estación base. En este caso, la estación base necesitaría informar y señalar el candidato de RB al usuario. Se dan los siguientes ejemplos:

El usuario puede retroalimentar solamente el CQI para los RB (mejores) seleccionados. A continuación, los candidatos de RB se basan en estos RB seleccionados. Un ejemplo se muestra en la figura 12.

Como alternativa, el usuario puede retroalimentar un CQI común solo para múltiples RB. A continuación los candidatos de RB se basan en estos RB seleccionados.

Como variante, en un instante de tiempo dado, el usuario puede retroalimentar un CQI comprimido de RB, por ejemplo,

mediante la transformación en el dominio de tiempo por una DCT (transformada discreta de coseno). A continuación, los candidatos de RB pueden definirse basándose en los mejores RB (después de reconstruir los CQI de los RB en la estación base).

5 Además, como una alternativa a la descripción anterior con respecto a la figura 8, los candidatos de RB pueden definirse, además, en función del RB(s) en que se haya programado la (re)transmisión anterior o la transmisión inicial. En general, una transmisión de paquetes puede asignarse en un único o en múltiples RB. Esto puede ser de manera localizada o distribuida. En general, esto necesitaría preconfigurarse por la red e informarse a la estación móvil. A continuación se enumeran algunos ejemplos no exhaustivos:

10 a) La transmisión inicial o la (re)transmisión previa se ha transmitido en k RB, a continuación, las retransmisiones se transmiten dentro de $k \pm n$ RB, es decir, en la proximidad (banda local, es decir, localizada) de la transmisión inicial o la (re)transmisión anterior. Se muestra un ejemplo en la figura 13.

b) La transmisión inicial o la (re)transmisión anterior se ha transmitido en k a $k + l$ RB, a continuación, las retransmisiones se transmiten entre $k - m$ y $l + m$ RB, es decir, en la proximidad (banda local) de la transmisión inicial o la (re)transmisión anterior.

15 c) La transmisión inicial o la (re)transmisión anterior se ha transmitido en k RB, a continuación, las retransmisiones se transmiten en $k \pm m \cdot n$ RB, con $m > 1$ y $n = 1, 2, \dots, N$, es decir, distribuidas dentro de una banda dada en relación con la transmisión inicial o la (re)transmisión anterior. Se muestra un ejemplo en la figura 14.

20 d) La transmisión inicial o la (re)transmisión anterior se ha transmitido en k a $k + l$ RB, a continuación, las retransmisiones se transmiten en $k \pm m \cdot n$ RB, con $m > 1$ y $n = 1, 2, \dots, N$, es decir, distribuidas dentro de una banda dada en relación con la transmisión inicial o la (re)transmisión anterior.

25 e) Todo el ancho de banda del sistema puede segmentarse en M bloques de frecuencia, cada uno de los cuales contiene $N_m \geq 1$ RB. Si la transmisión inicial o la (re)transmisión anterior se transmiten en el bloque de frecuencia m , los candidatos de RB para la retransmisión pueden estar solo en el bloque de frecuencia m . Como alternativa, los candidatos de RB de retransmisión pueden estar en otro bloque de frecuencia $p \neq m$, que está preconfigurado. Además, o bien todos los RB de un bloque de frecuencia seleccionado pueden ser candidatos o solo los seleccionados de acuerdo con los ejemplos dados anteriormente.

30 En el caso de que el ancho de banda del sistema sea más ancho que la capacidad de ancho de banda de algunas estaciones móviles, la segmentación en bloques de frecuencia es útil. En este caso, algunas estaciones móviles solo pueden recibir bloques de frecuencia seleccionados. Por ejemplo, el ancho de banda del sistema es de 20 MHz y se divide en bloques de frecuencia de 4 x 5 MHz, a continuación una estación móvil con una capacidad de ancho de banda de 5 MHz solo puede recibir uno de los 4 bloques de frecuencia, mientras que una estación móvil con una capacidad de ancho de banda de 10 MHz puede recibir dos adyacentes de los 4 bloques de frecuencia. Naturalmente, una estación móvil con una capacidad de ancho de banda de 20 MHz puede recibir todos los bloques de frecuencia.

35 Además, como una alternativa a la descripción anterior con respecto a la figura 8, debería observarse que los candidatos de RB pueden predefinirse independiente del RB en el que se haya transmitido la transmisión inicial o la (re)transmisión anterior. En general, esto debería preconfigurarse por la red e informarse a la estación móvil, por ejemplo,

a) los candidatos de RB están preconfigurados de manera distribuida, preferentemente dentro de la banda que puede recibir una estación móvil.

40 b) los candidatos de RB están preconfigurados de una manera localizada, preferentemente dentro de la banda que puede recibir una estación móvil.

c) los candidatos de RB están dentro de un bloque de frecuencia preconfigurado.

45 Además de la configuración general de candidato de RB, como se ha ilustrado anteriormente, la realización preferida es el caso cuando todos los candidatos de RB para una retransmisión dada están en la misma trama PHY. Se muestran ejemplos en la figura 12 y la figura 14.

50 En comparación con la solución general, esto tiene el beneficio de una posible operación de DRX (recepción discontinua) eficaz. Además, esto puede implementarse como una ARQ síncrona, donde las retransmisiones tienen una relación de sincronismo con las transmisiones anteriores, es decir, el sincronismo de los candidatos de RB se conoce por la estación móvil y los candidatos de RB se definen en el dominio de frecuencia. Obsérvese que, en este caso, la ganancia de programación para las retransmisiones está restringida a la FDS, que suele ser suficiente.

A continuación, se describen unas variantes de las realizaciones ilustrativas descritas anteriormente, que son evidentes para los expertos en la materia.

Como variante final, la DCI en las retransmisiones puede ser la potencia adaptada con respecto a la transmisión inicial. En función de otros parámetros de configuración, más o menos la potencia sería beneficiosa. Además, el tamaño de

DCI puede ser diferente para las retransmisiones que para las transmisiones iniciales.

En función de las políticas definidas de candidatos de RB, los candidatos de RB para los diferentes usuarios pueden tener las siguientes propiedades adicionales:

5 a) Los candidatos de RB se superponen lo menos posible. En este caso, los candidatos de RB se definen de tal manera que los candidatos de RB de diferentes usuarios no son idénticos. Esto permite evitar colisiones de las retransmisiones y deficiencias en los recursos para las retransmisiones. En el caso de que el número total de RB disponibles sea menor que el número total de candidatos de RB, pueden superponerse algunos candidatos de RB de diferentes usuarios. Esto puede evitarse, por ejemplo, reconfigurando los candidatos de RB de tal manera que el número total de candidatos de RB sea menor que el número total de RB. Como alternativa, los candidatos de RB podrían definirse de tal manera que exista una superposición mínima, donde la cantidad de superposición es similar para todos los usuarios.

10 b) Los candidatos de RB para diferentes usuarios se superponen tanto como sea posible. Esto podría verse como un canal de retransmisión virtual en el que se realiza un tipo de multiplexación estadística de las retransmisiones que tienen lugar. Por ejemplo, hay N usuarios en un sistema y se definen M candidatos de RB para cada usuario, entonces estos M candidatos de RB pueden ser idénticos para todos los usuarios. Obsérvese que esto puede no ser posible en todos los casos, ya que algunos usuarios pueden asignarse en diferentes bloques de frecuencia.

15 c) Los candidatos de RB para diferentes usuarios se superponen parcialmente, por ejemplo, hay N usuarios en un sistema y se definen M candidatos de RB para cada usuario. Si $M \leq N$, estos M usuarios pueden tener candidatos de RB idénticos, es decir, los M usuarios comparten un tipo de canal de retransmisión virtual.

