(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 381 633**

(51) Int. Cl.:
H04W 28/06 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **09007846 .0**
(96) Fecha de presentación: **22.08.2007**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2099245**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **09.09.2009**

(54) Título: **Asignación de recursos de radio en el canal de control en sistemas de comunicaciones inalámbricas**

(30) Prioridad:
04.10.2006 US 538758

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.05.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.05.2012

(73) Titular/es:
Motorola Mobility, Inc.
600 North US Highway 45
Libertyville, IL 60048 , US

(72) Inventor/es:
Kuchibhotla, Ravi;
Bachu, Raja S.;
Classon, Brian K.;
Love, Robert T.;
Nory, Revikiran;
Stewart, Kenneth A. y
Sun, Yakun

(74) Agente/Representante:
Ungría López, Javier

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).

ES 2 381 633 T3

DESCRIPCIÓN

Asignación de recursos de radio en el canal de control en sistemas de comunicaciones inalámbricas.

Campo de la revelación

La presente revelación se refiere de forma general a comunicaciones inalámbricas, y de forma más particular al control de la señalización del canal para canales compartidos en sistemas de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo en las redes de comunicaciones celulares, entidades correspondientes y métodos.

Antecedentes

Se han propuesto métodos de multiplexación por división en el tiempo (TDM) y de multiplexación por división en frecuencia (FDM), incluyendo híbridos de los mismos, en adición a la codificación separada y conjunta de la señalización del canal de control para la programación de la transmisión de datos del enlace descendente en la Evolución a Largo Plazo (LTE) de las especificaciones del Acceso de Radio Terrestre (UTRA) del UMTS y la Red UTRA (UTRAN). En las transmisiones de TDM y FDM de la señalización del canal de control, la información de control para las asignaciones del enlace descendente y el enlace ascendente pueden transmitirse sobre los primeros pocos símbolos de la trama del enlace descendente o pueden difundirse sobre la longitud de la trama. La duración de la trama es aproximadamente de 0,5 ms aunque también son posibles otras duraciones.

La publicación de la solicitud de PCT Nº WO 2005/050852 describe un método y un sistema para proporcionar información de asignación de canales usada para soportar los canales del enlace ascendente (UL) y el enlace descendente (DL). El sistema comprende al menos un Nodo B y al menos una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU), tal como una estación móvil (MS). La MS comunica con el Nodo B a través de un canal de control común, el canal UL y el canal DL. El canal de control común se utiliza para transmitir la información de asignación para ambas transmisiones de UL y DL y se proporciona una indicación específica en un mensaje a la MS para distinguir si la asignación de recursos de radio es para la transmisión UL o DL.

La sección 6.4.5 de un libro titulado WCDMA y UMTS de Harry Holma y Antti Toslaka, describe el canal dedicado del enlace descendente que se transmite sobre el Canal Físico Dedicado del Enlace Descendente (DPCH del enlace Descendente) que aplica la múltiplexación en el tiempo para la información de control físico y la transmisión de los datos de usuario como se muestra en la FIG. 6.14. La patente de los Estados Unidos Nº 5.099.511 describe un sistema de central telefónica para llamadas entrantes desde líneas directas de entrada y más particularmente para controlar el proceso de terminación para llamadas entrantes para un sistema de central telefónica desde una línea directa de entrada recibiendo un código de seguridad adicional enviado con la información de dirección de terminación. El código de seguridad adicional se usa para recuperar desde una tabla un código de la clase de servicio correspondiente. El código de la clase de servicio identifica cual de los diversos servicios de PBX se ofrecen al abonado

Sumario de la invención

De acuerdo con la presente invención se proporciona un método en un dispositivo de comunicaciones inalámbricas y un dispositivo de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

Los diversos aspectos, características y ventajas de la revelación se harán más evidentes para los expertos en la materia bajo la consideración cuidadosa de la siguiente Descripción Detallada y los dibujos adjuntos descritos más adelante. Los dibujos pueden haberse simplificado por claridad y no necesariamente están dibujados a escala.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbrico.

La FIG. 2 ilustra una trama de radio que comprende un canal de control compuesto que tiene una pluralidad de elementos del canal de control.

La FIG. 3 ilustra un canal de control compuesto que tiene diferentes tipos de elementos del canal de control.

La FIG. 4 ilustra un diagrama de flujo de un proceso.

La FIG. 5 ilustra otro diagrama de flujo de proceso

Descripción Detallada

La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 100 que comprende múltiples unidades base de la célula en servicio, que forman una red distribuida sobre una región geográfica. Una unidad base también puede denominarse como un punto de acceso, un terminal de acceso, un Nodo B, o terminologías similares conocidas en la técnica. La una o más unidades base 101 y 102 sirven a varias unidades remotas 103 y 110 dentro de un área de servicio o célula o dentro de un sector de la misma. Las unidades remotas pueden también denominarse como

unidades de abonado, unidades móviles, usuarios, terminales, estaciones de abonado, equipos de usuario (UE), terminales de usuario o por otra terminología conocida en la técnica. Las unidades base de la red comunican con las unidades remotas para realizar funciones tales como la programación de terminales para recibir o transmitir datos usando los terminales para recibir o transmitir datos usando recursos de radio disponibles. La red inalámbrica también comprende la funcionalidad de gestión incluyendo el encaminamiento de datos, el control de admisión, la facturación de abonados, la autenticación de terminales etc., que puede controlarse por otras entidades de red, como se conoce de forma general por los especialistas en la técnica.

