

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 498 375**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2006 E 06740353 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.06.2014 EP 1869811**

54 Título: **Sistemas y procedimientos para señalización de canal de control**

30 Prioridad:

**01.04.2005 US 667705 P**  
**27.10.2005 US 261836**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.09.2014**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**5775 MOREHOUSE DRIVE**  
**SAN DIEGO, CALIFORNIA 92121, US**

72 Inventor/es:

**SAMPATH, HEMANTH;**  
**GOROKHOV, ALEXEI;**  
**KHANDEKAR, AAMOD;**  
**TEAGUE, EDWARD HARRISON;**  
**JULIAN, DAVID JONATHAN;**  
**KADOUS, TAMER y**  
**SUTIVONG, ARAK**

74 Agente/Representante:

**FÀBREGA SABATÉ, Xavier**

**ES 2 498 375 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**

Sistemas y procedimientos para señalización de canal de control.

5 **ANTECEDENTES**

**I. Campo**

10 El presente documento se refiere en general a la comunicación inalámbrica y, entre otras cosas, a canalizar la retroalimentación de información para sistemas de comunicación inalámbricos.

**II. Antecedentes**

15 Un sistema de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) utiliza multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM). OFDM es una técnica de modulación de múltiples portadoras que divide el ancho de banda global del sistema en múltiples (N) subportadoras de frecuencia ortogonales. Estas subportadoras también pueden denominarse tonos, bins y canales de frecuencia. Cada subportadora se asocia con una subportadora respectiva que puede modularse con datos. Hasta N símbolos de modulación se pueden enviar en las N subportadoras totales en cada periodo de símbolo OFDM. Estos símbolos de modulación se convierten en el dominio del tiempo con una transformación inversa rápida de Fourier (IFFT) de N puntos para generar un símbolo transformado que contiene N chips o muestras en el dominio del tiempo.

25 En un sistema de comunicación de saltos de frecuencia, los datos se transmiten en diferentes subportadoras de frecuencia durante diferentes intervalos de tiempo, lo que puede denominarse períodos de salto. Estas subportadoras de frecuencia pueden proporcionarse mediante multiplexado por división de frecuencia ortogonal, otras técnicas de modulación de múltiples portadoras o algunas otras construcciones. Con saltos de frecuencia, la transmisión de datos salta de subportadora a subportadora de manera pseudoaleatoria. Este salto proporciona diversidad de frecuencia y permite la transmisión de datos para soportar mejor los efectos de trayectoria perjudiciales tales como interferencias de banda estrecha, interferencia provocada, desvanecimiento y otros.

30 La solicitud de patente Internacional WO-A-2004/098072 divulga un procedimiento de retroalimentación de calidad de canal enfrentado con el problema de una pérdida innecesaria de recursos cuando el número de usuarios aumenta.

35 El documento US 2004/057394 (HOLTZMAN JACK M), del 25 de Marzo de 2004, divulga también la retroalimentación de la calidad del canal del mejor sector servidor.

40 Un problema que debe ser tratado en todos los sistemas de comunicación es que se pueden utilizar diferentes técnicas de transmisión de múltiples técnicas de transmisión pueden ser utilizadas para cada terminal de acceso. Además, un terminal de acceso puede estar en comunicación con múltiples estaciones base. Todas estas permutaciones requieren una gran cantidad de retroalimentación para informar de forma completa.

45 Por lo tanto, se desea que proporcionar información para la utilización de múltiples modos de transmisión y para la comunicación con múltiples estaciones base y reducir al mínimo los recursos necesarios para proporcionar la realimentación desde el receptor al transmisor.

**RESUMEN**

50 Uno o más aspectos que se incorporan, permiten diferentes tipos de reportes de enlace inverso a diferentes sectores. Además, los tipos de reportes pueden comprender instrucciones que se relacionan con el tipo de transmisión de enlace directo del terminal de acceso. Los tipos de reportes también pueden estar relacionados con la modalidad de planificación que se está utilizando o la que se desea utilizar en el terminal de acceso.

55 Se entiende que otros aspectos de la presente descripción se harán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, en la que se muestran y describen sólo los aspectos ejemplares de la invención, simplemente a modo de ilustración. Como se comprenderá, los aspectos divulgados son capaces de otros y diferentes aspectos, y sus varios detalles son susceptibles de modificaciones en diversos aspectos, todos sin alejarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

60 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Las características, naturaleza y ventajas de los aspectos presentes pueden llegar a ser más evidentes a partir de la descripción detallada expuesta a continuación cuando se toma en conjunción con los dibujos, en los que caracteres de referencia identifican a elementos correspondientes y en donde:

65 La Figura 1 ilustra aspectos de un sistema de comunicación de acceso múltiple inalámbrico;

La Figura 2A muestra las estructuras de súper-trama para los enlaces directo e inverso.

La Figura 2B muestra una estructura de entrelazado para el enlace inverso.

Las Figuras 3A y 3B muestran un segmento de control de saltos de frecuencia con dos tamaños diferentes para una portadora.

La Figura 3C muestra un segmento de control de saltos de frecuencia para cuatro portadoras.

La Figura 4 ilustra aspectos de un transmisor y receptor en un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple;

La Figura 5 ilustra aspectos de un procedimiento de determinación de un tipo de realimentación a proporcionar; y

La Figura 6 ilustra aspectos de otro procedimiento de determinar un tipo de retroalimentación a proporcionar.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

Haciendo referencia a la Figura 1, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de acuerdo con un aspecto. Un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple 100 incluye múltiples células, por ejemplo, las células 102, 104, y 106. En el aspecto de la Figura 1, cada célula 102, 104, y 106 puede incluir un punto de acceso 150 que incluye múltiples sectores. Los múltiples sectores están formados por grupos de antenas cada uno responsable de la comunicación con terminales de acceso en una parte de la célula. En la celda 102, los grupos de antenas 112, 114, y 116 corresponden cada uno a un sector diferente. En la celda 104, los grupos de antenas 118, 120, y 122 corresponden cada uno a un sector diferente. En la celda 106, los grupos de antenas 124, 126, y 128 corresponden cada uno a un sector diferente.

Cada célula incluye varios terminales de acceso que están en comunicación con uno o más sectores de cada punto de acceso. Por ejemplo, los terminales de acceso 130 y 132 son en el punto de acceso de comunicación 142, los terminales de acceso 134 y 136 están en comunicación con el punto de acceso 144 y los terminales de acceso 138 y 140 están en comunicación con el punto de acceso 146. Como se usa aquí, la transmisión desde un punto de acceso se denomina enlace directo y desde el punto de acceso se denominan enlace inverso.

En algunos aspectos, cada terminal de acceso 130, 132, 134, 136, 138, y 140 puede estar en comunicación con dos o más sectores de una o más células. Esto se puede hacer con el fin de permitir la transferencia entre diferentes sectores o células, para la correcta gestión de la capacidad y/o por otras razones. Con el fin de proporcionar capacidad para comunicarse con múltiples sectores, es útil para el terminal de acceso determinar las condiciones del canal con respecto a los uno o más sectores. Esto se puede hacer sobre la base de señales de piloto o de baliza transmitidas desde los uno o más sectores. Esta información de canal, por ejemplo, información de calidad de canal (CQI), puede entonces proporcionarse a cada uno de los uno o más sectores con el fin de permitir, por ejemplo, una potencia más precisa, tasa, y otros controles para la transmisión hacia y desde cada uno de los terminales de acceso y para dar soporte a tipos de traspaso blandos, suaves, y otros.

El conjunto de sectores en los que el terminal de acceso tiene un recurso asignado, por ejemplo, un Identificador de Control de Acceso Medio (MAC), pertenecen a lo que puede llamarse el conjunto activo del terminal de acceso. Un conjunto activo a modo de ejemplo puede consistir en, por ejemplo, con respecto al terminal de acceso 134 del sector servidor 120, junto con los sectores 118, 122, 124, y 126. En tales situaciones, los sectores 118, 122, 124, y 126 pueden tener cierta comunicación con el terminal de acceso 134, tal y como se describe en el presente documento.

Debe tenerse en cuenta, mientras que la discusión anterior indica que MACID es el recurso para los miembros de un conjunto activo, otros recursos tales como información de la sesión, de la sesión con él u con otro sector, identificadores de terminales, u otra información se pueden utilizar además de, o en lugar de, la MACID.

El último sector del cual el terminal de acceso ha recibido con éxito una asignación de enlace directo puede denominarse sector servidor de enlace directo (FLSS). El último sector del cual el terminal de acceso ha recibido con éxito una asignación de enlace inverso puede denominarse sector servidor de enlace inverso (RLSS). El sector que el terminal de acceso determina es el sector que desea para las transmisiones de datos de enlace inverso puede denominarse sector servidor de enlace inverso deseado (DRLSS). El sector en el conjunto activo que el terminal de acceso determina es un sector que desea para las transmisiones de datos de enlace directo puede denominarse sector servidor de enlace directo deseado (DFLSS).

Los sectores del conjunto activo son miembros de uno o más subconjuntos síncronos. Los diferentes subconjuntos pueden tener un temporización diferente, por ejemplo, ser sincronizados por diferentes fuentes. Los sectores con la mismatemporización pueden denominarse miembros de un subconjunto síncrono. El RLSS y FLSS del terminal de

acceso pueden ser miembros del mismo subconjunto síncrono para aliviar la sobrecarga de señalización para los mensajes de control. En ciertos aspectos, el terminal de acceso puede elegir el DRLSS tal que sea miembro del mismo subconjunto síncrono como el RLSS. Un subconjunto síncrono que no contiene el FLSS se conoce como un subconjunto no síncrono.

5 Por lo menos, en ciertos aspectos, el terminal de acceso es capaz de transmitir todos los mensajes de canal de control disponibles, distintos de los destinados específicamente a los sectores o puntos de acceso que no sean el FLSS, al FLSS. También puede ser capaz de transmitir estos mensajes a los miembros de la misma sincronía como FLSS. Además, el terminal de acceso puede estar limitado a transmitir sólo canales de control limitados a cada sector que es miembro de un subconjunto no síncrono.

10 Los mensajes de canal de control reales de los que va a informar, así como la frecuencia y el momento de su transmisión, a la FLSS o cualquier otro sector se basan en las instrucciones de la FLSS o que otro sector. Las instrucciones pueden comprender el tipo de canal de control a transmitir, junto con su temporización en términos de tramas, la frecuencia y el número de transmisiones puede incluirse en las instrucciones o en instrucciones adicionales. Además, se pueden proporcionar solicitudes de información de instancia única a partir de uno o más sectores. Además, cada instrucción puede constituir una solicitud de notificación de uno o más tipos de canal de control, con el mismo o diferente requisito de información.

20 Cabe señalar que un terminal de acceso puede transmitir todos sus mensajes de canal de control a la FLSS, independientemente de a qué sector o punto de acceso, se aplique el mensaje de canal de control. Además, el terminal de acceso puede transmitir el mensaje del canal de control al sector objetivo específico del mensaje del canal de control. Además, una combinación de estos enfoques se puede utilizar para los diferentes sectores.

25 Además, en los sistemas canalizados, por ejemplo, aquellos en los que el ancho de banda se divide en portadoras coexistentes en las que la comunicación de usuario puede estar restringida a menos de la totalidad del ancho de banda o portadoras, el terminal de acceso puede transmitir canales de control sólo en las portadoras a las que se ve limitado para comunicar datos y/u otras portadoras, tal y como se indica.

30 Tal y como se usa aquí, un punto de acceso puede ser una estación fija utilizada para la comunicación con los terminales y también puede denominarse, e incluir alguna o toda la funcionalidad de, una estación base, un Nodo B o alguna otra terminología. Un terminal de acceso también puede denominarse, e incluir alguna o toda la funcionalidad de, un equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrico, un terminal, una estación móvil o alguna otra terminología.

35 Las técnicas de transmisión descritas en el presente documento también pueden usarse para diversos sistemas de comunicación inalámbricos, como un sistema CDMA, un sistema TDMA, un sistema FDMA, un sistema de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), un sistema FDMA de portadora única (SC-FDMA) y así sucesivamente. Un sistema OFDMA utiliza multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), que es una técnica de modulación que divide el ancho de banda global del sistema en múltiples (K) subportadoras ortogonales. Estas subportadoras también se denominan tonos, bins, etc. Con OFDM, cada subportadora puede modularse de forma independiente con datos. Un sistema SC-FDMA puede utilizar entrelazado FDMA (IFDMA) para transmitir en subportadoras que se distribuyen a lo largo del ancho de banda del sistema, FDMA localizado (LFDMA) para transmitir en un bloque de subportadoras adyacentes o FDMA mejoradas (EFDMA) para transmitir en múltiples bloques de subportadoras adyacentes. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de la frecuencia con OFDM y en el dominio de tiempo con SC-FDMA.