20 Como una variación adicional, el concepto puede también trabajar para el caso en que la DCI no está asignada en el RB en el que están programado los datos. En este caso, la DCI debería indicar implícita o explícitamente la localización de la parte de datos correspondiente.

25 El procedimiento de la invención puede implementarse no solo para las retransmisiones sino que también para las transmisiones iniciales, es decir, la estación móvil detectaría de manera semiciega la DCI de la transmisión inicial y la SCI no se necesitaría en absoluto.

Normalmente, la detección semiciega de las DCI en los candidatos de RB se realiza en una manera en paralelo o en serie. En el caso de la detección semiciega en serie, la estación móvil puede usar esquemas inteligentes para ordenar los candidatos de RB de acuerdo con las prioridades, por ejemplo, la estación móvil comienza con el candidato de RB, que tiene la mejor calidad de canal real o informada o la estación móvil comienza con el candidato a RB, que está más cerca del RB de la transmisión inicial o de la (re)transmisión anterior.

30 Análogamente a la realización preferida ilustrada en las figuras 12-14, los candidatos de RB pueden estar en los mismos RB en el dominio de frecuencia, y a continuación, se definen en el dominio de tiempo. Esto permite las TDS de las retransmisiones, pero no las FDS. En comparación con la realización preferida, esto tiene los inconvenientes de no estar sincronizado en el tiempo y de introducir un retardo adicional.

35 En un esquema de HARQ Tipo I el procedimiento funciona bien sin tener la DCI para la retransmisión, pero realizando la detección semiciega de los datos de retransmisión. Teóricamente, esto también puede funcionar con los esquemas HARQ Tipo II/III, pero conduciría a grandes requisitos de búfer HARQ de receptor, ya que el receptor necesitaría almacenar los datos de todos los candidatos de RB recibidos de todas las retransmisiones fallidas. Además, en el peor de los casos, el receptor necesitaría combinar e intentar decodificar todas las combinaciones de candidatos de RB a través de las retransmisiones.

40 De acuerdo con un aspecto, se presenta un procedimiento para transmitir paquetes de datos en una pluralidad de bloques de recursos asignados dinámicamente en al menos uno o una combinación de un dominio de tiempo, código o frecuencia en un canal compartido de un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende las etapas:

45 seleccionar un número de candidatos de bloque de recurso para la posible transmisión de paquetes de datos destinados a un receptor; y

transmitir el paquete de datos al receptor usando al menos un bloque de recursos asignado a partir de los candidatos seleccionados de bloque de recursos.

De acuerdo con un aspecto adicional, los candidatos de bloque de recursos contienen información de control dedicada que permite al receptor distinguir un paquete de datos destinado a sí mismo a partir de los destinados a otros usuarios.

50 De acuerdo con un aspecto adicional, la información de control dedicada incluye una firma o identidad.

De acuerdo con un aspecto adicional, la información de control dedicada se modula y se codifica usando al menos uno de entre un parámetro de modulación, un parámetro de codificación o un parámetro de transporte permitiendo que el receptor distinga la información de control dedicada destinada a sí mismo de la destinada a otros usuarios.

De acuerdo con un aspecto adicional, la etapa de transmisión es una etapa inicial o de retransmisión en un protocolo de solicitud de repetición automática.

De acuerdo con un aspecto adicional, el procedimiento comprende además la etapa de transmitir información en los candidatos de bloque de recursos seleccionados en el receptor.

- 5 De acuerdo con un aspecto adicional, la etapa de seleccionar los candidatos de bloque de recursos se basa en una señal de retroalimentación procedente del receptor.

De acuerdo con un aspecto adicional, la etapa de seleccionar los candidatos de bloque de recursos se basa en una transmisión anterior.

- 10 De acuerdo con un aspecto adicional, la etapa de seleccionar los candidatos de bloque de recursos se basa en una preconfiguración determinada por la red del sistema de comunicación.

De acuerdo con un aspecto adicional, la etapa de seleccionar los candidatos de bloque de recursos se realiza de una manera distribuida o localizada en subportadoras de una banda de frecuencia que el receptor pueda recibir.

De acuerdo con un aspecto adicional, el procedimiento comprende además la etapa de adaptar la potencia o el tamaño de transmisión de la información de control dedicada a través de una pluralidad de transmisiones.

- 15 De acuerdo con un aspecto adicional, la etapa de seleccionar los candidatos de bloque de recursos se realiza de tal manera que ocupan la misma trama de tiempo y diferentes subportadoras de frecuencia o códigos diferentes.

De acuerdo con un aspecto adicional, la etapa de seleccionar implica que los candidatos de bloque de recursos se asignan de manera diferente a cada usuario.

- 20 De acuerdo con un aspecto adicional, la etapa de transmisión comprende asignar un paquete de datos en un único o múltiples bloques de recursos asignados.

De acuerdo con un aspecto adicional, se presenta un procedimiento para decodificar paquetes de datos recibidos en una pluralidad de unos bloques de recursos asignados dinámicamente en al menos uno o una combinación de un dominio de tiempo, código o frecuencia en un canal compartido de un sistema de comunicación inalámbrica que comprende las etapas de:

- 25 obtener información en una pluralidad de candidatos de bloque de recurso para la posible recepción de paquetes de datos destinados a un receptor; y

decodificar los candidatos de bloque de recursos para detectar un paquete de datos destinado al receptor.

De acuerdo con un aspecto adicional, los candidatos de bloque de recurso contienen información de control dedicada que permite al receptor distinguir un paquete de datos destinado a sí mismo de los destinados a otros usuarios.

- 30 De acuerdo con un aspecto adicional, la información de control dedicada incluye una firma o identidad.

De acuerdo con un aspecto adicional, la información de control dedicada se modula y codifica usando al menos uno de entre un parámetro de modulación, un parámetro de codificación o un parámetro de transporte permitiendo que el receptor distinga la información de control dedicada destinada a sí mismo de la destinada a otros usuarios.

- 35 De acuerdo con un aspecto adicional, la etapa de decodificación de candidatos de bloque de recursos se realiza de una manera en paralelo o en serie con un esquema de prioridad.

De acuerdo con un aspecto adicional, el procedimiento comprende además la etapa de señalizar un mensaje de retroalimentación que contiene información en la pluralidad de candidatos de bloque de recursos.

De acuerdo con un aspecto adicional, se presenta un transmisor para transmitir paquetes de datos sobre un canal compartido de un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:

- 40 una unidad de asignación de recursos para realizar la asignación dinámica de recursos usando una pluralidad de bloques de recursos en al menos uno o una combinación de un dominio de tiempo, código o frecuencia;

una unidad de selección para seleccionar un número de candidatos de bloque de recurso para la posible transmisión de los paquetes de datos destinados a un receptor; y

- 45 una unidad de transmisión para transmitir los paquetes de datos al receptor usando al menos un bloque de recursos asignado a partir de los candidatos seleccionados del bloque de recursos.

De acuerdo con un aspecto adicional, el transmisor comprende además una unidad de evaluación de retroalimentación para recibir una retroalimentación desde un receptor que contiene información en la pluralidad de candidatos de bloque de recursos.

De acuerdo con un aspecto adicional, se presenta un receptor para recibir paquetes de datos sobre una pluralidad de bloques de recurso asignados dinámicamente en al menos uno o una combinación de un dominio de tiempo, código o frecuencia sobre un canal compartido de un sistema de comunicación inalámbrica que comprende:

5 medios para obtener información sobre una pluralidad de candidatos de bloque de recursos para la posible recepción de paquetes de datos; y

un decodificador para decodificar los candidatos de bloque de recursos para detectar un paquete de datos destinado al receptor.