Las unidades base 101 y 102 transmiten señales de comunicación del enlace descendente 104 y 105 para dar servicio a las unidades remotas sobre al menos una porción de los mismos recursos (tiempo y/o frecuencia). Las unidades remotas 103 y 110 comunican con una o más unidades base 101 y 102 a través de las señales de comunicaciones del enlace ascendente 106 y 113. La una o más unidades base pueden comprender uno o más transmisores y uno o más receptores que dan servicio a las unidades remotas. El número de transmisores en la unidad base puede estar relacionado, por ejemplo, con el número de antenas de transmisión 109 en la unidad base. Cuando se usan múltiples antenas para dar servicio a cada uno de los sectores para proporcionar diversos modos de comunicación avanzados, por ejemplo, la formación de rayos adaptativa, la diversidad de transmisión, SDMA de transmisión, y transmisión de múltiples flujos, etc., pueden desplegarse múltiples unidades base. Estas unidades base dentro de un sector pueden estar altamente integradas, y pueden compartir diversos componentes hardware y software. Por ejemplo, todas las unidades base localizadas conjuntamente para dar servicio a una célula pueden constituir lo que tradicionalmente se conoce como una estación base. Las unidades remotas pueden comprender también uno o más transmisores y uno o más receptores. El número de transmisores puede estar relacionado, por ejemplo, con el número de antenas de transmisión en la unidad remota.

En una realización, el sistema de comunicaciones utiliza OFDMA o una arquitectura FDMA de una generación siguiente basada en una portadora única para las transmisiones del enlace ascendente, tales como la FDMA intercalada (IFDMA), FDMA Localizada (LFDMA), OFDM difundido de DFT (DFT-SOFDM) con IFDMA o LFDMA. En otras realizaciones, la arquitectura puede incluir también el uso de técnicas de difusión tales como el CDMA de secuencia directa (DS-CDMA), CDMA multi-portadora (MC-CDMA), CDMA de secuencia directa multi-portadora (MS-DS-CDMA), multiplexación de Frecuencias Ortogonales y por División de Código (OFCDM) con difusiones de una o dos dimensiones, o técnicas más simples de acceso múltiple / multiplexación por división de frecuencia o de tiempo.

Generalmente, una entidad de programación de la infraestructura de red de comunicaciones inalámbricas localizada, por ejemplo, en cada una de las unidades base 101 y 102 en la FIG. 1, distribuye o asigna recursos de radio a las unidades remotas en la red. Las unidades base incluyen cada una un programador para la programación y la asignación de recursos a las unidades remotas en las áreas de servicio correspondientes o células o sectores. En esquemas de acceso múltiple tales como los basados en los métodos OFDM y la evolución a largo plazo del Elemento de Estudio de la UTRA/UTRAN en el 3GPP (también conocido como UTRA/UTRAN evolucionada (EUTRA/EUTRAN)), la programación puede realizarse en las dimensiones del tiempo y de la frecuencia usando un programador de Frecuencia Selectiva (FS). En algunas realizaciones, cada una de las unidades remotas puede proporcionar un indicador de calidad del canal de banda de frecuencia (CQI) u otra métrica para que el programador posibilite la programación.

En los sistemas OFDM o los sistemas similares al OFDM tales como el DFT-SOFDM y el IFDMA, una asignación de recursos es una asignación de frecuencia y tiempo que mapea la información para una unidad base particular a recursos de sub-portadoras de un conjunto de sub-portadoras disponibles como se determina por el programador. Esta asignación puede depender, por ejemplo, de la indicación de calidad del canal selectivo con la frecuencia (CQI) o alguna otra métrica reportada por el UE al programador. La tasa de codificación del canal y el esquema de modulación que pueden ser diferentes para diferentes porciones de los recursos de sub-portadora, también se determinan por el programador y pueden también depender de la CQI reportada o de otra métrica. En las redes multiplexadas por división de código, la asignación de recursos es una asignación de código que mapea la información para una unidad base particular a recursos de sub-portadoras a partir de un conjunto de sub-portadoras disponibles como se determine por el programador.

La FIG. 2 ilustra una trama 200 que constituye una porción de una trama de radio. La trama de radio generalmente comprende una pluralidad de tramas, que pueden formar una continuidad de tramas concatenadas. En la FIG. 2, cada una de las tramas incluye una porción del canal de control compuesto 210 que comprende al menos dos elementos del canal de control. La FIG. 2 ilustra el canal de control compuesto incluyendo una pluralidad de elementos del canal de control 212, 214, 216 y 218. Los elementos del canal de control comprenden cada uno una palabra de código que proporciona un mapeo físico de un canal de control lógico a una secuencia de símbolos, por ejemplo, símbolos QAM. Los elementos del canal de control generalmente no son del mismo tipo. En la FIG. 2, por ejemplo, los elementos del canal de control 212 y 218 tienen tamaños diferentes. Los elementos del canal de control también pueden ser para las asignaciones del enlace ascendente o el enlace descendente y tienen diferente carga de datos de información asociada. Los elementos del canal de control pueden también estar asociados con diferentes versiones de la especificación. En algunas realizaciones, el canal de control compuesto incluye símbolos de referencia, por ejemplo, símbolos del piloto, que son distintos de los elementos del canal de control. Los símbolos de referencia típicamente se leen por las unidades remotas.