50 El sistema 100 puede utilizar diversas estructuras de subportadora para los enlaces directo e inverso. Para una estructura de subportadoras distribuida, las subportadoras K totales están dispuestas en S conjuntos que no se solapan de tal manera que cada conjunto contiene N subportadoras que se distribuyen uniformemente a lo largo de las K subportadoras totales. Las subportadoras consecutivas en cada conjunto están separadas por subportadoras, donde  $K = S \cdot N$ . Por lo tanto, el conjunto s contiene las subportadoras  $s, S+s, 2S+s, \dots, (N-1) \cdot S+s$ , para  $s \in \{1, \dots, S\}$ . Para una estructura de bloque de subportadoras, las K subportadoras totales se organizan en S conjuntos que no se solapan de modo que cada grupo se compone de N subportadoras consecutivas. Por lo tanto, el conjunto s contiene subportadoras  $(s-1) \cdot N + 1$  hasta  $s \cdot N$ , para  $s \in \{1, \dots, S\}$ . En general, la estructura de subportadoras utilizada para cada enlace puede incluir cualquier número de conjuntos, y cada conjunto puede incluir cualquier número de subportadoras que pueden estar dispuestos de cualquier forma. En un aspecto que se asume para gran parte de la descripción a continuación, la estructura de bloque de subportadoras se utiliza para el enlace inverso.

60 El sistema 100 puede soportar una única portadora o varias portadoras para cada enlace. En un aspecto, están disponibles múltiples (C) subportadoras para cada portadora soportada por el sistema. Cada vehículo también puede dividida en múltiples (P) sub-bandas. Un sub-banda es un rango de frecuencias dentro del ancho de banda del sistema. En un aspecto, cada portadora se extiende a lo largo de aproximadamente 5 MHz,  $C = 512$ ,  $P = 4$ ,  $S = 32$  y  $N = 16$ . Para este aspecto, un sistema de portadora única tiene  $K = 512$  subportadoras totales que están dispuestas en cuatro sub-bandas, y cada sub-banda incluye 128 subportadoras. Para este aspecto, el sistema de portadora única cuenta con 32 conjuntos de subportadoras y cada conjunto incluye 16 subportadoras. Para este aspecto, un

sistema con cuatro portadoras tiene  $K = 2048$  subportadoras totales que están dispuestas en 16 sub-bandas.

Cabe señalar que las sub-bandas pueden ser segmentos de un número diferente de subportadoras que las descritas con anterioridad, puede extenderse menos que la totalidad de la portadora y puede tener un número diferente de subportadoras entre una o más de las sub-bandas en cada canal.

La Figura 2A muestra estructuras de súper-trama a modo de ejemplo 200 que pueden utilizarse para los enlaces directo e inverso. La línea de tiempo de transmisión para cada enlace se divide en unidades de súper-tramas. Cada súper-trama abarca una duración de tiempo particular, que puede ser fija o configurable. Para el enlace directo, cada súper-trama incluye un preámbulo seguido de  $M$  tramas, donde  $M > 1$ . Una trama puede referirse a un intervalo de tiempo en una línea de tiempo de transmisión o una transmisión enviada durante ese intervalo de tiempo. El preámbulo de súper-trama lleva información de sobrecarga que permite a los terminales recibir canales de control de enlace directo y, posteriormente, acceder al sistema. Cada trama posterior puede llevar datos de tráfico y/o mensajes del canal de control. Para el enlace inverso, cada súper-trama incluye  $M$  tramas, en donde la primera trama se puede extender a lo largo de la longitud del preámbulo de súper-trama en el enlace directo. Las súper-tramas sobre el enlace inverso pueden estar sustancialmente alineadas en el tiempo con las súper-tramas en el enlace directo.

La Figura 2A muestra las estructuras de súper-trama específicas para los enlaces directo e inverso. En general, una súper-trama puede abarcar cualquier duración de tiempo y puede incluir cualquier número de tramas y otros campos. La estructura de súper-trama para el enlace inverso puede ser la misma o diferente que la estructura de súper-trama para el enlace directo.

La Figura 2B muestra una estructura de entrelazado 210 para el enlace inverso. Haciendo de nuevo referencia a la Figura 2A, para cada enlace, las tramas en cada súper-trama puede disponerse en grupos, con cada grupo incluyendo  $Q$  tramas consecutivas, donde  $Q > 1$ . Se pueden formar  $Q$  entrelazados para cada enlace con este grupo de tramas. En un aspecto, que se muestra en la Figura 2B, el entrelazado 1 incluye las tramas 1,  $Q + 1$ ,  $2Q + 1$ , y así sucesivamente, el entrelazado 2 incluye las tramas 2,  $Q + 2$ ,  $2Q + 2$ , y así sucesivamente, y el entrelazado  $Q$  incluye las tramas  $Q$ ,  $2Q$ ,  $3Q$  y así sucesivamente. Los entrelazados  $Q$  están desplazados uno respecto a otro por una trama. En un aspecto que se asume durante gran parte de la descripción siguiente, se forman seis entrelazados  $Q = 6$  y se pueden utilizar para enviar seis paquetes de manera entrelazada, un paquete en cada entrelazado, tal y como se describe a continuación.

El sistema 100 puede dar soporte a dúplex por división de frecuencia (FDD) y/o dúplex por división de tiempo (TDD). Para FDD, a los enlaces directo e inverso se les asignan bandas de frecuencias separadas y las transmisiones se pueden enviar simultáneamente en los dos enlaces, tal y como se muestra en la Figura 2A. Para TDD, los enlaces directo e inverso comparten la misma banda de frecuencia y las transmisiones de los dos enlaces pueden enviarse en tramas diferentes. Por ejemplo, al enlace directo pueden asignarse tramas impares y al enlace inverso pueden asignarse tramas pares. Alternativamente, se pueden utilizar también otras asignaciones, por ejemplo, donde uno es un múltiplo de la otra.

En un aspecto, se envía un segmento de control en el enlace inverso. El segmento de control lleva varios mensajes de canal de control para el enlace inverso. En un aspecto, el segmento de control se asigna a una región fija en tiempo y frecuencia en cada trama de control. Una trama de control es una trama en la que se envía el segmento de control. En otro aspecto, el segmento de control salta de forma pseudoaleatoria o determinista de trama de control a trama de control para lograr diversidad de frecuencia.

La Figura 3A muestra un aspecto de un segmento de control 300 para una sola portadora. Para este aspecto,  $Q = 6$  y el segmento de control se envía en un entrelazado, o cada 6ª trama. Para este aspecto, el segmento de control se extiende a lo largo de una trama completa de tamaño normal. Si el segmento de control se envía en el entrelazado 1, a continuación, para la trama de enlace inverso extendida 1, el segmento de control se puede enviar en el intervalo de tiempo correspondiente a reenviar la trama de enlace 1, como se muestra en la Figura 3A. Si el segmento de control se envía en los entrelazados 2, 3, 4, 5 ó 6, a continuación, el segmento de control puede ser enviado en toda la trama para cada trama en la que se entrelazan.

La Figura 3B muestra un aspecto de un segmento de control extendido 310 para una única portadora. Para este aspecto,  $Q = 6$  y el segmento de control se envía en un entrelazado en dos tramas de tamaño normal. Para el aspecto mostrado en la Figura 3B, el segmento de control se envía a lo largo de toda la trama de enlace inverso extendida 1, las tramas de enlace inverso 6 y 7, las tramas de enlace inverso 12 y 13, y así sucesivamente. El segmento de control también puede ser enviado en otras tramas de RF para otros entrelazados.

El envío de mensajes de canal de control en el segmento de control a lo largo de una trama completa como se muestra en la Figura 3A o a lo largo de múltiples tramas, como se muestra en la Figura 3B, en vez de a lo largo de una parte de una trama, puede mejorar el presupuesto de enlace para terminales situados en el borde de la cobertura. Estos terminales tienen típicamente un límite superior a la potencia de transmisión. Un segmento de control más largo permite que a estos terminales transmitir los mensajes del canal de control con más dispersión de

energía durante un período de tiempo, lo que mejora la probabilidad de recibir correctamente los mensajes del canal de control. En general, el segmento de control puede enviarse a lo largo de una trama completa, a lo largo de una parte de una trama, a lo largo de múltiples tramas, a lo largo de partes de múltiples tramas, etc.

5 En un aspecto, el segmento de control ocupa al menos una subportadora en cada trama de control. Para el aspecto mostrado en la Figura 3A,  $P = 4$  y el segmento de control se envía en al menos uno de las cuatro subportadoras en cada trama de control. En un aspecto que se asume para gran parte de la descripción a continuación, el tamaño del segmento de control es escalable en frecuencia, por ejemplo, en unidades de subportadoras. Para este aspecto, el segmento de control puede abarcar una, dos o posiblemente más subportadoras en cada trama de control. La(s)  
10 subportadora(s) para el segmento de control puede ser contiguas o pueden extenderse a lo largo del ancho de banda del sistema. En otro aspecto, el tamaño del segmento de control puede ser escalable en el tiempo o tanto en el tiempo como en la frecuencia.

15 En general, el segmento de control se puede asignar a una región de tiempo-frecuencia que cubre  $F$  subportadoras y se extiende a lo largo de  $T$  periodos de símbolo, donde  $F \geq 1$  y  $T \geq 1$ , como se muestra en la esquina superior izquierda de la Figura 3A. El segmento de control incluye  $U$  unidades de transmisión, donde  $U = F \cdot T$ . Una unidad de transmisión es una subportadora en un periodo de símbolo. Para mayor claridad, la mayor parte de la siguiente descripción es para el aspecto en el que el segmento de control ocupa una o más subportadoras y se extiende a lo largo de toda una trama de control, a excepción de la trama de enlace inverso 1. En un aspecto,  $K = 512$ ,  $P = 4$ , y  $T = 8$ . Para este aspecto, el segmento de control (1) cubre un múltiplo entero de 128 subportadoras en 8 periodos de símbolo de una trama de control y (2) incluye un múltiplo entero de 1024 unidades de transmisión, por ejemplo, 1024, 2048, 3072 ó 4096 unidades de transmisión.

25 La Figura 3A muestra también el salto de frecuencia para el segmento de control. El segmento de control puede saltar a lo largo de la frecuencia en diferentes tramas de control, como se muestra en la Figura 3A. El salto de frecuencia puede ser pseudoaleatorio o determinista.

30 La Figura 3A muestra, además, un esquema de salto de frecuencia a título de ejemplo para canales de tráfico. Un canal de tráfico es un medio para enviar datos desde un transmisor a un receptor y también puede denominarse canal, canal físico, canal de capa física, canal de datos, etc. Cada canal de tráfico puede asignarse a una secuencia específica de bloques de tiempo-frecuencia a lo largo de los cuales saltar en frecuencia en diferentes tramas para conseguir diversidad de frecuencia, como se muestra en la Figura 3A. En un aspecto, un bloque de tiempo-frecuencia corresponde a un conjunto de subportadoras en una trama. Un patrón de salto de frecuencia (FH) indica el bloque de tiempo-frecuencia específico a utilizar para cada canal de tráfico en cada trama. La Figura 3A muestra una secuencia de bloques de tiempo y frecuencia para un canal de tráfico y. Los otros canales de tráfico se pueden asignar a las versiones desplazadas vertical y circularmente de la secuencia de bloques de tiempo-frecuencia del canal de tráfico y.

40 En un aspecto, el salto de frecuencia para los canales de tráfico evita el segmento de control. En otro aspecto, el salto de frecuencia para los canales de tráfico es pseudoaleatorio con respecto al segmento de control. Para este aspecto, un número de (por ejemplo, ocho) conjuntos de subportadoras puede ser asignado para el segmento de control en cada trama de control. Cada canal de tráfico que choca con el segmento de control se asigna entonces a un conjunto de subportadoras asignadas al segmento de control. Para este aspecto, los canales de tráfico y las subportadoras intercambian segmentos de control cada vez que se produce una colisión.  
45

50 La Figura 3C muestra un aspecto de un segmento de control de saltos de frecuencia 320 para cuatro portadoras. Para este aspecto, se proporciona una instancia del segmento de control para cada portadora. En un aspecto, la instancia de segmento de control para cada portadora transporta los mensajes del canal de control de enlace inverso para esa portadora y es independiente de las instancias de segmentos de control para las otras portadoras. Los cuatro casos segmento de control para las cuatro portadoras (1) pueden tener los mismos o diferentes tamaños, (2) pueden saltar juntos o independientemente los unos de los otros y (3) pueden ser enviados en un entrelazado, por ejemplo, cada 6ª trama.