10 De acuerdo con un aspecto adicional, el receptor comprende además una unidad de generación de señal de retroalimentación para generar una señal de retroalimentación que comprende información en la pluralidad de candidatos de bloque de recursos.

De acuerdo con un aspecto adicional, se presenta un sistema de comunicación que comprende un transmisor y un receptor, estando el transmisor configurado como una estación base y estando el receptor configurado como una estación móvil.

15 De acuerdo con un aspecto adicional, el sistema de comunicación se realiza como un sistema de comunicación CDMA, OFDMA u OFCDMA.

De acuerdo con un aspecto adicional, el sistema de comunicación se realiza como un sistema de comunicación de solicitud de repetición automático.

20 De acuerdo con un aspecto adicional, el sistema de comunicación está adaptado además para realizar el procedimiento.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento que comprende la etapa de:

5 asignar, por un transmisor, un recurso que es una unidad para la asignación de datos en una combinación de dominios de tiempo y de frecuencia de los recursos de radio, el recurso se asigna desde los candidatos de recursos que fueron seleccionado por el transmisor, y

10 transmitir, por el transmisor, información de control dedicada, DCI, destinada a un receptor en el recurso asignado, **caracterizado porque** la DCI incluye información de modulación y codificación relacionada con un paquete de datos transmitido en un canal de datos compartido, SDCH, destinado al receptor desde el transmisor, y en el que el recurso asignado incluye una región de control y una región de datos, y en el que la DCI se localiza en una región de datos que sigue a la región de control en un dominio de tiempo.
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la región de control incluye información de control compartida, SCI, que se comparte por los receptores, y la DCI está destinada a un receptor específico.
- 15 3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que los candidatos de recursos seleccionados están configurados por el transmisor para un receptor específico.
4. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 3, en el que la DCI transporta un identificador para el receptor, en el que el receptor intenta decodificar los candidatos de recursos seleccionados usando el identificador del receptor.
- 20 5. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 4, en el que los candidatos de recursos seleccionados que contienen la DCI se asignan a una trama PHY y la DCI contenida en el recurso seleccionado se multiplexa con el paquete de datos que está relacionado con la DCI en un dominio de frecuencia.
6. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 5, en el que la DCI se asigna al recurso asignado de una manera localizada o distribuida.
- 25 7. Un aparato de transmisión (200) que comprende:

 un asignador de recursos (210) que, en operación, asigna un recurso que es una unidad para la asignación de datos en una combinación de dominios de tiempo y de frecuencia de los recursos de radio, el recurso se asigna desde los candidatos de recursos que fueron seleccionados por el aparato de transmisión(200); y;

30 un transmisor que, en operación, transmite información de control dedicada, DCI, destinada al aparato (300) receptor desde el aparato de transmisión (200) en el recurso asignado, **caracterizado porque**

35 la DCI incluye información de modulación y codificación relacionada con un paquete de datos transmitido en un canal de datos compartido, SDCH, destinado al aparato (300) receptor desde el aparato de transmisión (200), y en el que el recurso asignado incluye una región de control y una región de datos, y en el que la DCI se localiza en una región de datos que sigue a la región de control en un dominio de tiempo.
8. El aparato de transmisión (200) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la región de control incluye la información de control compartida, SCI, que se comparte por los aparatos (300) receptores, y la DCI está destinada a un aparato receptor específico.
- 40 9. El aparato de transmisión (200) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en el que los candidatos de recursos seleccionados para identificar están configurados por la estación (200) base para un aparato receptor específico.
10. El aparato de transmisión (200) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7-9, en el que la DCI transporta un identificador para el aparato (300) receptor, en el que el aparato (300) receptor intenta decodificar los candidatos de recursos seleccionados usando el identificador del aparato (300) receptor.
- 45 11. El aparato de transmisión (200) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 - 10, en el que los candidatos de recursos seleccionados que contienen la DCI se asignan a una trama PHY y la DCI contenida en los candidatos de recursos seleccionados se multiplexa con el paquete de datos que está relacionado con la DCI en un dominio de frecuencia.
- 50 12. El aparato de transmisión (200) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 - 11, en el que la DCI se asigna a los candidatos de recursos seleccionados de una manera localizada o distribuida.