Cada trama corresponde a un intervalo de tiempo de transmisión (TTI). Un TTI de ejemplo es de 1 ms. En una realización, un TTI tiene una longitud de 1 ms ó 2 ms en donde el TTI está segmentado en dos sub-tramas que tienen cada una longitud de 0,5 ms. Tal construcción sin embargo implica la necesidad de dirigir múltiples bloques de recursos, es decir, más del número de bloques de recursos en una sub-trama única de 0,5 ms, a menos que la definición de bloque de recursos (RB) se expanda para definir automáticamente el RB como una extensión sobre toda la longitud del TTI, independientemente de la duración del TTI. Sin embargo, esto puede conducir a la ineficacia, en la forma de excesiva capacidad por RB. En el caso de que el RB se defina para extenderse sobre una fracción de la longitud del TTI, sería posible dirigir independientemente cada uno de los bloques de recursos en las múltiples sub-tramas que constituyen el TTI. Por consiguiente se requieren mecanismos para las asignaciones de recursos de señal en el caso de una trama o TTI compuesto de sub-tramas concatenadas. Además, se requieren mecanismos para poder asignar recursos en base a las necesidades de los UE individuales en donde se asignan pocos recursos para un UE servido con paquetes más pequeños mientras que se asignan más recursos a un UE servido con paquetes más grandes. En el caso del UMTS (Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal), se define un TTI como la longitud de tiempo sobre la cual se transmite un bloque de transmisión o de transporte. Un bloque de transmisión o un bloque de transporte está compuesto de un bloque datos codificados conjuntamente protegidos por un único CRC. En el presente ejemplo, una definición alternativa del TTI podría ser la longitud de la transmisión controlada por un caso único de señalización del canal de control.

En una realización de acuerdo con la presente invención, cada uno de los elementos del canal de control contiene sólo información de asignación de recursos de radio, por ejemplo, una palabra de código, exclusivamente dirigida a una única entidad de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, una de las unidades remotas 102, 103 en la FIG. 1. La información de recursos de radio incluye entro otros información específica de la unidad remota y una asignación de recursos de radio de tiempo–frecuencia. En otras realizaciones la información de asignación de recursos de radio puede comprender adicionalmente modulación, tasa de código, tamaño del bloque de información, indicador del modo de antena, y otra información.

En una realización, la entidad de infraestructura de la red de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, el programador, puede dirigir más de un elemento del canal de control a la misma entidad de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, una de las unidades remotas 101 ó 113 en la FIG. 1. Más particularmente, el canal de control puede incluir una primera versión de una palabra código incluyendo una asignación de recursos sobre un primer elemento del canal de control del canal de control compuesto y una segunda versión de la palabra de código incluyendo una asignación de recursos sobre un segundo elemento del canal de control, del canal de control compuesto, en el que ambas versiones primera y segunda de la palabra de código se dirigen a la misma unidad móvil. En una realización, las versiones primera y segunda de la palabra de código son la misma y en otra realización las versiones primera y segunda de la palabra de código son diferentes. Si las palabras de código dirigidas a la misma entidad son diferentes o iguales afecta a cómo la entidad dirigida combina los elementos del canal de control como se tratará adicionalmente más adelante. De este modo, la entidad de infraestructura de la red de comunicaciones inalámbricas transmite el canal de control compuesto incluyendo al menos dos elementos del canal de control, en donde cada uno de los elementos incluye las versiones de la palabra de código primera y segunda dirigidas a la misma entidad. En algunos casos, la entidad de infraestructura de la red inalámbrica puede, típicamente en base a las condiciones del canal de la entidad, transmitir el canal de control compuesto incluyendo un elemento del canal de control dirigido a la entidad.

En realizaciones en las que el canal de control compuesto incluye un canal de control compuesto que incluye al menos dos tipos diferentes de elementos del canal de control de asignación de recursos de radio, la unidad remota generalmente determina el número de tipos de elementos del canal de control que constituyen el canal de control compuesto una vez se recibe el canal de control compuesto. En una realización, el canal de control compuesto incluye la información del indicador de tipo para cada uno de los tipos de elementos del canal de control que constituyen el canal de control compuesto. La unidad remota puede determinar de este modo el número tipos de elementos del canal de control en base a la información del indicador de tipo. En la FIG. 3, una trama de radio 300 incluye un canal de control compuesto 310 que comprende un primer tipo de elemento del canal de control 312 y un segundo tipo de elemento del canal de control 316. El primer tipo de elemento del canal de control se identifica por un primer indicador, por ejemplo, una secuencia de bits, 314 adjunta al último elemento del canal de control del primer tipo. El segundo tipo de elemento del canal de control se identifica por un segundo indicador 318 adjunto al último elemento del canal de control del segundo tipo. En otra realización, los indicadores 316 y 318 no están presentes, y el tipo de elemento del canal de control se determina después de la decodificación satisfactoria del elemento de control. Por ejemplo, un bit de tipo puede indicar un elemento de control del enlace ascendente o el enlace descendente en la carga de datos decodificada. El elemento de control puede dirigirse a un UE único por un CRC codificado de color o por otros medios. De acuerdo con otro aspecto de la revelación, la unidad remota determina un número de elementos del canal de control que constituyen al menos uno o, al menos dos elementos del canal de control, del canal de control compuesto. La FIG. 3 es sólo una realización ilustrativa de la disposición física de los elementos del canal de control sobre la sub-trama de radio. En una realización alternativa de acuerdo con la presente invención, la disposición puede verse como una disposición lógica, en la que los elementos del canal de control comprenden varias sub-portadoras distribuidas a través de la trama.