55 Las Figuras 3A y 3B muestran algunos aspectos del segmento de control. En otro aspecto, el segmento de control puede ser enviado en múltiples entrelazados. En otro aspecto, el segmento de control puede ser activado o desactivado en cada trama en la que se pudo haber enviado el segmento de control de forma selectiva.

60 El sistema 100 puede utilizar varios mensajes de canal de control para dar soporte a la transmisión de datos en los enlaces directo e inverso. Los mensajes de canal de control llevan típicamente pequeñas cantidades de mensajes del canal de control para la capa física. Los mensajes específicos de canal de control a utilizar para cada enlace pueden depender de varios factores tales como, por ejemplo, la manera en que se transmiten los datos de tráfico, la manera en que se transmiten los mensajes de control de canal, el diseño de los canales de tráfico y de los mensajes de control de canal y así sucesivamente.

65 En ciertos aspectos, los canales de control de enlace inverso incluyen uno o más de un canal indicador de calidad de canal (R-CQICH), canal de reportes de modo espacial direccional (R-BFCH), canal de planificación sensible

asegmentos(R-SFCH), canal de pilotos (R -PICH), canal de solicitud (R-REQCH) y el canal de acuse de recibo (R-ACKCH).

5 El R-CQICH puede ser utilizado por el terminal de acceso para transmitir la calidad de canal de enlace directo, por ejemplo, los valores de CQI cuantificados, para diferentes sectores a la red de acceso, a la RLSS o cualquier otro sector en su conjunto activo al que se puede transmitir. El R-SFCH es un canal de retroalimentación que puede ser utilizado por el terminal de acceso para transmitir localidad de canal de enlace directo medida para segmentos de subportadoras para FLSS. El R-BFCH es un canal de retroalimentación que se utiliza por el terminal de acceso para transmitir el haz y la CQI suplementaria o la CQI completa para permitir SDMA, pre-codificación, formación de haz o combinaciones de los mismos. El R-PICH puede ser un canal piloto de banda ancha. El R-REQCH puede ser utilizado por el terminal de acceso para solicitar recursos. El R-ACKCH puede ser utilizado por el terminal de acceso para reconocer la transmisión de enlace directo.

15 En ciertos aspectos, el terminal de acceso puede ser instruido para transmitir al menos uno de R-CQICH, R-BFCH, R-SFCH, R-PICH, R-REQCH, y R-ACKCH en el segmento de control de FLSS. Además, el terminal de acceso puede ser instruido para transmitir sólo el R-CQICH en el segmento de control de cada sector que es miembro de un subconjunto no síncrono. Para los sectores que integran el subconjunto síncrono de FLSS o RLSS, las instrucciones pueden ser proporcionadas por cualquier canal, sin embargo, el reporte puede verse limitado por la capacidad de generar una medición adecuada. Además, en la mayoría de los aspectos, el reporte a los miembros del subconjunto síncrono puede estar limitada a R-CQICH.

25 Varios aspectos a modo de ejemplo del formato para los mensajes de los canales de control descritos anteriormente se muestran en una o más tablas a continuación. En cada una de las tablas, cualquier campo del mensaje se puede combinar con otros campos del mensaje. Además, también se pueden utilizar mensajes alternativos que proporcionen sustancialmente la misma información. Además, los campos reservados se pueden omitir según sea apropiado.

**Formato de ejemplo de mensaje R-REQCH (Tabla 1)**

<b>Campo</b>	<b>Longitud (bits)</b>
Flujo QoS	2
NumMaxSubPortadoras	2
DRLSS	3
Reservado	3

30 **Flujo QoS** Estos bits especifican el flujo QoS RLP correspondiente a la solicitud. El terminal de acceso puede indicar el QoS del mayor flujo que contiene datos disponibles para su transmisión. El orden de prioridad de QoS puede ser el siguiente: 00 el mayor, 01 el segundo, 10 el tercero y 11 el menor.

35 **NumMaxSubPortadoras** Estos bits especifican el número máximo de subportadoras a las que el terminal de acceso puede dar soporte actualmente, de forma tal que se satisfacen tanto el nivel del flujo QoS como el número de subportadoras a las que el terminal de acceso puede dar soporte usando la potencia de transmisión disponible.

40 **DRLSS** Este campo se puede asignar al ÍndiceConjuntoActivo correspondiente al DRLSS del terminal de acceso

**Reservados** Los bits Reservados se pueden poner a 0.

45 El mensaje R-REQCH puede estar limitado a aquellos terminales de acceso que no tienen asignaciones de canal de enlace inverso, terminales de acceso en traspaso o a los que necesitan recursos adicionales o diferentes de enlace inverso. Los mensajes R-REQCH de diferentes terminales de acceso, o en diferentes momentos, pueden utilizar aleatorización u otros códigos ortogonales para multiplexar terminales de acceso además de las mismas subportadoras y los recursos de tiempo.

50 La información proporcionada a través de la R-CQICH se puede utilizar para muchos propósitos, incluyendo, por ejemplo, predicción de tasa, control de potencia del enlace directo, selección de haz, ajuste de peso de precodificación y planificación en diferentes modos de transmisión de enlace directo. Además, en ciertos aspectos, la información R-CQICH puede indicar una solicitud de transferencia a otro sector mediante la transmisión de información de canal recibida de sus pilotos, cuando ese sector no es FLSS. En ciertos aspectos, la información de canal contenida en R-CQICH puede variar dependiendo del tipo de reportes CQI. Cada terminal de acceso puede dar soporte a múltiples formatos de reportes CQI, según el modo de reportes de CQI.

60 El modo de reportes de retroalimentación del canal del terminal de acceso puede establecerse sobre la base de un modo de reportes se indica que se negocia o si no es instruido desde la red de acceso. El modo de reportes del

terminal de acceso puede ser uno de los siguientes, o algún otro modo: Modo de Reporte de Palabra Código Única CQI (CQISCW), Modo de Reporte de Múltiples Palabras Código CQI (CQIMCW) o Modo de Reporte de SISO CQI (CQISISO).

5 Además, otros modos de reportes, por ejemplo, aquellos que se relacionan con un tipo específico de transmisión, por ejemploSDMA, de precodificación, formación de haz o combinaciones de los mismos. En tales casos, estos modos se reportarían utilizando combinaciones de los canales de control que se relacionan con el modo y luego reportan CQICH si se les ordena.

10 A continuación se muestran ejemplos de los diferentes modos de reportes en la Tabla 2.

**Modos de reporte (Tabla 2)**

	Modo de reportes CQI		
	CQISISO	CQISCW	CQIMCW
<b>Reportes CQI posibles</b>	Piloto CQICH	Piloto CQICH	Piloto CQICH
	CQICHCTRL	CQICHCTRL	CQICHCTRL
		CQICHSCW	CQICHMCW

15 El formato para el reportePiloto CQICH se muestra a continuación. El reportePiloto CQICH puede ser enviado periódicamente por cada terminal de acceso, a unatasa predeterminada, para permitir que la red de acceso evalúelas prestaciones del canal de control de enlace inverso. La velocidad y el instante delreportePiloto CQICH se negocia con, o si no es instruido por, cada terminal de acceso, y pueden variar de un terminal a otro en base a los parámetros del sistema determinado.

**Formato para el reporte Piloto CQICH (Tabla 3)**

Campo	Longitud (bits)
Valor reservado	10

20 Valor Reservado El valor reservado se pone a 0

25 El formato para CQICHCTRL se muestra a continuación en la Tabla 4. Este reporte se utiliza fundamentalmente para señalar un traspaso del sector que sirve de enlace directo. Específicamente, los campos Bandera DFLSS eÍndiceConjuntoActivo pueden ser utilizados para indicar un traspaso para el sector de enlace directo. Este reporte también puede dar la de calidad del canal mínima del enlace directo para todos los sectores en el conjunto activo. Esto puede ser usado por los puntos de acceso en diferentes sectores para el control de potencia del enlace directo de los canales de control de enlace directo.

30 **Formato para el reporte CQICHCTRL (Tabla 4)**

Campo	Longitud (bits)
Tipo de Formato	1
Valor CQISISO	4
Bandera DFLSS	1
ÍndiceConjuntoActivo	3
Reservado	1

- Tipo de Formato Este bit se pone al valor 0.
- 35 Valor CQISISO Indica el valor CQI SISO del enlace directo.
- Bandera DFLSS Si el ÍndiceConjuntoActivo es el DFLSS actual, el bit Bandera DFLSS puede ponerse a 1; si no, el bit Bandera DFLSS puede ponerse a 0.
- 40 Índice Conjunto Activo Indica el sector al cual corresponde el Valor CQI SISO
- Reservado Este campo se pone al valor 0.

45 Cada terminal de acceso puede ser instruido para enviar reportes CQICHCTRL en intervalos periódicos. La periodicidad es negociada entre la red de acceso, mediante uno o más de los sectores y cada terminal de acceso. Cada transmisión CQICHCTRL puede ser el objetivo de diferentes sectores en el conjunto activo. El terminal de acceso puede elegir a qué sector objetivo enviar el CQICHCTRL.

50 El formato de CQICHSCW se muestra a continuación. Este reporte es utilizado por los terminales de acceso MIMO-SCW para indicar la calidad del canal del enlace directoMIMO. Un bit de formato de este reporte es utilizado por los terminales de acceso alternando entre el reporte CQICHSCW y el CQICHCTRL. Esta característica dealternancia es necesaria para permitir que los terminales de acceso SCW también envíenreportes CQICHCTRL y den soporteal

traspaso. En ciertos aspectos, el terminal de acceso no envía este reporte para sectores distintos de FLSS.

**Formato para el reporte CQICHSCW (Tabla 5)**

Campo	Longitud (bits)
Tipo de Formato	1
Valor CQI SCW	5
Rango	2
Reservado	2

- 5 Tipo de Formato Este bit se pone al valor 1. Si el bit se pone a 0, entonces los 9 bits restantes se interpretan como correspondientes al reporte CQICHCTRL.
- Valor CQI CSW Indica el valor CQI CSW MIMO del enlace directo para el rango reportado.
- 10 Rango Indica el número deseado de capas MIMO en la transmisión MIMO SCW de enlace directo.
- Reservado Este campo se pone al valor 0.

15 El formato de CQICHMCW se muestra a continuación. Este reporte es utilizado por los terminales de acceso MIMO-MCW para indicar la calidad del canal del enlace directo MIMO. Un bit de formato en este reporte puede ser utilizado por los terminales de acceso a alternar entre el reporte CQICHMCW y CQICHCTRL. Esta característica de conmutación se puede usar para permitir a los terminales de acceso SCW enviar también reportes CQICHCTRL y dar soporte a trasposos. Dependiendo del número de corrientes independientes que están transmitiendo, el mensaje CQIMCW puede consistir en una o dos partes. En ciertos aspectos, el terminal de acceso no envía este reporte para sectores distintos de FLSS.

**Formato para la primera parte del reporte CQICHMCW (Tabla 6A)**

Campo	Longitud (bits)
Tipo de Formato	1
Índice MCW	1
Valor CQI MCW Capa 1	4
Valor CQI MCW Capa 2	4

- 25 Tipo de Formato Indica el formato del reporte CQIMCW. Este bit se pone al valor 1 cuando se reporta MCW. Si el bit se pone a 0, entonces los 9 bits restantes se interpretan como correspondientes al reporte CQICHCTRL.
- Índice MCW Este bit se pone al valor 0 para indicar que el reporte CQI es la primera parte del reporte CQICHMCW.
- 30 Valor CQI MCW Capa 1 Indica el valor CQI de la capa 1 MIMO MCW del enlace directo.
- Valor CQI MCW Capa 2 Indica el valor CQI de la capa 2 MIMO MCW del enlace directo.