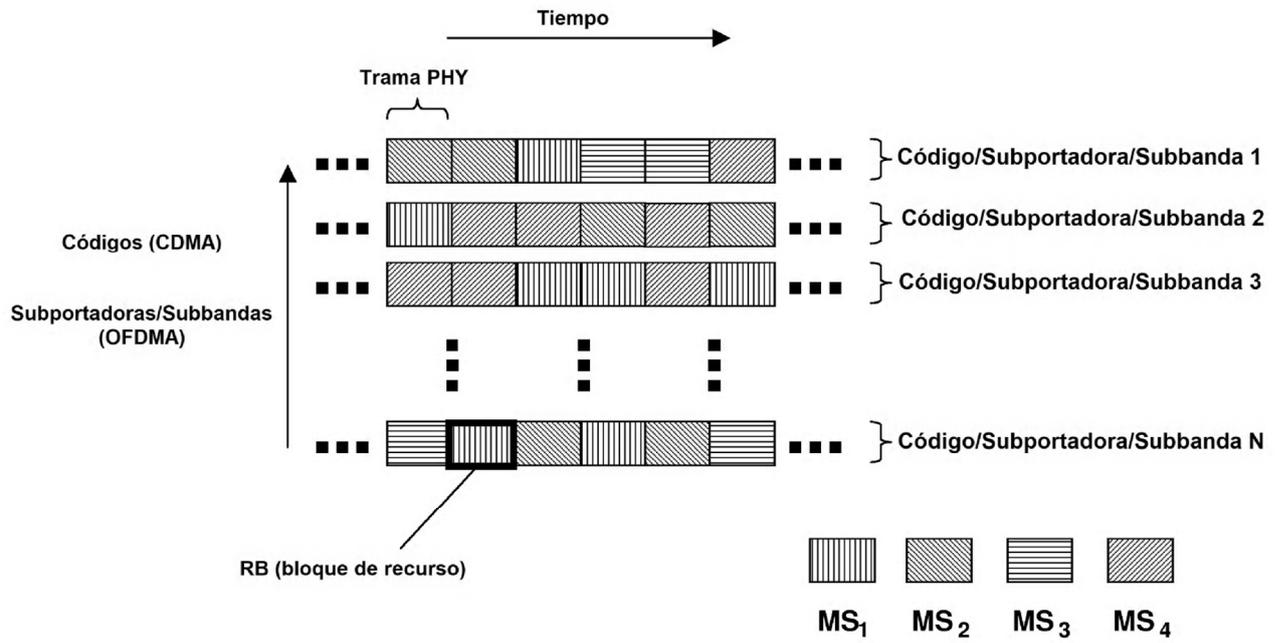


Figura 1

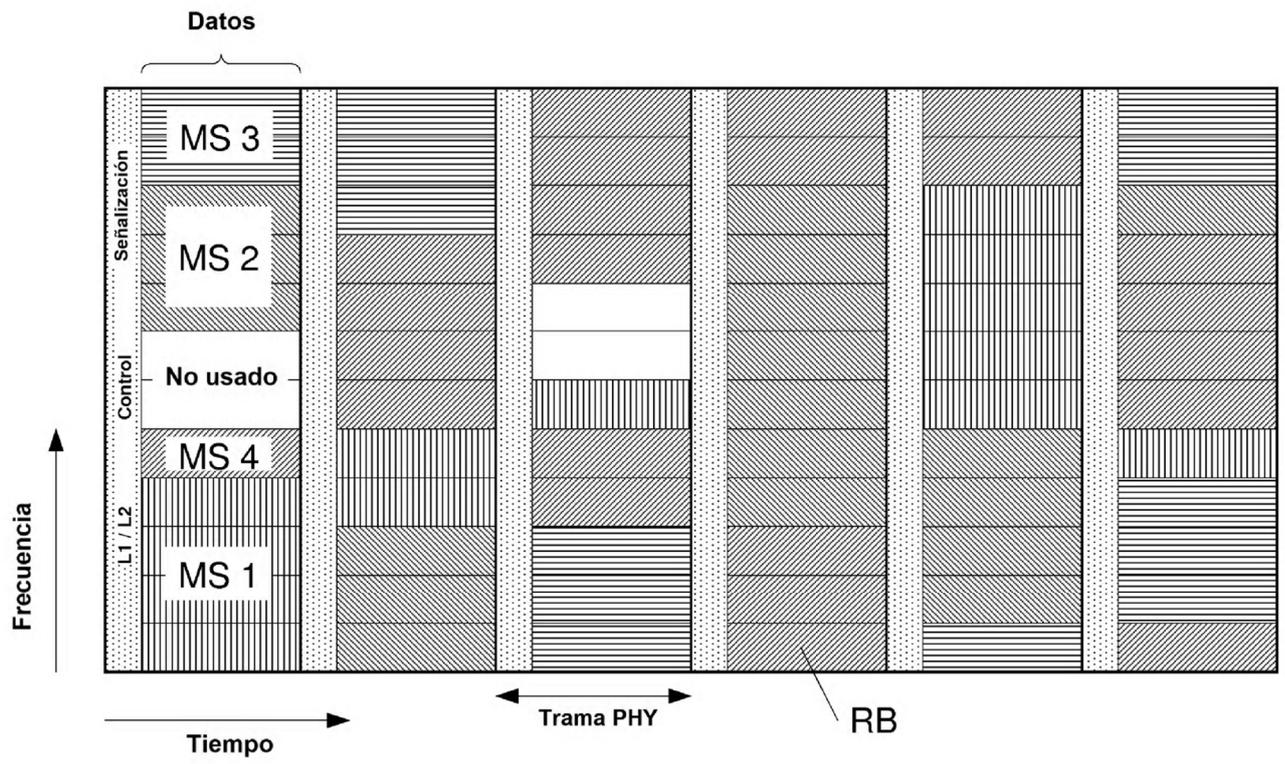


Figura 2

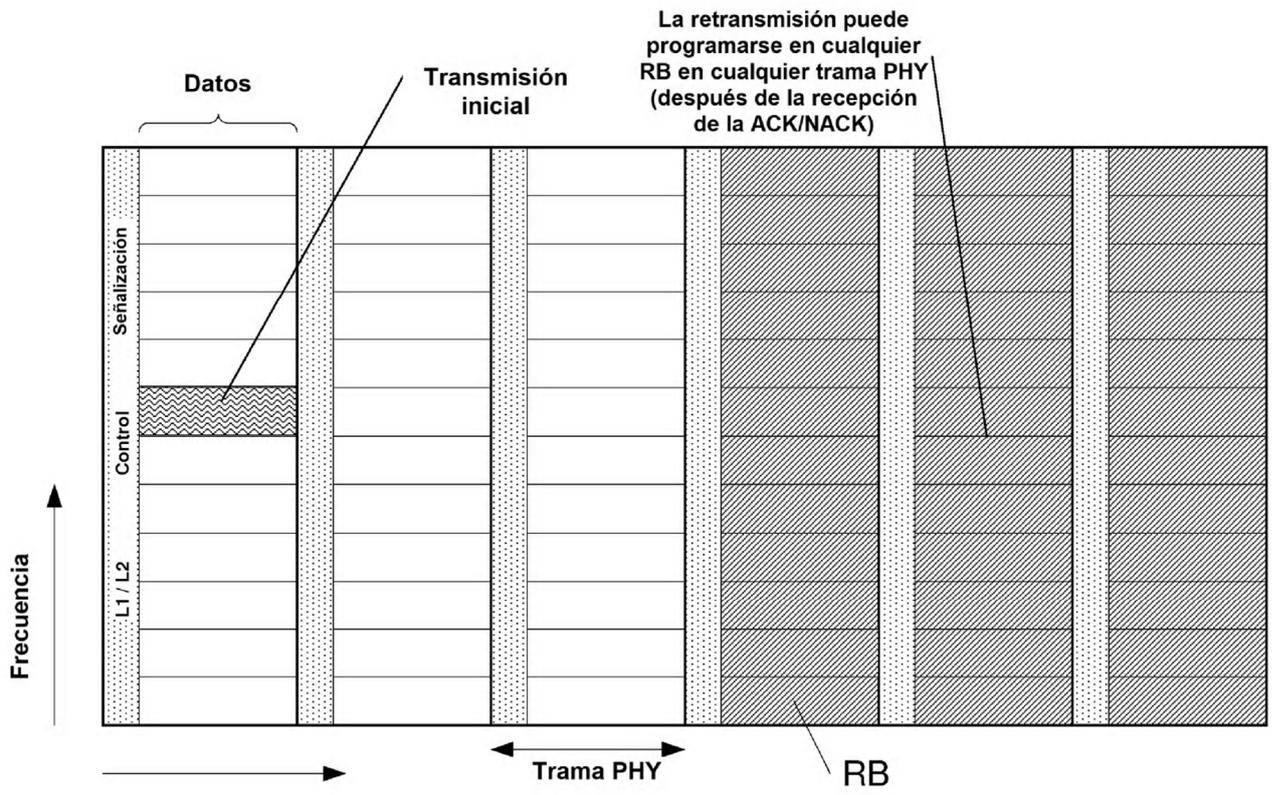