En una realización, la determinación del número de tipos de elementos del canal de control que constituyen el canal de control compuesto incluye la determinación del número de elementos del canal de control del enlace ascendente

y la determinación del número de elementos del canal de control del enlace descendente. El número de elementos del canal de control del enlace ascendente puede determinarse en base a una primera secuencia de bits y el número de elementos del canal de control del enlace descendente en base a una segunda secuencia de bits incorporada dentro de la trama. En una realización, los números de elementos del canal de control del enlace ascendente y el enlace descendente se determinan en base a dónde se incorporan las secuencias de bits primera y segunda dentro de la trama. Alternativamente, el uso de las diferentes secuencias de bits puede usarse para indicar los diferentes números de elementos del canal de control. Por ejemplo, una primera secuencia de bits puede indicar un primer número de elementos del enlace ascendente y una segunda secuencia de bits puede indicar un segundo número de elementos del enlace ascendente.

En algunas realizaciones, el canal de control compuesto incluye una primera porción del canal de control compuesto en un primer ancho de banda de recepción sobre una primera frecuencia central y un segundo canal de control compuesto en un segundo ancho de banda de recepción sobre una segunda frecuencia central. Tal estructura del canal de control puede implementarse para acomodar usuarios remotos que tienen un ancho de banda de recepción limitado. De forma más general, el canal de control compuesto puede dividirse en múltiples porciones del canal de control compuesto sobre las frecuencias centrales correspondientes. Por ejemplo, los terminales pueden tener sus anchos de banda del receptor limitados a 10 MHz, mientras que el ancho de banda de la portadora es de 20 MHZ. Para acomodar tales terminales de capacidad de ancho de banda mínima limitada, podría ser necesario mapear el canal de control compuesto a ambas sub-bandas de 10MHz inferior y de 10 MHz superior de la portadora de 20 MHz. Los terminales con capacidad de 10 MHz acampan sobre cualquiera de las sub-bandas superior o inferior y reciben el canal de control compuesto respectivo.

En el proceso 400 de la FIG. 4, en 410 una entidad de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, la unidad remota, los terminales reciben un canal de control compuesto que incluye al menos dos elementos del canal de control. En una realización, cada uno de los elementos del canal de control contiene sólo la información de asignación de recursos de radio exclusivamente dirigida a una única entidad de comunicaciones inalámbricas.

En la FIG. 4, en 420, se combinan dos o más elementos del canal de control antes de la decodificación en 430. Generalmente, sin embargo, la unidad remota puede intentar decodificar un elemento del canal de control único sin combinar primero los elementos o puede intentar decodificar un elemento del canal de control único después de decodificar o de intentar decodificar los elementos combinados. Si es necesaria o no cualquier combinación depende en general de si la unidad remota está decodificando satisfactoriamente los elementos del canal de control único. La combinación puede requerirse, por ejemplo, en casos en los que falla una comprobación de redundancia cíclica (CRC) u otra comprobación de verificación de la información después de la decodificación de un único elemento del canal de control, o donde la decodificación no es satisfactoria. La verificación de la información típicamente involucra la información específica de la unidad remota, que puede incluirse en el elemento del canal de control decodificado, o enmascarado con el elemento del canal de control codificado, o enmascarado o introducido dentro del CRC para una codificación de CRC de color.

En algunas implementaciones, cada uno de la pluralidad de elementos del canal de control tiene asociado un índice raíz que puede usarse como una base para la combinación de los elementos del canal de control. Por ejemplo, si el canal de control compuesto comprende 12 elementos del canal de control, 4 de esos elementos pueden tener el mismo índice raíz asociado y pueden usarse como la base para la decodificación y combinación de los elementos del canal de control. En realizaciones en las que el canal de control se divide en porciones sobre las correspondientes frecuencias centrales, como se ha tratado anteriormente, la unidad remota sólo combina los elementos del canal de control de la misma porción del canal de control. En otras palabras, los elementos del canal de control de diferentes porciones del canal de control no se combinan.

En algunas realizaciones, la unidad remota combina al menos dos elementos del canal de control, del canal de control compuesto, en donde cada uno de los elementos del canal de control es del tipo que contiene sólo información de asignación de recursos de radio exclusivamente dirigida a una única entidad de comunicaciones inalámbricas. La combinación puede requerirse, por ejemplo, en casos en los que la comprobación de redundancia cíclica (CRC) u otra comprobación de verificación de información fallan después de la decodificación de un único elemento del canal de control, o en casos en los que la decodificación no es satisfactoria. De forma general, sin embargo, la unidad remota puede intentar decodificar un elemento del canal de control sin combinar primero.