**Formato de la primera parte del reporte CQICHMCW (Tabla 6A)**

Campo	Longitud (bits)
Tipo de Formato	1
Índice MCW	1
Valor CQI MCW Capa 3	4
Valor CQI MCW Capa 4	4

- 40 Tipo de Formato Indica el valor del reporte CQIMCW. Este bit se pone al valor 1 cuando se envía MCW. Si el bit se pone a 0, entonces los 9 bits restantes se interpretan como correspondientes al reporte CQICHCTRL.
- Índice MCW Este bit se pone al valor 1 para indicar que el reporte CQI es la segunda parte del reporte CQICHMCW.
- 45 Valor CQI MCW Capa 3 Indica el valor CQI de la capa 3 MIMO MCW del enlace directo.
- Valor CQI MCW Capa 4 Indica el valor CQI de la capa 4 MIMO MCW del enlace directo.

50 En ciertos aspectos, los mensajes R-SFCH y R-BFSCH pueden ser enviados en lugar de, o además de, los mensajes R-CQICH. Esto se puede hacer con el fin de facilitar los modos de transmisión en los que está operando el terminal de acceso, mientras que minimiza la sobrecarga utilizada. Además, la frecuencia de presentación de

reportes de cada uno ellos puede. Tal y como se discutió anteriormente, variará según el caso en las instrucciones de la red de acceso.

5 El valor CQI reportado para CQICH o SFCH puede ser un CQI que se calcula en base a las ganancias que existen, o se proporcionan, debido a la pre-codificación SDMA, formación de haz o cualquier combinación de los mismos. Los factores que se utilizan para calcular el CQI pueden ser elegidos por el terminal de acceso basándose en su modo actual de transmisión de enlace directo, el modo de transmisión deseado o el modo de transmisión asignado. En algunos casos, las plusvalías procedentes de SDMA pueden ser excluidas de los cálculos de CQI. El CQI puede ser, aunque no es necesario, calculado para alcanzar el rendimiento objetivo en términos de tasa de borrado y tasa de error.

15 Si se va a emplear o desea emplear SDMA para la transmisión de enlace directo, se proporciona el BFCH. El terminal de acceso transmite generalmente el canal BFCH sólo para el sector de enlace inverso servidor, aunque si sí puede determinar efectivamente pilotos de difusión de otro sector en su conjunto activo que puede proporcionar este otro sector, así, especialmente si el terminal de acceso está solicitando o ya está en un traspaso.

20 En ciertos aspectos, la información de canal contenida en R-SFCH puede variar dependiendo del tipo de reportes. Los reportes pueden variar dependiendo del modo de reporte. Los reportes R-SFCH indican la calidad de canal del enlace directo en una sub-banda determinada, segmento u otro grupo de subportadoras. La calidad del canal de enlace directo puede incluir las ganancias derivadas de la precodificación, de la formación de haz, de STTD, etc. Sin embargo, en cierto aspecto, el terminal de acceso puede optar por sólo indicar la sub-banda, el segmento preferido u otro grupo de subportadoras en el reporte R-SFCH, y no enviar ninguna información sobre la calidad de canal del enlace directo. Esto se hace estableciendo el valor CQI a 0. Esta característica se puede utilizar para aumentar el rendimiento de los reportes R-SFCH para, por ejemplo, mejorar la complejidad de decodificación y las prestaciones de los reportes R-SFCH.

**Reporte SFCH para cada Modo de Reporte CQI (Tabla 7)**

	Modo de reportes CQI		
	CQISISO	CQISCW	CQIMCW
<b>ReporteSFCH</b>	SFCHSISO	SFCHSCW	No definido

30 El formato del reporte SFCHSISO se muestra a continuación. Este reporte es utilizado por el terminal de acceso SISO para indicar la calidad de canal del enlace directo en una sub-banda, segmento u otro grupo particular de subportadoras.

**Formato del reporte SFCHSISO (Tabla 8)**

Campo	Longitud (bits)
Índice de Sub-banda	4
Valor de Sub-banda CQI SISO	4
Reservado	2

35 Índice de Sub-banda Indica la sub-banda, segmento u otro grupo de subportadoras a los cuales se reporta el Valor de Sub-banda CQI SISO.

40 Valor de Sub-banda CQI SISO Este campo indica el Valor CQI para el Índice de Sub-banda reportado. Sin embargo, el terminal de acceso puede poner estos bits a 0, para obtener prestaciones mejoradas. Estas características pueden negociarse entre el punto de acceso y el terminal de acceso.

Reservado Este campo se pone al valor 0.

45 El formato para el reporte SFCHSCW se muestra a continuación. Este reporte es utilizado por el terminal de acceso SCW para indicar la calidad del canal del enlace directo MIMO en una sub-banda particular.

**Formato del reporte SFCHSISO (Tabla 9)**

Campo	Longitud (bits)
Índice de Sub-banda	4
Valor de Sub-banda CQI SCW	4
Rango de Sub-banda	2

50 Índice de Sub-banda Indica la sub-banda, segmento u otro grupo de subportadoras a los cuales se reporta el Valor de Sub-banda CQI SCW.

Valor de Sub-banda CQI SCW Este campo indica el Valor CQI para el Índice de Sub-banda u otro índice de segmento reportado. Sin embargo, el terminal de acceso puede poner estos bits a 0.

Esta característica puede negociarse entre el punto de acceso y el terminal de acceso.

5 Rango de Sub-banda Indica el número deseado de capas MIMO en las transmisiones MIMO SCW de enlace directo para el Índice de Sub-banda informado u otro índice reportado. Sin embargo, el punto de acceso puede poner estos bits a 0 para obtener prestaciones mejoradas. Esta característica puede negociarse entre el punto de acceso y el terminal de acceso.

10 Además, múltiples conjuntos de sub-bandas, extendiéndose cada conjunto partes superpuestas delaportadora pueden ser almacenadas en un libro de códigos permitiendo de este modo varios rangos de tamaños a analizar para reportar de un segmento preferido.

15 En ciertos aspectos, la información de canal contenida en R-BFCH puede variar dependiendo del tipo de reportes. Los reportes pueden variar dependiendo del modo de reportes. Los reportes de R-BFCH indican el índice de haz que se utilizará para precodificación y SDMA, y un valor de CQI SDMA compensado para permitir la transmisión SDMA. Sin embargo, en ciertos aspectos, el terminal de acceso puede optar por sólo indicar el índice de haz preferido y no enviar ninguna información sobre el valor de desplazamiento SDMA CQI. Esto se hace estableciendo a 0 el valor el desplazamiento SDMA CQI. Esta característica se puede utilizar para aumentar las prestaciones del  
 20 reporte I-BFCH, por ejemplo, mejorar la complejidad de decodificación y las prestaciones de reporte R-BFCH. En otro aspecto, el terminal de acceso puede indicar el valor CQI SDMA desplazado con respecto al valor de CQI enviado en el reporte R-SFCH. En otro aspecto, el terminal de acceso puede indicar el valor de CQI SDMA desplazado con respecto al valor CQI enviado en el reporte R-CQICH. En otro aspecto, el terminal de acceso puede indicar un valor absoluto SDMA CQI que no es relativo a un desplazamiento o a cualquier otro valor CQI en R-CQICH o R-SFCH.  
 25

El formato para el reporte índice de haz BFCH se muestra a continuación.

**Formato del índice de haz BFCH**

30

Campo	Longitud (bits)
Índice de Haz	6
Delta CQI SDMA	3
Reservado	1

Índice de Haz El campo Índice de Haz indica el haz deseado.

35 Delta CQI SDMA Delta CQI SDMA indica el desplazamiento CQI entero relativo al valor CQI en R-SFCH o relativo al valor CQI en R-CQICH. Este puede ser negociado con la red de acceso.

Reservado Este campo se pone al valor 0

40 En lo anterior, mientras que se reporta un desplazamiento en estos casos, también puede utilizarse presentación de reportes CQI completos para el(los) haz(haces) SDMA. Además, los mismos reportes pueden aplicarse a los reportes de precodificación, en los que el índice de haz puede corresponder a una entrada del libro de códigos. El CQI, o la delta, pueden corresponder al índice de haz.

45 El punto de acceso puede controlar la periodicidad de las transmisiones de cada canal de control de enlace inverso terminal de acceso a terminal de acceso para gestionar la carga global de los recursos dedicados para la transmisión de información de canal.

50 Tal y como se ha expuesto, hay varios tipos de información de canal que el terminal de acceso puede retroalimentar, dependiendo del tipo de transmisión para la cual esté planificado el terminal de acceso, se desea planificarlo o sea si no instruido por el enlace directo. En un modo de funcionamiento, el terminal de acceso puede enviar R-BFCH para proporcionar información que puede ser utilizada para precodificación y/o SDMA adaptativo en el enlace directo. En otro modo, el terminal de acceso puede enviar R-SFCH para indicar segmentos preferidos de subportadoras.

55 El terminal de acceso puede transmitir más de un canal de control de enlace inverso en una trama de enlace inverso dada. Por ejemplo, el terminal de acceso puede transmitir R-CQICH, R-SFCH y R-BFCH en una misma trama de enlace inverso.

60 El terminal de acceso puede transmitir un canal piloto (PICH) en el segmento de control. Esta secuencia piloto puede ser utilizada, además de o en lugar de parte o la totalidad del reporte de información de canal descrito anteriormente, para permitir transmisiones adaptativas tales como la subportadora de enlace inverso preferida o la planificación de segmentos y SDMA en un sistema TDD.

La disponibilidad de todos los canales de control de enlace inverso, el intervalo medio de transmisión y el modo se pueden variar en un sector o en base a un terminal de acceso específico. Si uno de estos canales no está disponible debido a limitaciones en el segmento de control, el punto de acceso puede optar por permitir los mensajes de los canales para los terminales de acceso específicos mediante mensajes de capa superior o en segmentos de datos.

5 En algunos casos, los mensajes descritos anteriormente ocupan un número de símbolos de modulación. En el caso de los recursos ortogonales dedicados a la transmisión de información de canal, por ejemplo, mediante el uso de diferentes códigos o símbolos OFDM, este número de símbolos necesita ser extendido por un número de símbolos piloto. Por último, estos símbolos pueden ser replicados por el enlace inverso con el fin de proporcionar diversidad de canal y de interferencias.

10 Los formatos descritos anteriormente a modo de ejemplo pueden tener diferentes de tamaños bits, formatos, combinaciones o similares. Además, los valores reportados como CQI pueden ser valores cuantificados o sin procesar.

15 Un terminal de acceso puede enviar simultáneamente a lo sumo un reporte CQICH por trama de enlace inverso en cada CQICH en el segmento de control de RLSS. El terminal de acceso puede enviar simultáneamente a lo sumo un reporte CQICH por trama de enlace inverso en cada CQICH en cada uno de los sectores en activo. Aunque, en función de los recursos y la velocidad de transmisión del terminal de acceso pueden utilizarse otras frecuencias de mensajes de reportes al RLSS y a los miembros del conjunto activo.

20 El terminal de acceso determina en qué subconjuntos síncronos enviar CQICH. El terminal de acceso puede tener diferentes reglas para cada sector que tiene un temporización diferente, debido a que recibe su temporización desde una fuente diferente a uno o más otros sectores en el conjunto activo, que otros sectores en sus conjuntos activos dependiendo del tipo canal de control de enlace inverso, el valor de CQI puede indicar la información relacionada con el tipo de transmisión al cual el terminal de acceso está enviando reportes. Si se está utilizando cuantificación, el terminal de acceso puede reportar el valor CQI más alto tabulado para permitir una terminación de paquetes temprana y una tasa de error de decodificación del sistema deseada.

25 Si se desea planificar el terminal de acceso para un segmento preferido de subportadora o subportadoras puede seguirse la siguiente estructura de reporte. El terminal de acceso transmite el canal SFCH sólo para el sector servidor de enlace inverso, aunque si puede determinar efectivamente pilotos de difusión de otro sector en su conjunto activo, puede proporcionarlos a otro sector también, especialmente si el terminal de acceso ha solicitado un traspaso o está en él.

30 Haciendo referencia a la Figura 4, se ilustra un aspecto de un transmisor y un receptor en un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple. En el sistema transmisor 410, los datos de tráfico para una serie de flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 412 a un procesador de datos de transmisión (TX) 414. En un aspecto, cada flujo de datos se transmite a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos TX 414 formatea, codifica e intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos en base a un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados. En algunos aspectos, el procesador de datos TX 414 aplica pesos de formación de haces a los símbolos de los flujos de datos en base al usuario al que se transmiten los símbolos y la antena desde la que se está transmitiendo el símbolo. En algunos aspectos, los pesos de formación de haces pueden generarse en base a los vectores de haz propios generados en el receptor 402 y proporcionados como retroalimentación al transmisor 400. Además, en los casos de transmisiones programadas, el procesador de datos TX 414 puede seleccionar el formato de paquetes en base a la información de rango que se transmite desde el usuario.