Figura 3

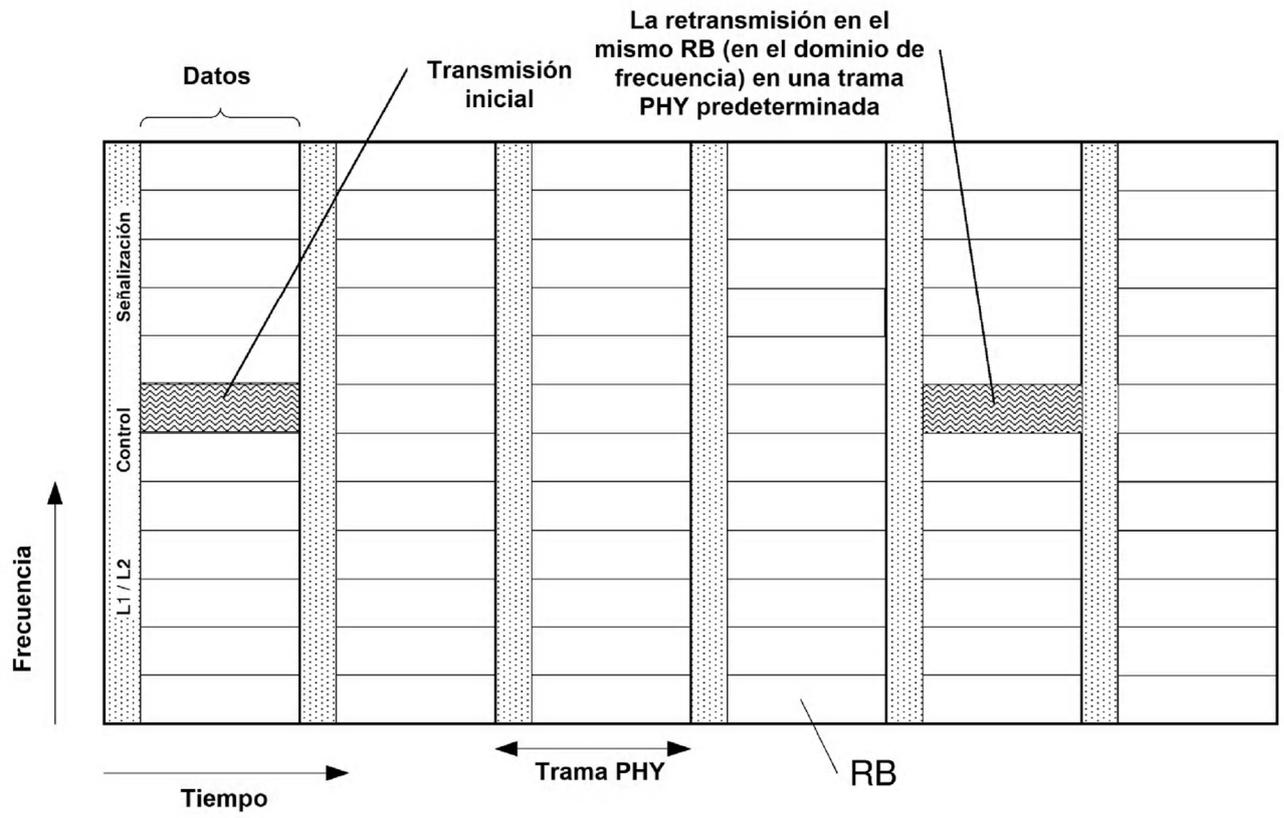


Figura 4

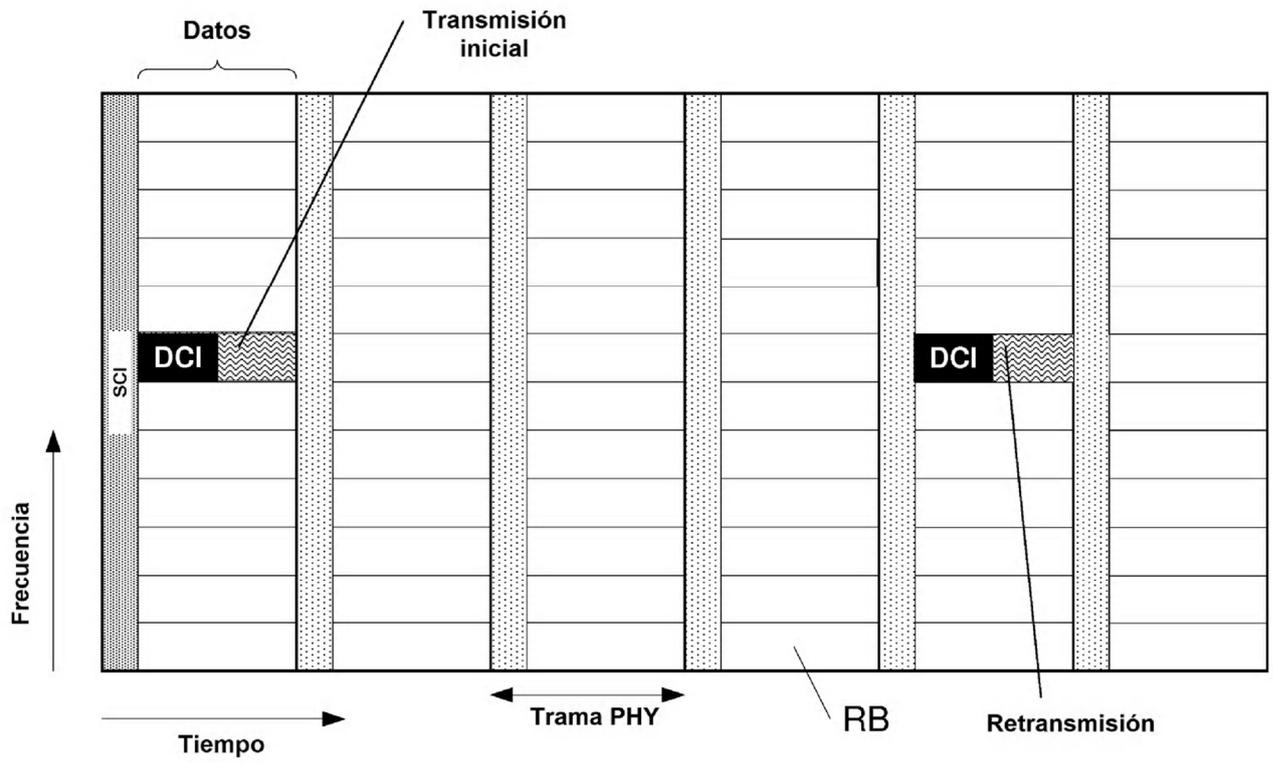


Figura 6

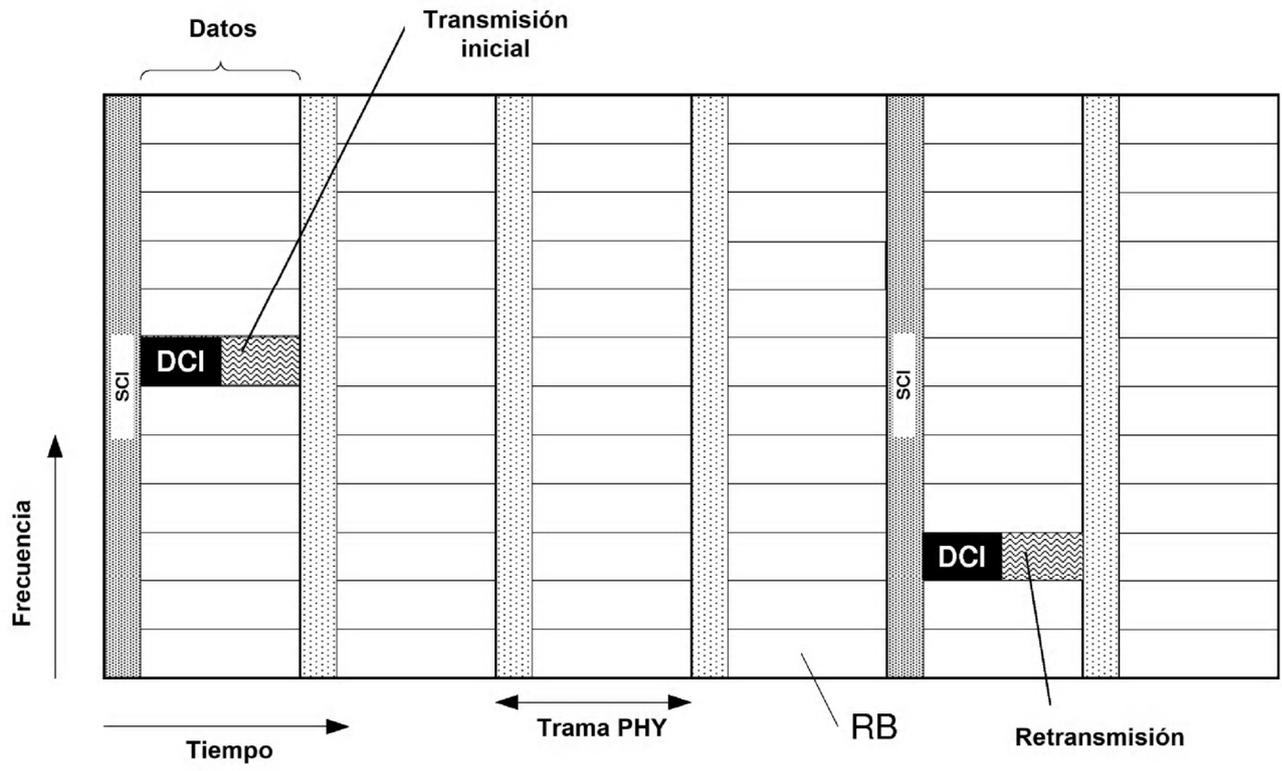