En una realización, al menos dos de los elementos del canal de control se combinan sumando información flexible derivada de la información de las palabras clave primera o segunda, en donde la información de la primera palabra de código está dentro de un primer elemento del canal de control y la información de la segunda palabra de código está dentro de un segundo elemento del canal de control. En tal combinación, los elementos del canal de control combinado están temporalmente alineados y superpuestos (combinación conocida como de Caza). La superposición puede involucrar una combinación de máxima proporción, o añadir juntas proporciones de probabilidad log. (LLR) o similares. La suposición en este punto es de que la información de la primera y segunda palabras de código se dirige a la misma unidad remota. Si no es así, bien la decodificación o la comprobación de la verificación de la información después de la decodificación serán infructuosas. En el caso de fallo, la unidad remota puede formar una combinación diferente de los elementos del canal de control, por ejemplo, combinando un conjunto diferente de elementos del canal de control o combinado un elemento adicional.

En otra realización, se combinan al menos dos de los elementos del canal de control redistribuyendo y sumando información flexible deducida de la información de las palabras de código diferentes primera y segunda, en donde la información de la primera palabra de código está dentro de un primer elemento del canal de control y la información de la segunda palabra de código está dentro de un segundo elemento del canal de control. Por ejemplo, la primera palabra de código y la segunda palabra de código pueden comprender subconjuntos de un conjunto de información y bits de paridad generados a partir de un codificador del canal de baja tasa. Los subconjuntos pueden no solaparse o solaparse parcialmente. La información flexible correspondiente a las posiciones de bits de la palabra de código solapante típicamente se suman en la unidad remota, mientras que las posiciones de bits no solapantes típicamente se redistribuyen a una posición apropiada para la decodificación.

En una realización, la unidad remota combina los, al menos dos, elementos del canal de control de acuerdo con las combinaciones predefinidas de los elementos del canal de control. Por ejemplo, al menos una de las combinaciones predefinidas incluye una combinación de al menos dos elementos del canal de control contiguos lógicamente. Los elementos del canal de control contiguos lógicamente pueden ser contiguos físicamente o no. Por ejemplo, si se usa un conjunto de sub-portadoras distribuidas a través de la frecuencia (un peine), para uno de los elementos del canal de control, otro elemento del canal de control puede ocupar o no físicamente las sub-portadoras adyacentes al primer elemento del canal de control. O, si los órdenes lógico y físico de las sub-portadoras son idénticos, es decir, hay un mapeo uno a uno de las sub-portadoras lógicas y físicas, entonces la adyacencia lógica implica la adyacencia física y viceversa. En otras realizaciones, se combinan al menos dos elementos del canal de control no adyacentes, en donde los elementos de control no adyacentes pueden ser físicos o lógicos.

En algunas implementaciones, el orden en el cual la unidad remota intenta combinar los elementos del canal de control de acuerdo con las combinaciones predefinidas se basa en una o más hipótesis o suposiciones. Por ejemplo, los elementos del canal de control pueden combinarse en base a una determinación del número de elementos del canal de control que constituyen el canal de control compuesto. Tal determinación también incluye determinar el número de elementos del canal de control que constituyen un tipo particular de elemento del canal de control en realizaciones donde el canal de control compuesto incluye más de un tipo de elementos como se ha tratado anteriormente. El número de elementos del canal de control puede determinarse, por ejemplo, en base a la existencia de información del número de elementos del canal de control incluidos en el canal de control compuesto. Por ejemplo, el número de elementos del canal de control puede determinarse en base a la secuencia de bits adjunta al canal de control compuesto. En una implementación, secuencias de bits diferentes son indicativas de números diferentes de elementos del canal de control. En otra implementación, la localización de la secuencia de bits dentro de la trama es indicativa del número de elementos del canal de control. En esta última implementación puede usarse la misma secuencia de bits para indicar diferentes números de elementos del canal de control dependiendo de donde esté localizada la secuencia de bits dentro de la trama. El número de elementos del canal de control puede determinarse también en base a los datos o mensajes compartidos entre un dispositivo de comunicaciones inalámbricas y la entidad de la infraestructura de red. Esto puede ocurrir en un mensaje enviado a todas las unidades remotas a través del canal de difusión enviado ocasionalmente o un mensaje de difusión enviado en cada TTI. El número de elementos del canal de control o subconjunto de elementos del canal de control que debería decodificar la unidad remota pueden enviarse también a través de un mensaje dedicado para la unidad remota.

En una realización, los canales de control pueden ser uno o dos elementos del canal de control, con el tamaño del elemento de control indicando el tipo de elemento de control. La codificación convolucional puede usarse para los elementos de control. Y el decodificador puede decodificar el primer elemento de control, comprobar el CRC, y a continuación parar la decodificación si el elemento de control está designado para el usuario. Si no es así, la decodificación puede comenzar desde el punto justo antes de la inserción de los bits de cola sobre el primer elemento de control, a través del fin del código Trellis comprendido de ambos elementos de control. El CRC se comprueba de nuevo. De este modo, la decodificación del canal de control puede conseguirse con menos esfuerzo que si los elementos del canal de control combinado se decodificasen a partir del comienzo del código Trellis. Obsérvese que la tasa de código para un único elemento y dos elementos de control debe ser la misma en esta realización.