35 Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto utilizando técnicas OFDM. Los datos piloto son normalmente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y que se puede utilizar en el sistema receptor para estimar la respuesta del canal. El piloto multiplexado y los datos codificados para cada flujo de datos se modulan a continuación (es decir, se mapean sus símbolos) basándose en un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QSPK, M-PSK, o M-QAM) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos se pueden determinar mediante instrucciones llevadas a cabo y proporcionadas por el procesador 430. Como se discutió anteriormente, en algunos aspectos, el formato del paquete para uno o más flujos se puede variar de acuerdo con la información de rango que se transmite desde el usuario.

40 Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan a continuación a un procesador TX MIMO 420, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador MIMO TX 420 proporciona entonces  $N_T$  flujos de símbolos de modulación a  $N_T$  transmisores (TMTR) 422a hasta 422t. En ciertos aspectos, el procesador TX MIMO 420 aplica pesos de conformación de haz, fija o específicas de cada terminal de acceso, o pesos de precodificación a los símbolos de los flujos de datos en base al usuario al que se transmiten los símbolos y la antena desde la que el símbolo está siendo transmitida la información de respuesta de canal a los usuarios.

Cada transmisor 422 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y otras condiciones (por ejemplo, amplificar, filtrar y convertir de forma ascendente) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión por el canal MIMO. Las  $N_T$  señales moduladas de los transmisores 422a hasta 422t se transmiten desde  $N_T$  antenas 424a hasta 424t, respectivamente.

En el sistema receptor 450, las señales moduladas transmitidas son recibidas por  $N_R$  antenas 452a hasta 452r y la señal recibida desde cada antena 452 se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) 454. Cada receptor 454 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte de manera descendente) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y proceso adicionalmente las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

Un procesador de datos RX 460 recibe entonces y procesa los  $N_R$  flujos de símbolos recibidos de  $N_R$  receptores 454 basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular, para proporcionar  $N_T$  flujos de símbolos "detectados". El procesamiento mediante el procesador de datos RX 460 se describe con más detalle a continuación. Cada flujo de símbolos detectado incluye símbolos que son estimaciones de los símbolos de modulación transmitidos para el correspondiente flujo de datos. El procesador de datos RX 460 entonces demodula, desintercala y decodifica cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento mediante el procesador de datos RX 460 es complementario al realizado por el procesador TX MIMO 420 y el procesador de datos TX 414 en el sistema transmisor 410.

La estimación de respuesta de canal generada por el procesador RX 460 puede ser utilizada para llevar a cabo procesamiento espacial, de espacio/tiempo en el receptor, ajustar los niveles de potencia, cambiar las tasas o esquemas de modulación u otras acciones. El procesador RX 460 puede estimar además las relaciones de señal a ruido e interferencia (SNR) de los flujos de símbolos detectados y posiblemente otras características del canal, y proporciona estas cantidades a un procesador 470. El procesador de datos RX 460 o el procesador 470 pueden derivar, además, una estimación de la SNR "operativa" para el sistema. El procesador 470 proporciona entonces la información de canal estimada (CSI), que puede comprender varios tipos de información sobre el enlace de comunicación y/o el flujo de datos recibido. Por ejemplo, el CSI puede comprender solamente el SNR operativo. El tipo de CQI a proporcionar, por ejemplo, CQICH (SISO, SCW y MCW), BFCH, y/o SFCH se determina en base a lo que está actualmente previsto para el terminal de acceso, instrucciones, o en el modo de transmisión deseado. El CSI es procesado por un procesador de datos TX 438, que también recibe datos de tráfico para un número de flujos de datos desde un origen de datos 476, es modulado por un modulador 480, acondicionado por los transmisores 454a hasta 454r y se transmite de vuelta al sistema transmisor 410.

En el sistema transmisor 410, las señales moduladas desde el sistema receptor 450 son recibidas por las antenas 424, acondicionadas por los receptores 422, demoduladas por un demodulador 440 y procesadas por un procesador de datos RX 442 para recuperar la CSI reportada por el sistema receptor. La CSI reportada se proporciona a continuación al procesador 430 y se utiliza para (1) determinar las velocidades de datos y esquemas de codificación y modulación a utilizar para los flujos de datos y (2) generar varios controles para el procesador de datos TX 414 y el procesador TX MIMO 420.

En el receptor, se pueden usar diversas técnicas de procesamiento para procesar las  $N_R$  señales recibidas para detectar los  $N_T$  flujos de símbolos transmitidos. Estas técnicas de procesamiento del receptor pueden agruparse en dos categorías principales (i) técnicas de procesamiento de receptor espacial y de espacio – tiempo (y también denominadas técnicas de ecualización); y (ii) técnica de procesamiento de receptor "de anulación sucesiva/ecualización y cancelación de interferencias" (que también se conoce como técnica de procesamiento de receptor de "cancelación de interferencia sucesiva" o "cancelación sucesiva").

Un canal MIMO formado por las  $N_T$  antenas de transmisión y las  $N_R$  de recepción puede descomponerse en  $N_S$  canales independientes, con  $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ . Cada uno de los  $N_S$  canales independientes también puede denominarse sub-canal espacial (o canal de transmisión) del canal MIMO y corresponde a una dimensión.

Para un canal MIMO de rango completo, en el que  $N_S = N_T \leq N_R$ , puede transmitirse un flujo de datos independiente desde cada una de las  $N_T$  antenas de transmisión. Los flujos de datos transmitidos pueden experimentar diferentes condiciones de canal (por ejemplo, diferentes efectos de desvanecimiento y de trayectoria múltiple) y pueden lograr diferentes relaciones de señal a ruido e interferencia (SNR) para una determinada cantidad de potencia de transmisión. Por otra parte, en los casos en los que se utiliza el procesamiento de la cancelación de interferencia sucesiva en el receptor para recuperar los flujos de datos de transmisión, y a continuación, pueden conseguirse diferentes relaciones SNR, con los flujos de datos dependiendo del orden específico en el que se recuperen los flujos de datos. En consecuencia, los diferentes tipos de datos pueden recibir soporte de los diferentes flujos de datos, en función de sus relaciones SNR obtenidas. Dado que las condiciones de canal varían normalmente con el tiempo, la velocidad de datos soportada por cada flujo de datos también varía con el tiempo.

El diseño MIMO puede tener dos modos de funcionamiento, de palabra código única (SCW) y de código de múltiples palabras (MCW). En modo MCW, el transmisor puede codificar los datos transmitidos en cada capa espacial de forma independiente, tal vez con una tasa diferente. El receptor emplea un algoritmo de cancelación de interferencia

5 sucesiva (SIC) que funciona de la siguiente manera: decodificar la primera capa y, a continuación, restar su contribución de señal recibida después de re-codificar y multiplicar la primera capa codificada con un "canal estimado" entonces decodificar la segunda capa y así sucesivamente. Este enfoque "por capas" significa que cada capa decodificada sucesivamente ve su SNR aumentada y por lo tanto puede dar soporte a tasas más altas. En ausencia de errores de propagación, el diseño MCW con SIC alcanza la capacidad máxima de transmisión del sistema en base a las condiciones del canal.

10 En un diseño de modo SCW, el transmisor codifica los datos transmitidos en cada capa espacial con velocidades de datos "idénticas". El receptor puede emplear un receptor lineal de baja complejidad, como una solución de Mínimos Cuadrados (MMSE) o Frecuencia Cero (ZF) del receptor o receptores no lineales como QRM, para cada tono. Esto permite que reportar las estimaciones de canal por el receptor sea sólo para la "mejor" capa y la reducción de la sobrecarga de transmisión para proporcionar esta información.

15 Si bien la Figura 4 y la discusión asociada se refiere a un sistema MIMO, otros sistemas de múltiples entradas y una sola entrada (MISO) y múltiples entradas y una sola salida (SIMO) también pueden utilizar las estructuras de la Figura 4 y las estructuras, procedimientos y sistemas discutidos con respecto a las Figuras 1, 5, y 6 en el presente documento.

20 Haciendo referencia a la Figura 5, se ilustran aspectos de un procedimiento para determinar un tipo de retroalimentación a proporcionar. Se hace una determinación como para el sector de aplicación para el que se proporcionó retroalimentación, bloque 600. Si el sector es un sector que no servidor, sólo se proporciona uno de los CQICHCTRL, bloque 604. Si el sector es un sector servidor, pueden transmitirse todos los reportes CQI, bloque 602.

25 Si el sector es un sector servidor, entonces el tipo de reporte será determinado por el terminal de acceso, bloque 602. Esto puede basarse en una instrucción FLSS u otro sector. La retroalimentación, por ejemplo, el(los) mensaje(s) de modo de reportes, se proporciona a continuación, de acuerdo con el tipo de reporte. La frecuencia de los reportes es de acuerdo a las instrucciones, que pueden variar con el tiempo, recibidas de FLSS o de otro sector.

30 Haciendo referencia a la Figura 6 se ilustran aspectos de otro procedimiento de determinación de los reportes CQI a proporcionar. Se lleva a cabo una determinación en cuanto modo de reportes. El modo de reportes puede señalizarse mediante un mensaje de asignación que se relaciona con el conjunto activo, desde FLSS u otros miembros del conjunto activo. Los modos de reportes, tal como se describen anteriormente, pueden ser un modo SISO, un modo MIMO SCW y un modo MIMO MCW. Los modos de reportes adicionales pueden estar disponibles para SDMA, precodificación, formación de haz y otros tipos de transmisión.

35 En modo SISO, un canal de control CQI, por ejemplo, CQICHCTRL, se proporciona el tipo de retroalimentación, bloque 702. En modo MIMO-SCW, se proporciona un canal de control CQICHCTRL y retroalimentación CQICHSCW, bloque 704. Un ejemplo de la retroalimentación MIMO proporcionada para MIMO SCW se mostró y discutió anteriormente. En modo MIMOMCW se proporciona un canal de control CQICHCTRL y retroalimentación CQICHMCW, bloque 706. Un ejemplo de la retroalimentación MIMO proporcionada para MIMO SCW se mostró y discutió anteriormente.

45 Los procesos anteriores se pueden llevar a cabo utilizando el procesador TX 420 o el 460, el procesador 430 o el 470 y la memoria 432 o la 472. Otros procedimientos, operaciones y funciones descritas con respecto a las Figuras 1, 5, y 6 pueden ser llevadas a cabo en cualquier procesador, controlador u otro dispositivo de procesamiento y se pueden almacenar como instrucciones legibles por un ordenador en un medio legible por ordenador tal como código fuente, código objeto u otros.

50 Las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse por diversos medios. Por ejemplo, estas técnicas pueden implementarse en hardware, software, o una combinación de los mismos para una implementación hardware, las unidades de procesamiento dentro de un punto de acceso o de un terminal de acceso pueden llevarse a cabo en uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) de procesadores digitales de señal (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPDs), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puertas programables (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento o una combinación de los mismos

60 Para una implementación software, las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones y así sucesivamente) que llevan a cabo las funciones descritas en el presente documento. Los códigos software pueden almacenarse en unidades de memoria y ser ejecutados por los procesadores. La unidad de memoria puede implementarse dentro del procesador o ser externa al procesador, en cuyo caso puede acoplarse comunicativamente al procesador a través de diversos medios tal y como es conocido en la técnica.

65 Cabe señalar que el concepto de canales en el presente documento se refiere a los tipos de información o transmisión que pueden ser transmitidas por el punto de acceso o por el terminal de acceso. No requiere ni utilizar

bloques fijos o predeterminados de subportadoras, periodos de tiempo u otros recursos dedicados a este tipo de transmisiones.