Figura 7

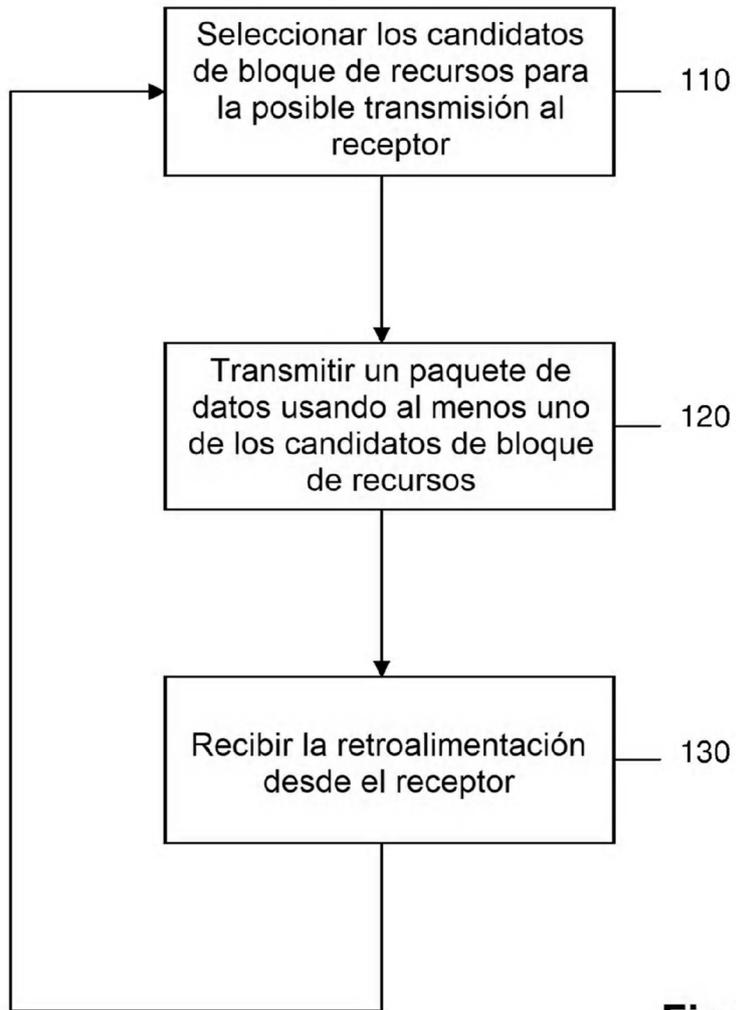


Figura 8

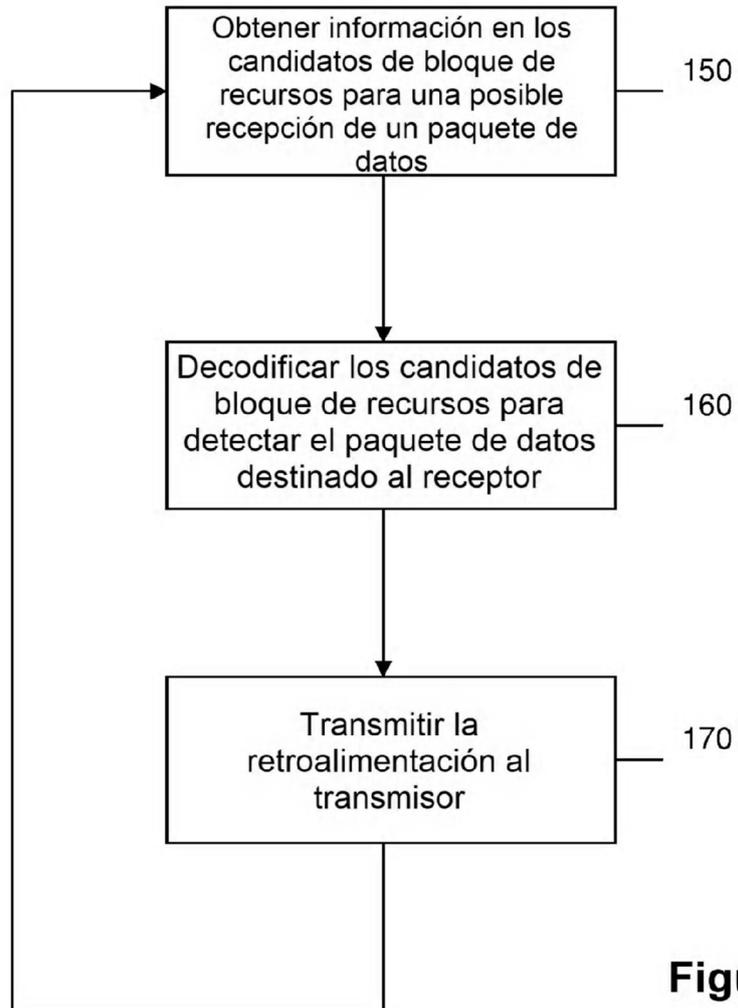
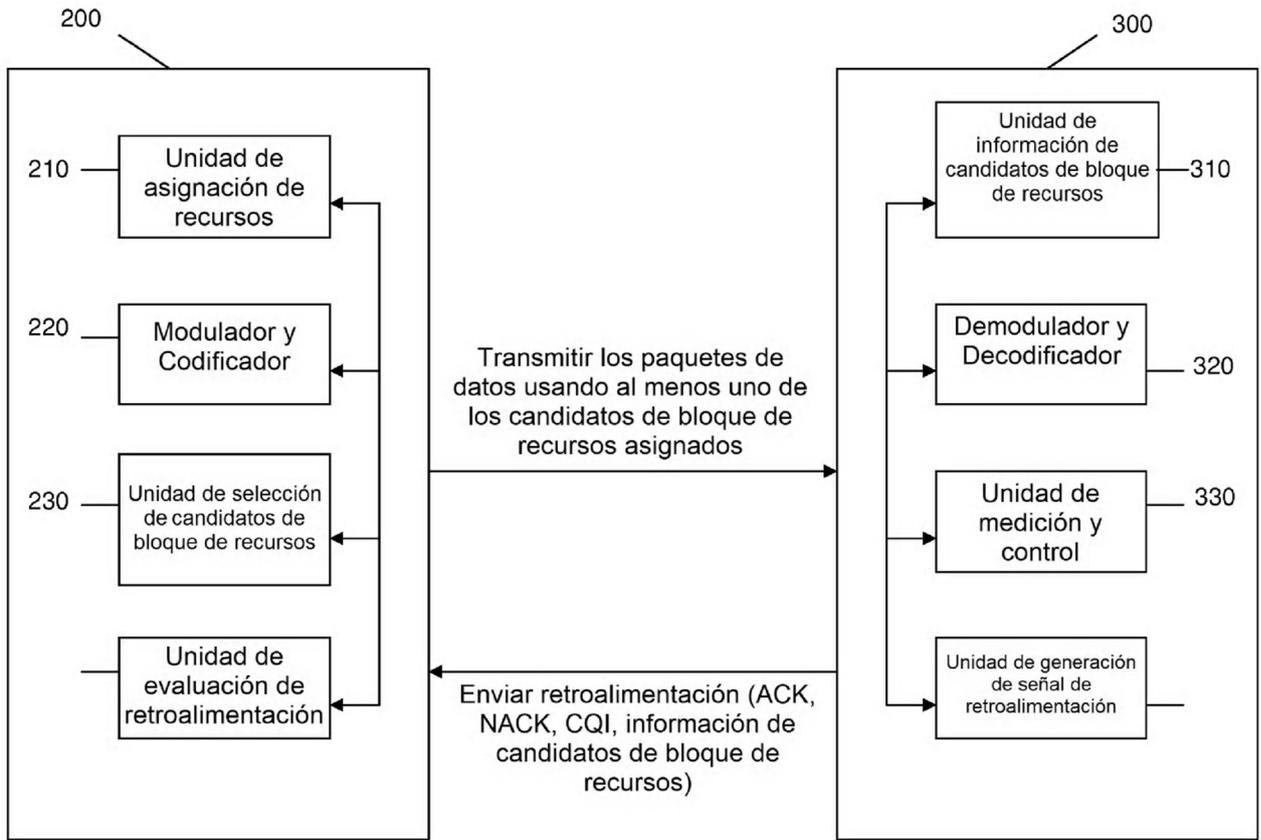