En algunas realizaciones, una porción del canal de control compuesto se distribuye para la asignación de recursos de radio en cada una de las tramas. En estas realizaciones, la porción no asignada del canal de control puede usarse para la transferencia de datos. De este modo una entidad de la infraestructura de la red de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, un programador, puede asignar una porción del canal de control para la asignación de recursos de radio en cada trama incorporando una secuencia de bits dentro de la trama correspondiente. En una realización, la localización de la secuencia de bits dentro de la trama es indicativa del tamaño del canal de control, por ejemplo, cuántos elementos del canal de control, se distribuyen para la asignación de recursos de radio a una o más unidades remotas. En esta implementación, los elementos del canal de control pueden dirigirse exclusivamente a una única unidad remota o a más de una unidad remota. De forma más general, la entidad de la infraestructura de red puede cambiar dinámicamente la porción del canal de control para la asignación de recursos de radio en cada una de las tramas cambiando la secuencia de bits o la localización de la secuencia de bits incorporada en cada una de las tramas antes de la transmisión de las tramas. Como se ha sugerido anteriormente, además, la entidad de la infraestructura de red también puede asignar dinámicamente diferentes tipos de elementos del canal de control y el número de los mismos dentro de una trama.

En otra realización, la secuencia de bits incorporada dentro de la sub-trama se usa para identificar que el elemento del canal de control es para una unidad remota. En este caso, la secuencia de bits incorporada dentro de la sub-trama puede ser una secuencia de bits dependiente de los datos, tal como un CRC procesado con la información de identificación del dispositivo de comunicaciones inalámbricas, la palabra de código enmascarada con la información de identificación del dispositivo de comunicaciones inalámbricas o similares. En esta realización, una primera sub-trama que puede ser la última sub-trama de un TTI, contiene información de control que incluye el tipo de modulación, recursos, o un indicador del modo de antena. Cada uno de los canales de control pueden ser uno o más elementos del canal de control y el tamaño del canal de control puede ser diferente en la primera y segunda sub-tramas. La segunda sub-trama puede ocurrir sobre las mismas o diferentes porciones del canal de control que la información de control de la primera sub-trama. Si se usa una porción diferente de la sub-trama, puede reducirse la complejidad de la decodificación ciega teniendo los elementos del canal de control en la segunda sub-trama conocida a partir de la localización de los elementos del canal de control de las unidades remotas a partir de la primera sub-trama.

En el diagrama del proceso 500 de la FIG. 5, en 510, la entidad de la infraestructura de red de comunicaciones inalámbricas asigna una porción del canal de control para la asignación de los recursos de radio en cada una de las tramas incorporando una secuencia de bits dentro de la trama correspondiente. La asignación de una porción del canal de control incluye la asignación de todas las porciones disponibles del canal de control o menos de todas las porciones disponibles del mismo, en el que la porción no asignada puede usarse para otros propósitos, por ejemplo, la transferencia de datos. En 520, la entidad de la infraestructura de red de comunicaciones inalámbricas cambia dinámicamente la porción del canal de control para la asignación de recursos de radio en cada una de las tramas, en donde múltiples tramas constituyen una trama de radio. De acuerdo con este aspecto de la revelación, potencialmente, una porción diferente de cada uno de los canales de control en cada una de las tramas que constituyen la trama de radio, pueden asignarse para la asignación de recursos de radio. La porción del canal de control para la asignación de recursos de radio en cada una de las tramas puede cambiarse dinámicamente cambiando la localización de la secuencia de bits incorporada en cada una de las tramas o usando diferentes secuencias de bits, como se ha tratado anteriormente. En 530, la entidad de la infraestructura de red de comunicaciones inalámbricas transmite al menos dos tramas, por ejemplo, que constituyen una trama de radio, en donde cada una de las tramas incluye un canal de control que tiene una porción del mismo asignada para la asignación de recursos de radio.

En la FIG. 2, por ejemplo, se indica una porción del canal de control usada para la asignación de recursos de radio en base a dónde está incorporada la secuencia de bits 220, denominada como marcador de terminación o firma, dentro de la trama correspondiente. Dependiendo de dónde está localizada la secuencia de bits, la porción del canal de control, por ejemplo, el número de elementos utilizados para la asignación de recursos de radio puede ser menor que todo el canal de control de la trama. De forma general, diferentes tramas que constituyen una trama de radio pueden asignar diferentes porciones de los canales de control correspondientes para la asignación de recursos de radio. En una implementación, un dispositivo de comunicaciones inalámbricas comprende un receptor capaz de recibir una trama correspondiente a un intervalo de tiempo de transmisión, en donde la trama incluye un canal de control y una secuencia de bits incorporada dentro de la trama. Un controlador acoplado en comunicaciones con el receptor se configura para la determinación de una porción del canal de control utilizado para la asignación de recursos de radio en base a dónde se incorpora la secuencia de bits correspondiente dentro de la trama recibida, en el que la porción del canal de control utilizado para la asignación de recursos de radio puede ser menor que todo el canal de control.