- 5 La descripción anterior de los aspectos divulgados se proporciona para permitir que cualquier persona experta en la técnica haga o utilice las características, funciones, operaciones y aspectos divulgados en este documento. Diversas modificaciones a estos aspectos pueden ser fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos aquí definidos pueden aplicarse a otros aspectos sin apartarse de su alcance. Por lo tanto, la presente divulgación no está destinada a limitarse a los aspectos aquí mostrados, sino que debe concedérsele el alcance más amplio consistente con las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento que comprende:
  - 5           determinar (602; 700) un modo de envío de reportes de un aparato de comunicación inalámbrica;
 

determinar (600) un tipo de sector para el que se está proporcionando retroalimentación de información de canal, en donde un sector está formado por un grupo de antenas que se comunican con terminales de acceso en una porción de una célula, en donde el sector comprende un sector servidor que representa el

  - 10           último sector del que el aparato de comunicación recibió una asignación de enlace, o un sector no servidor; y
 

seleccionar (604; 606; 702; 704; 706) un tipo de retroalimentación de información de canal en base al modo de reportes para el aparato de comunicación inalámbrica y al tipo de sector.

  - 15           2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que seleccionar comprende seleccionar en base a una instrucción correspondiente al modo de reportes.
   - 20           3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que los tipos incluyen un indicador de calidad de canal SDMA y un indicador de calidad de canal de segmento particular.
   - 25           4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que los tipos incluyen además indicadores de calidad de canal de múltiplespalabras códigoMCW, de palabra código única SCW y SISO.
   - 30           5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que seleccionar comprende seleccionar múltiples formatos para múltiples mensajes en base al tipo de formato.
   - 35           6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que seleccionar comprende seleccionar en base a un tipo de modo de transmisión por un enlace directo al aparato de comunicación inalámbrica.
   - 40           7. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que seleccionar comprende seleccionar dos formatos de mensaje uno incluyendo un valor de indicador de calidad de canal y otro incluyendo un desplazamiento del valor del indicador de calidad de canal en el mensaje.
   - 45           8. Un aparato para comunicación inalámbrica, que comprende:
 

medios (420; 430; 460; 470) para determinar un modo de envío de reportesde un aparato de comunicación inalámbrica;

medios (420; 430; 460; 470) para determinar un tipo de sector para el que se está proporcionando retroalimentación de información de canal, en donde un sector está formado por un grupo de antenas que se comunican con terminales de acceso en una porción de una célula, en donde el sector comprende un sector servidor que representa el último sector del cual el aparato de comunicación recibió una asignación de enlace, o un sector no servidor; y,

medios (420; 430; 460; 470) para seleccionar un tipo de retroalimentación de información de canal en base al modo de reportes para el aparato de comunicación inalámbrica y el tipo de sector.

  - 50           9. El aparato según la reivindicación 8, en el que los medios para seleccionar comprenden medios para seleccionar en base a una instrucción correspondiente al modo de reportes.
   - 55           10. El aparato según la reivindicación 8, en el que los tipos incluyen un indicador de calidad de canal SDMA y un indicador de calidad de canal de segmento particular.
   - 60           11. El aparato según la reivindicación 8, en el que los tipos incluyen además indicadores de calidad de canal de múltiplespalabras código, de palabra código única y SISO.
   - 65           12. El aparato de comunicación inalámbrica según la reivindicación 8, en el que los medios para seleccionar están configurados para seleccionar varios formatos para múltiples mensajes en base al tipo de formato.
   - 13. El aparato de comunicación inalámbrica según la reivindicación 8, en el que los medios para seleccionar están configurados para seleccionar en base a un tipo de modo de transmisión por un enlace directo al aparato de comunicación inalámbrica.
   - 14. El aparato de comunicación inalámbrica según la reivindicación 8, en el que los medios para seleccionar están configurados para seleccionar dos formatos de mensaje uno incluyendo un valor de indicador de

calidad de canal y el otro incluyendo un desplazamiento del valor del indicador de calidad de canal en el mensaje.

- 5      **15.** El aparato de comunicación inalámbrica según la reivindicación 8, en el que los medios para seleccionar están configurados para seleccionar en base a un tipo de modo de transmisión deseado por un enlace directo al aparato de comunicación inalámbrica.