Figura 9



Estación base

Figura 10

Estación móvil

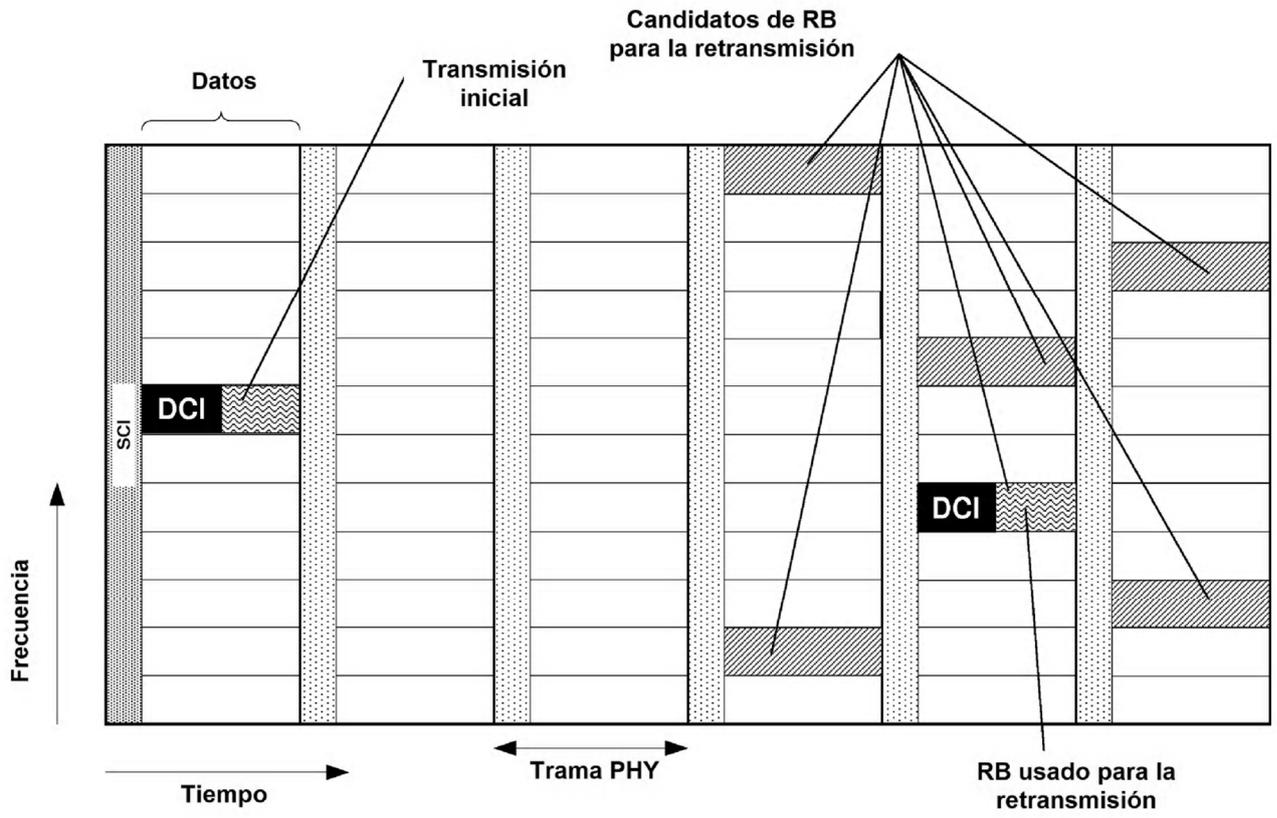


Figura 11

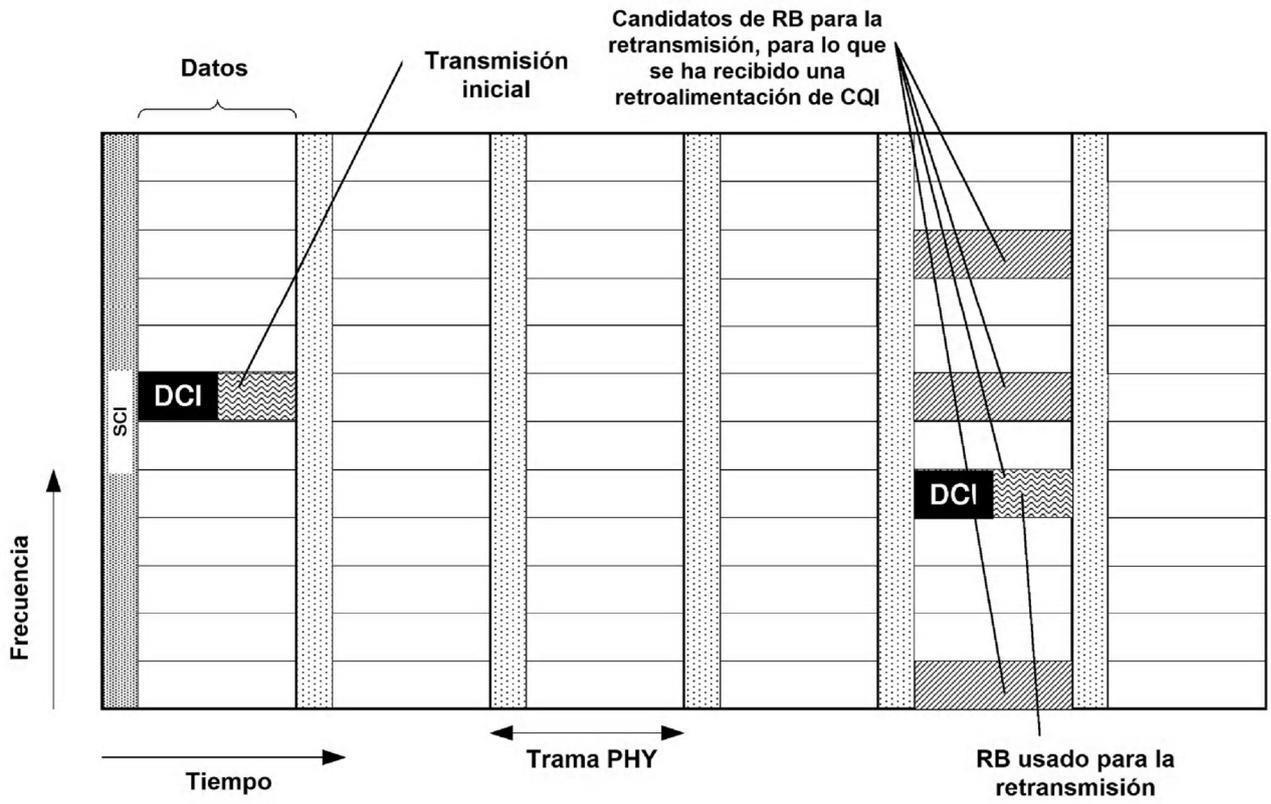