En el dispositivo de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, una de las unidades remotas 101 ó 103 en la FIG. 1, el dispositivo recibe una pluralidad de al menos dos tramas, en donde cada trama incluye un canal de control que tiene al menos dos elementos del canal de control y cada trama incluye una secuencia de bits incorporada dentro de la trama. En una realización, el dispositivo de comunicaciones inalámbricas determina una porción del canal de control, utilizada para la asignación de recursos de radio en cada una de las tramas en base a donde está incorporada la secuencia de bits dentro de la trama. Generalmente, la porción del canal de control usada para la asignación de recursos de radio puede ser menor que todo el canal de control y cada una de las tramas puede usar diferentes porciones del canal de control para la asignación de recursos de radio en base a dónde se incorporan las secuencias de bits correspondientes dentro de la trama.

En algunos casos, todos los elementos del canal de control, del canal de control compuesto comunican la información del canal de control. En esta realización particular la ausencia de la información del número de elementos del canal de control, por ejemplo, una secuencia de bits incorporada dentro de la trama, es indicativa del uso de todo el canal de control compuesto para la asignación de recursos de radio. Por ejemplo, en ausencia de la información del número de elementos del canal de control, la unidad remota puede asumir que se usa un número por defecto de elementos del canal de control para la asignación de recursos de radio.

Aunque se han descrito la presente revelación y los mejores modos de la misma en un modo de establecimiento de la posesión y posibilitando a los especialistas en la técnica su construcción y el uso de la misma, se entenderá y se apreciará que hay equivalentes a las realizaciones de ejemplo desveladas en este documento y que pueden realizarse modificaciones y variaciones a la misma sin apartarse del alcance de las invenciones, que estarán limitadas no por las realizaciones de ejemplo sino por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método en un dispositivo de comunicaciones inalámbricas (103, 110), que comprende:

recibir, en el dispositivo, un canal de control compuesto (201, 310) que incluye al menos dos elementos del canal de control (212, 214, 216, 218, 312, 316),

un primer elemento del canal de control de los, al menos dos, elementos del canal de control que comprende un primer conjunto de sub-portadoras y un segundo elemento del canal de control de los, al menos dos, elementos del canal de control que comprende un segundo conjunto de sub-portadoras, cada uno de los elementos del canal de control contiene sólo información de asignación de recursos de radio exclusivamente dirigida a un dispositivo único de comunicaciones inalámbricas;

determinar, en el dispositivo, los tipos de al menos dos elementos del canal de control;

obtener la información de asignación de recursos de radio de los, al menos dos, elementos del canal de control.

2. El método de la Reivindicación 1,

incluyendo el canal de control compuesto la información del indicador de tipo para cada uno de los tipos de elementos del canal de control,

determinar los tipos de los, al menos dos, elementos del canal de control en base a la información del indicador de tipo.

3. El método de la Reivindicación 2, la información del indicador de tipo incluye una secuencia de bits (314, 318) adjunta al último elemento del canal de control de cada uno de los tipos.

4. El método de las Reivindicaciones 1 ó 3, que determina un número de elementos del canal de control que constituyen al menos un tipo de elemento de canal de control del canal de control compuesto.

5. El método de la Reivindicación 1, que determina un número de elementos del canal de control que constituyen al menos dos tipos de elementos de canal de control del canal de control compuesto.

6. El método de la Reivindicación 1, la determinación de los tipos de los, al menos dos elementos del canal de control incluye la determinación de si los elementos del canal de control son para asignaciones del enlace ascendente o del enlace descendente.

7. El método de la Reivindicación 1, que determina los tipos de los, al menos dos elementos del canal de control en base a una carga útil de información asociada con los, al menos dos elementos del canal de control.

8. El método de la Reivindicación 1, que determina el tipo de los, al menos dos elementos del canal de control en base al tamaño de los, al menos dos elementos del canal de control.

9. El método de la Reivindicación 1, que determina los tipos de los, al menos dos elementos del canal de control después de la decodificación satisfactoria de los elementos del canal de control, a través de un bit de tipo incluido en una carga útil decodificada

10. Un dispositivo de comunicación inalámbrico (103, 110) que comprende:

un transceptor configurado para recibir un canal de control compuesto (210, 310) que incluye al menos dos elementos del canal de control (212, 214, 216, 218, 312, 316),

un primer elemento del canal de control de los, al menos dos elementos del canal de control que comprende un primer conjunto de sub-portadoras y un segundo elemento del canal de control de los, al menos dos elementos del canal de control que comprende un segundo conjunto de sub-portadoras, en el que cada uno de los elementos del canal de control contiene sólo información de asignación de recursos de radio exclusivamente dirigida a un único dispositivo de comunicación inalámbrica;

el dispositivo de comunicación inalámbrica configurado para determinar los tipos de los, al menos dos, elementos del canal de control,

el dispositivo de comunicación inalámbrica configurado para obtener información de asignación de recursos de radio desde los, al menos dos, elementos del canal de control.