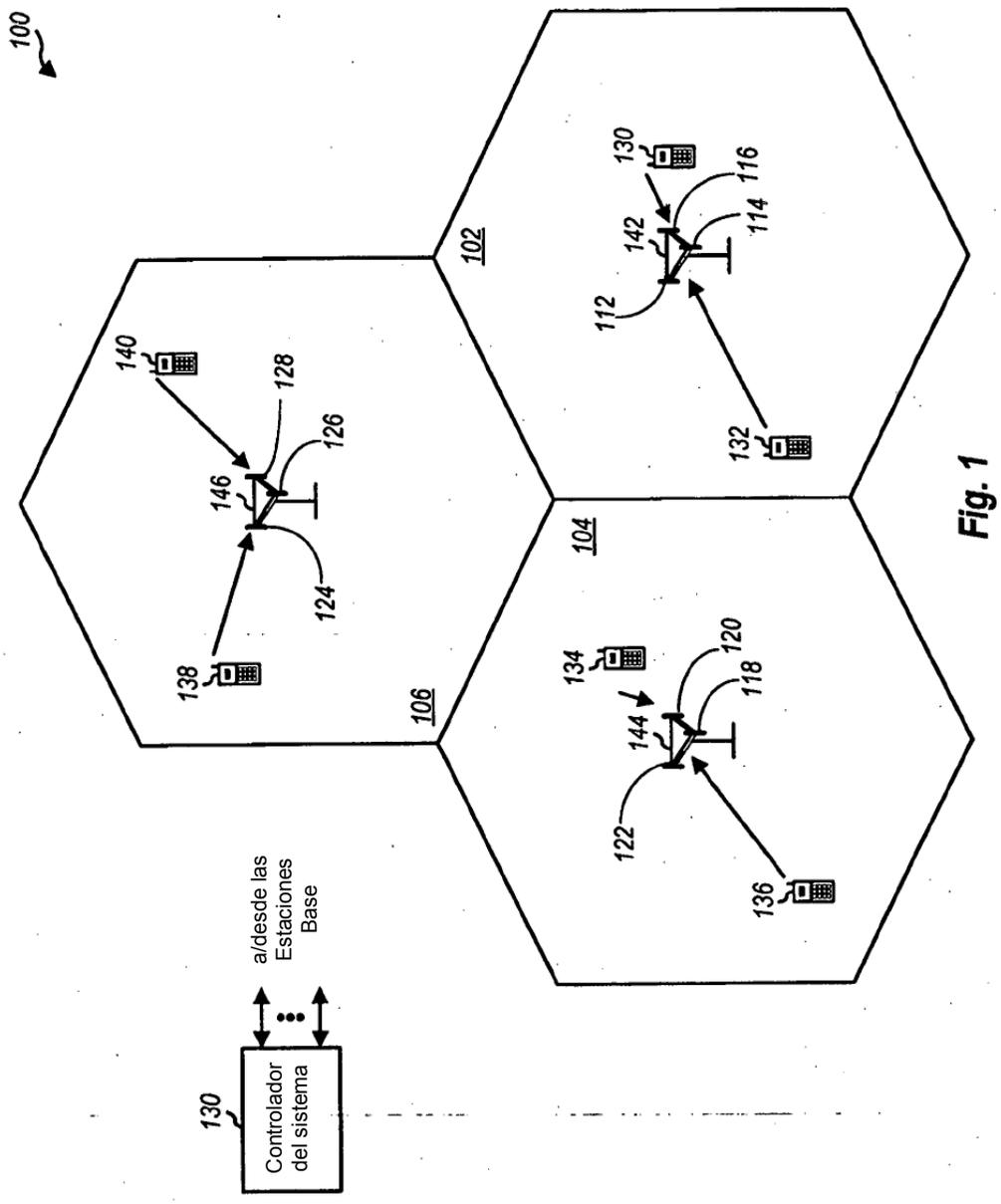


Fig. 1

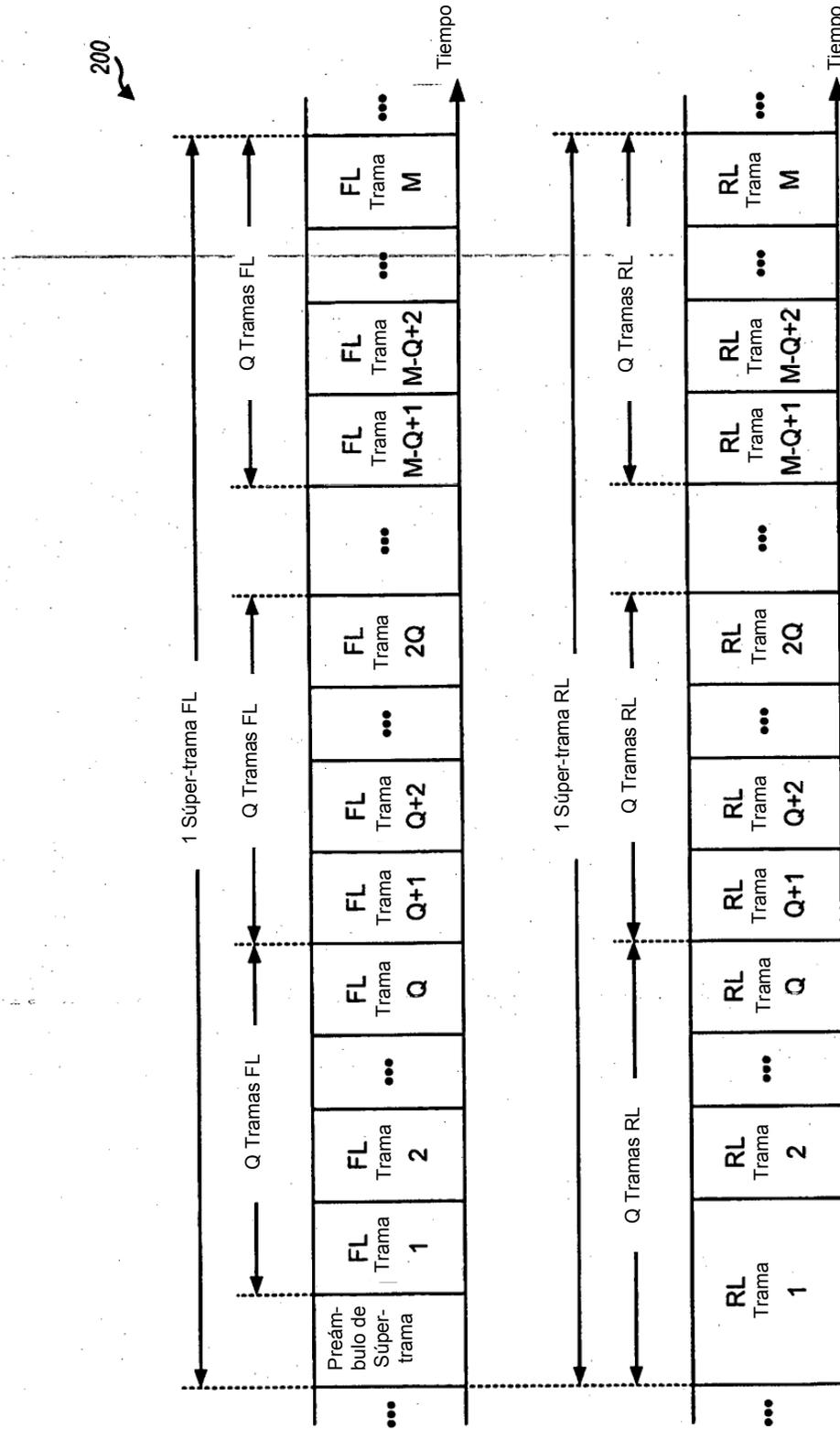


FIG. 2A

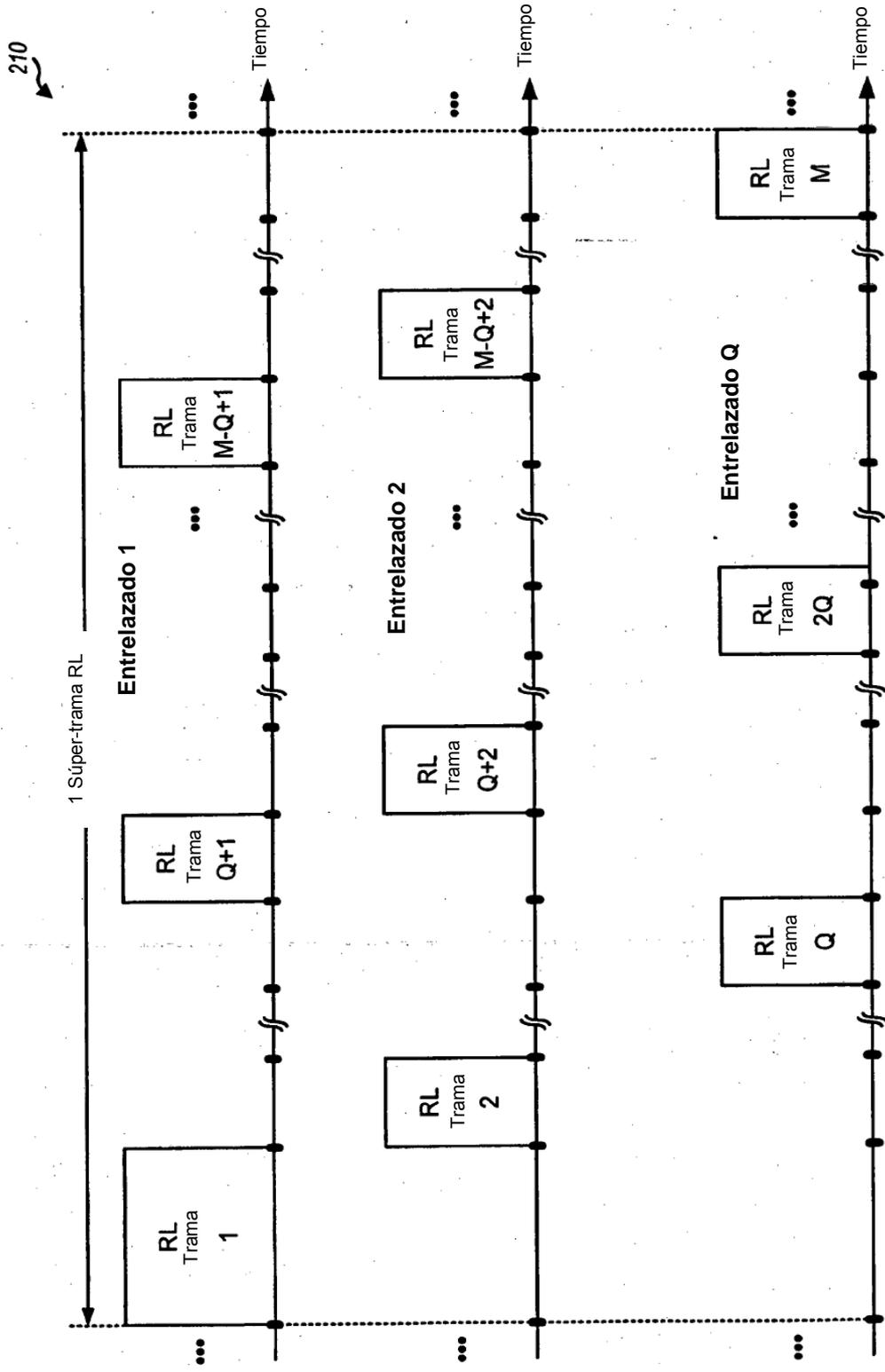


FIG. 2B

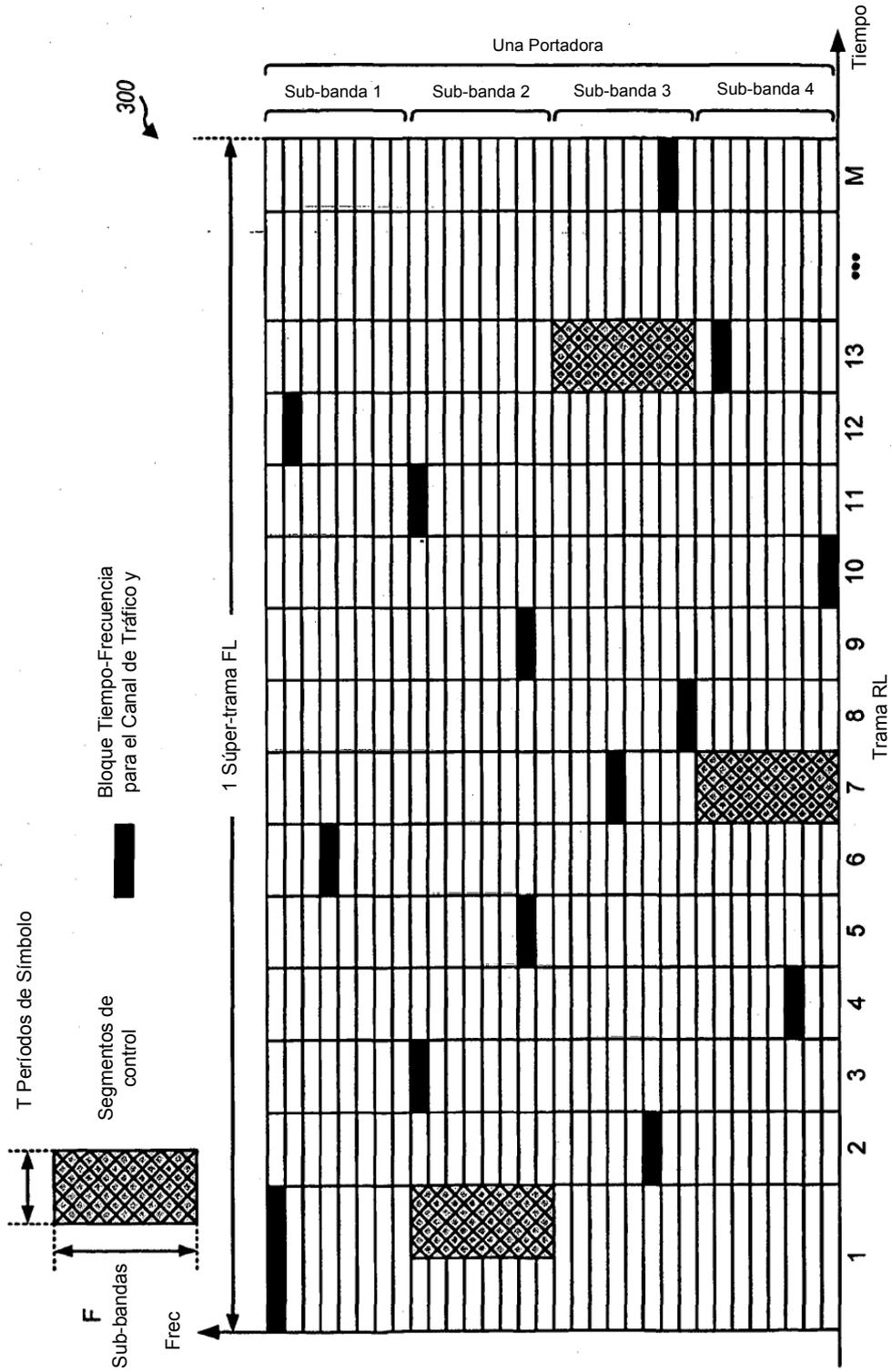


FIG. 3A

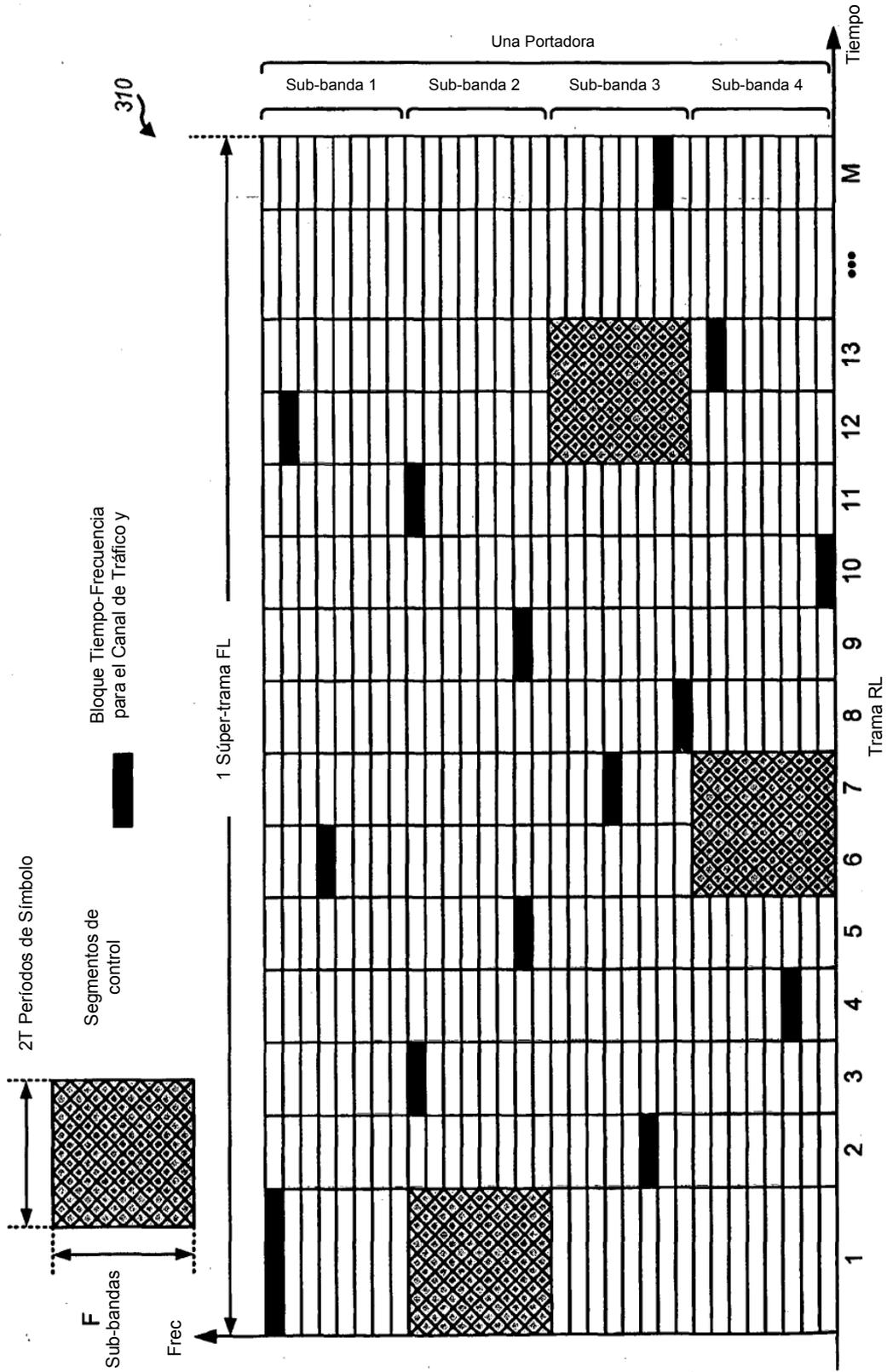