Figura 12

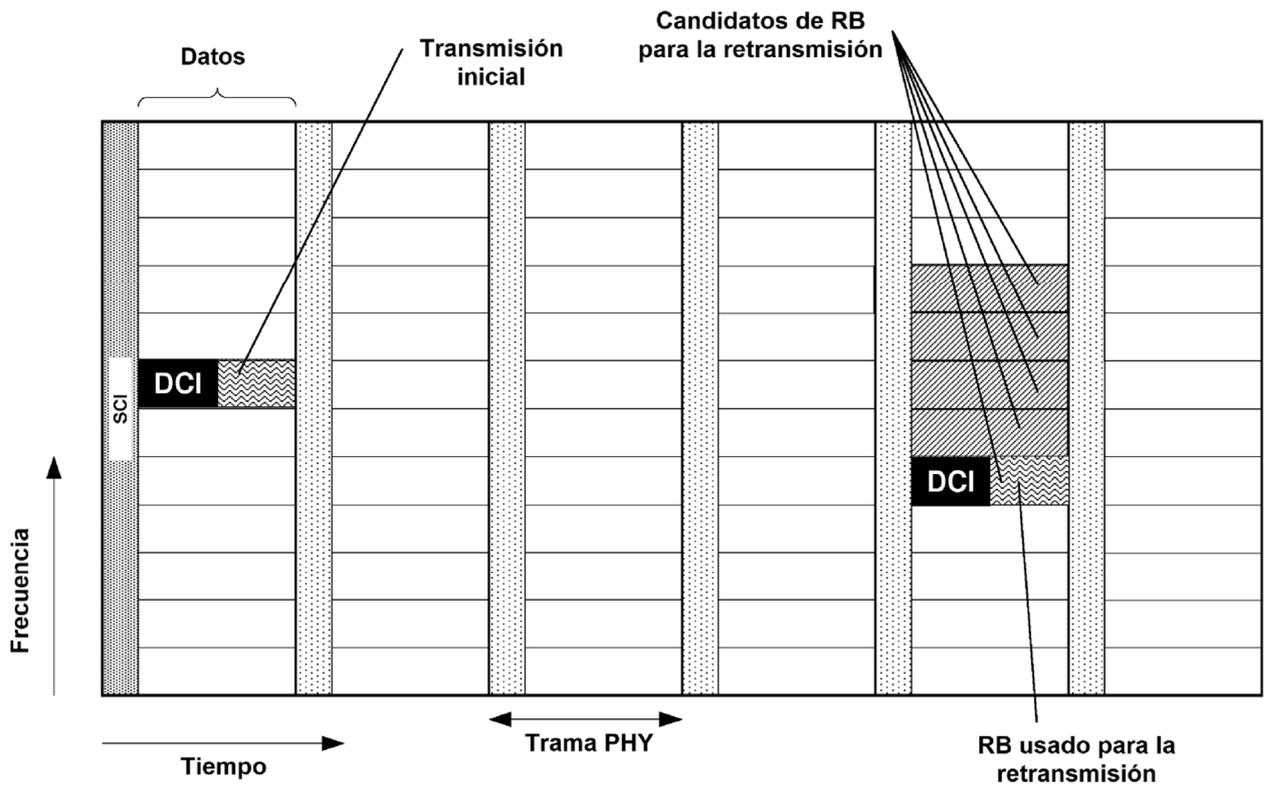


Figura 13

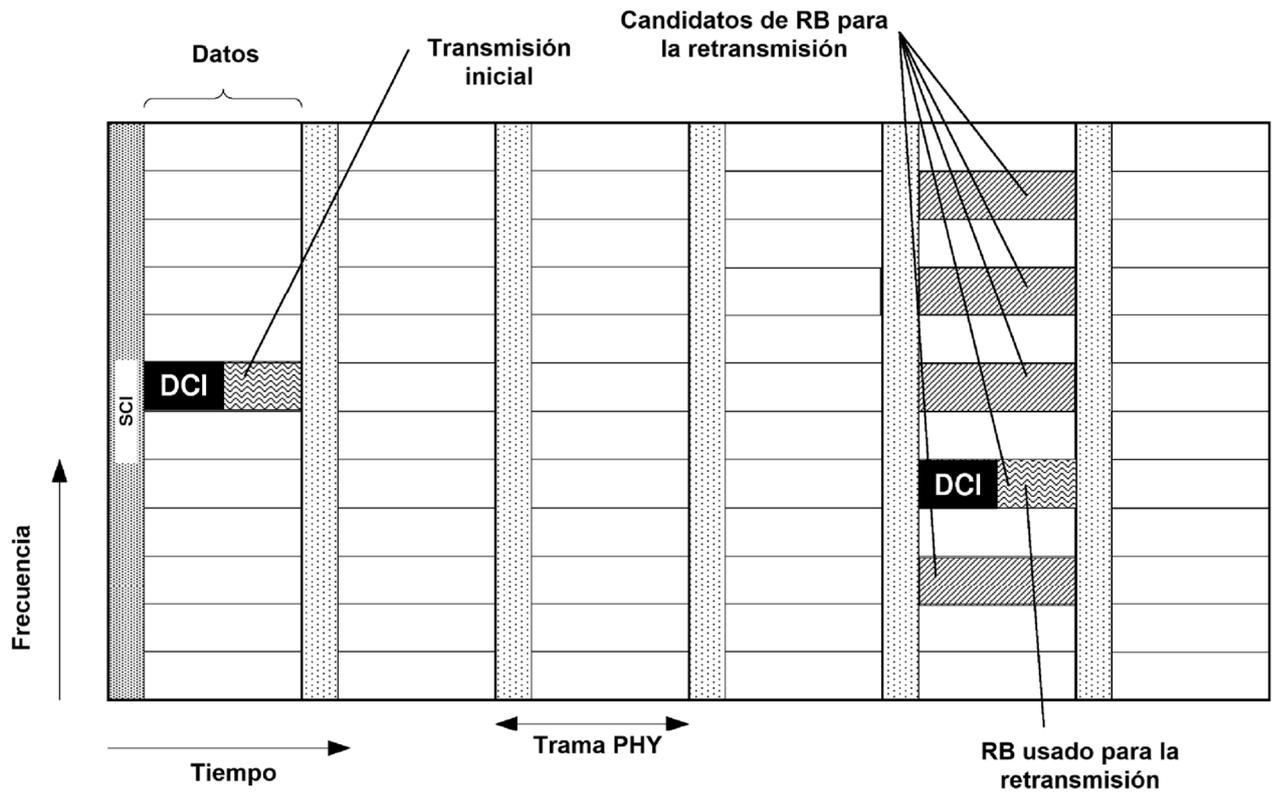


Figura 14