FIG. 3B

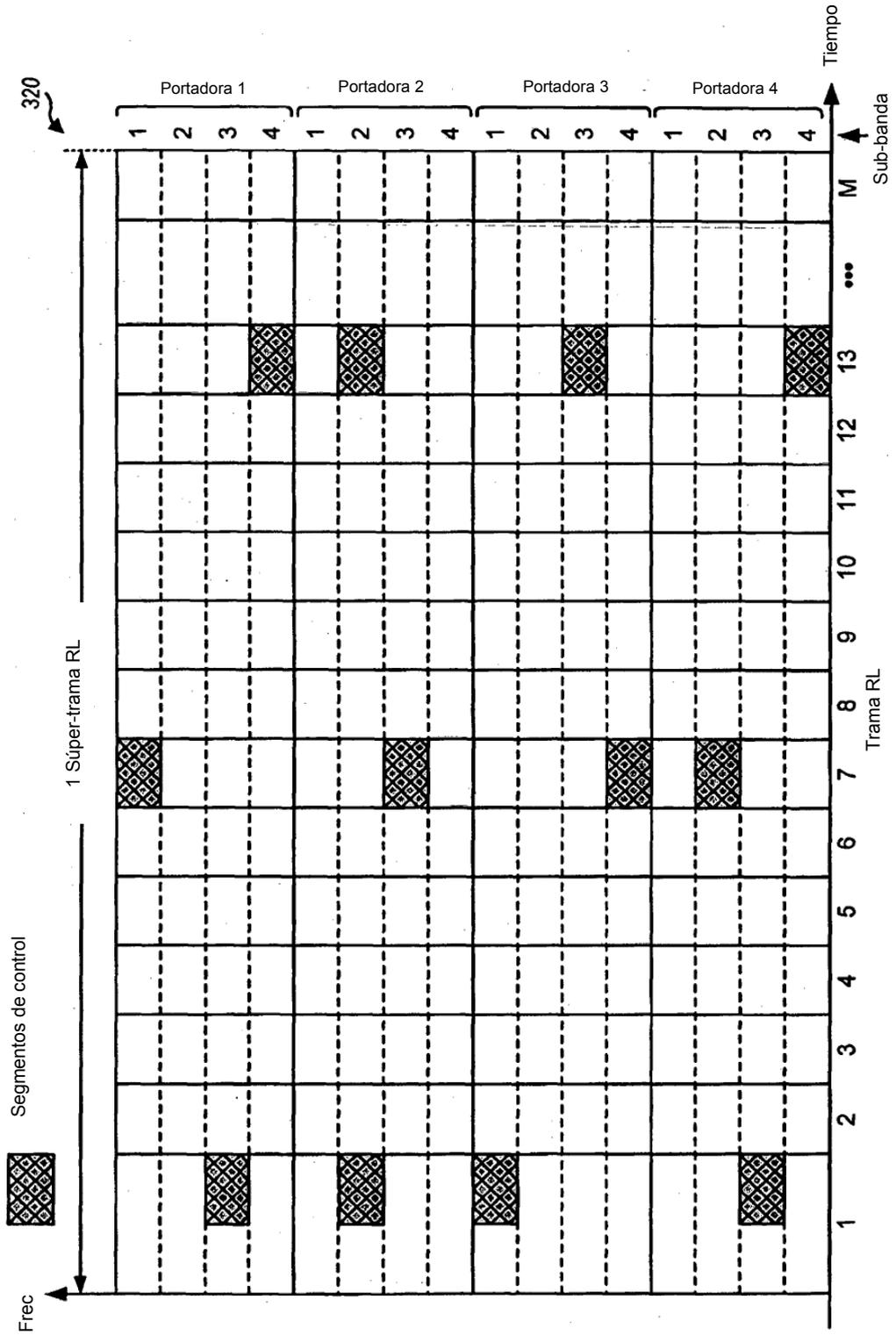


FIG. 3C

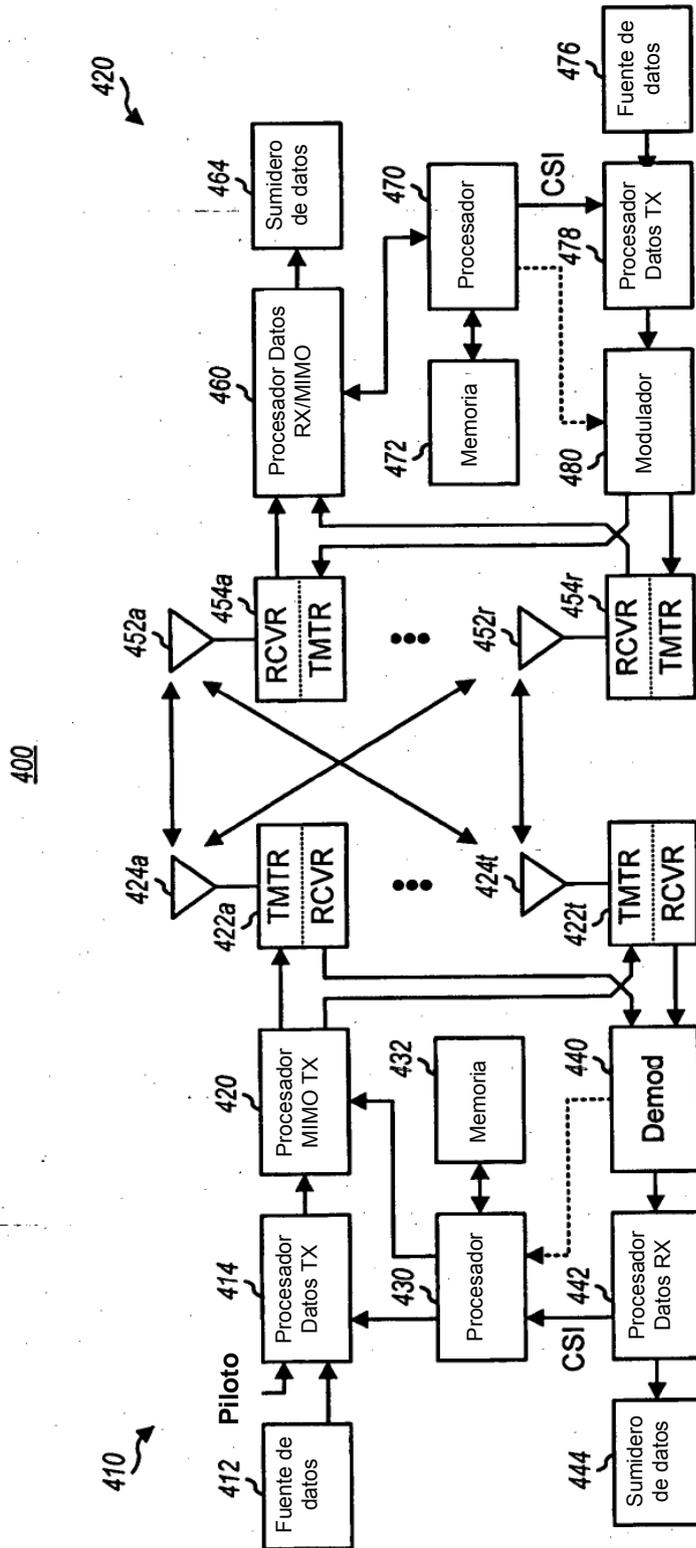
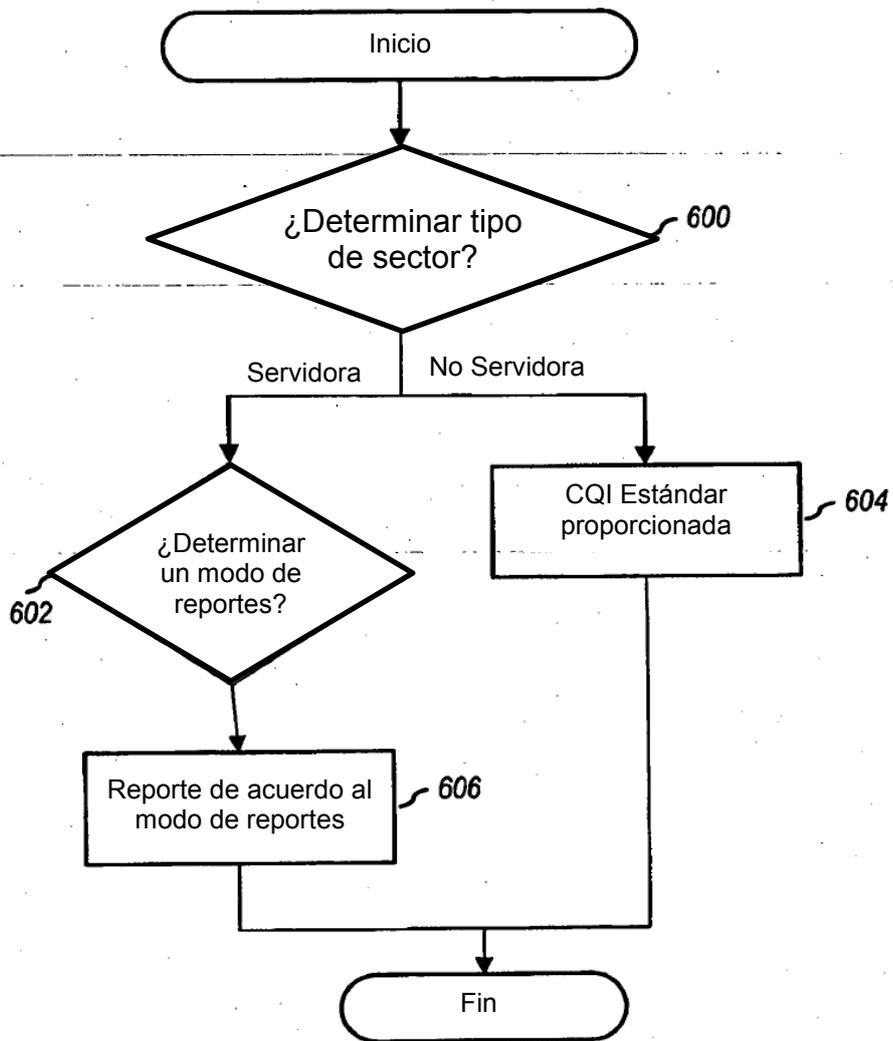


Fig. 4



**Fig. 5**

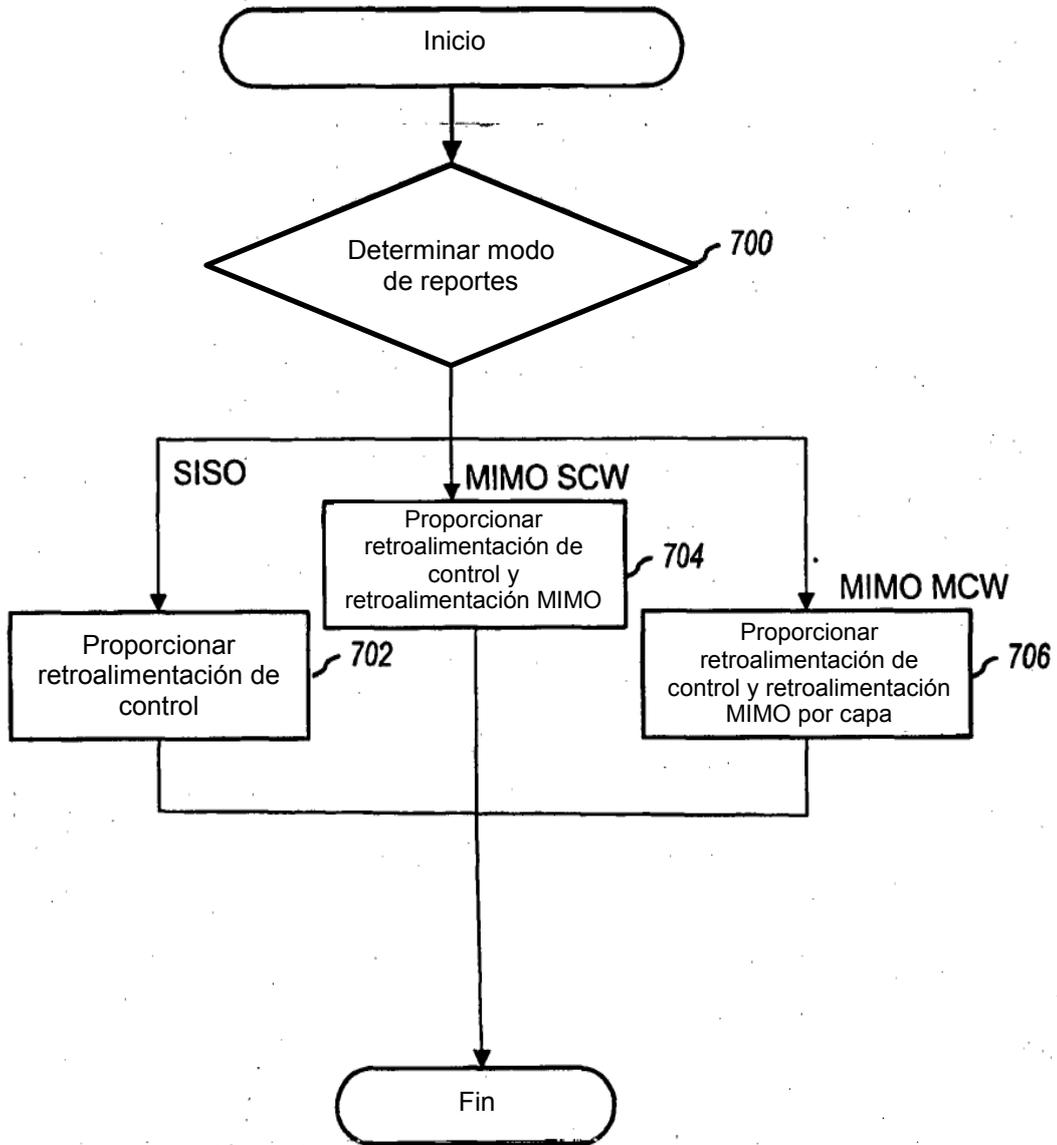


Fig. 6