11. El dispositivo de la Reivindicación 10,

incluyendo el canal de control compuesto la información del indicador de tipo para cada uno de los elementos del canal de control,

configurado el dispositivo de comunicaciones inalámbricas para determinar los tipos de al menos dos elementos del canal de control en base a la información del indicador de tipo.

12. El dispositivo de la Reivindicación 11, incluyendo la información del indicador de tipo una secuencia de bits (314, 318) adjunta al último elemento del canal de control de cada uno de los tipos.

13. El dispositivo de las Reivindicaciones 10 ó 12, configurado el dispositivo de comunicaciones inalámbricas para determinar un número de elementos del canal de control que constituyen al menos un tipo de elemento de canal de control del canal de control compuesto.

14. El dispositivo de la Reivindicación 10, configurado el dispositivo de comunicaciones inalámbrico para determinar un número de elementos del canal de control que constituyen al menos dos tipos de elementos de canal de control del canal de control compuesto.

15. El dispositivo de la Reivindicación 10, configurado el dispositivo para determinar los tipos de los, al menos dos, elementos del canal de control después de la decodificación satisfactoria de los elementos del canal de control, a través de un bit de tipo incluido en una carga útil decodificada.

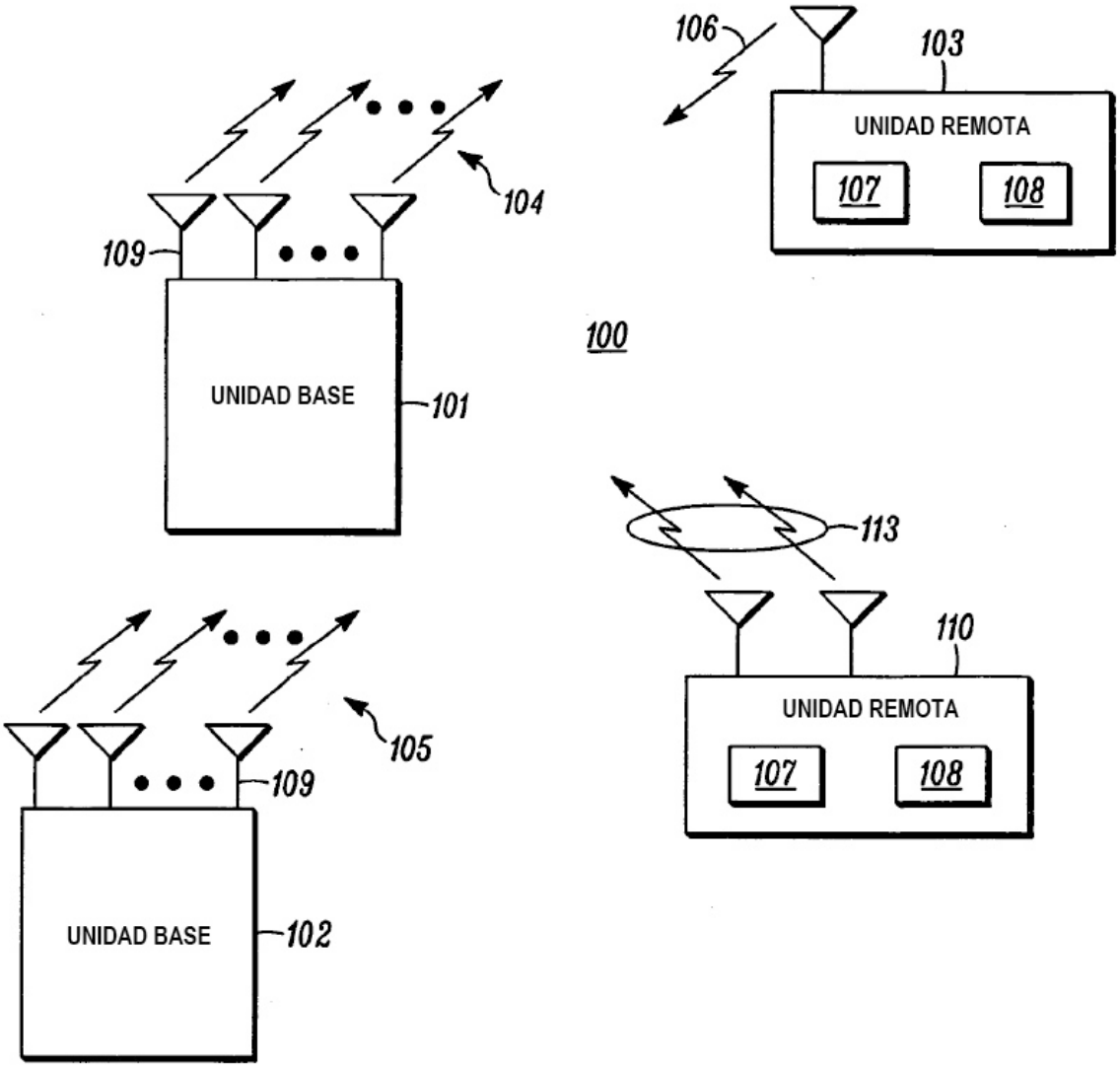
106
103
UNIDAD REMOTA
107
108
104
109
100
UNIDAD BASE
101
113
110
UNIDAD REMOTA
107
108
105
109
UNIDAD BASE
102

FIG. 1

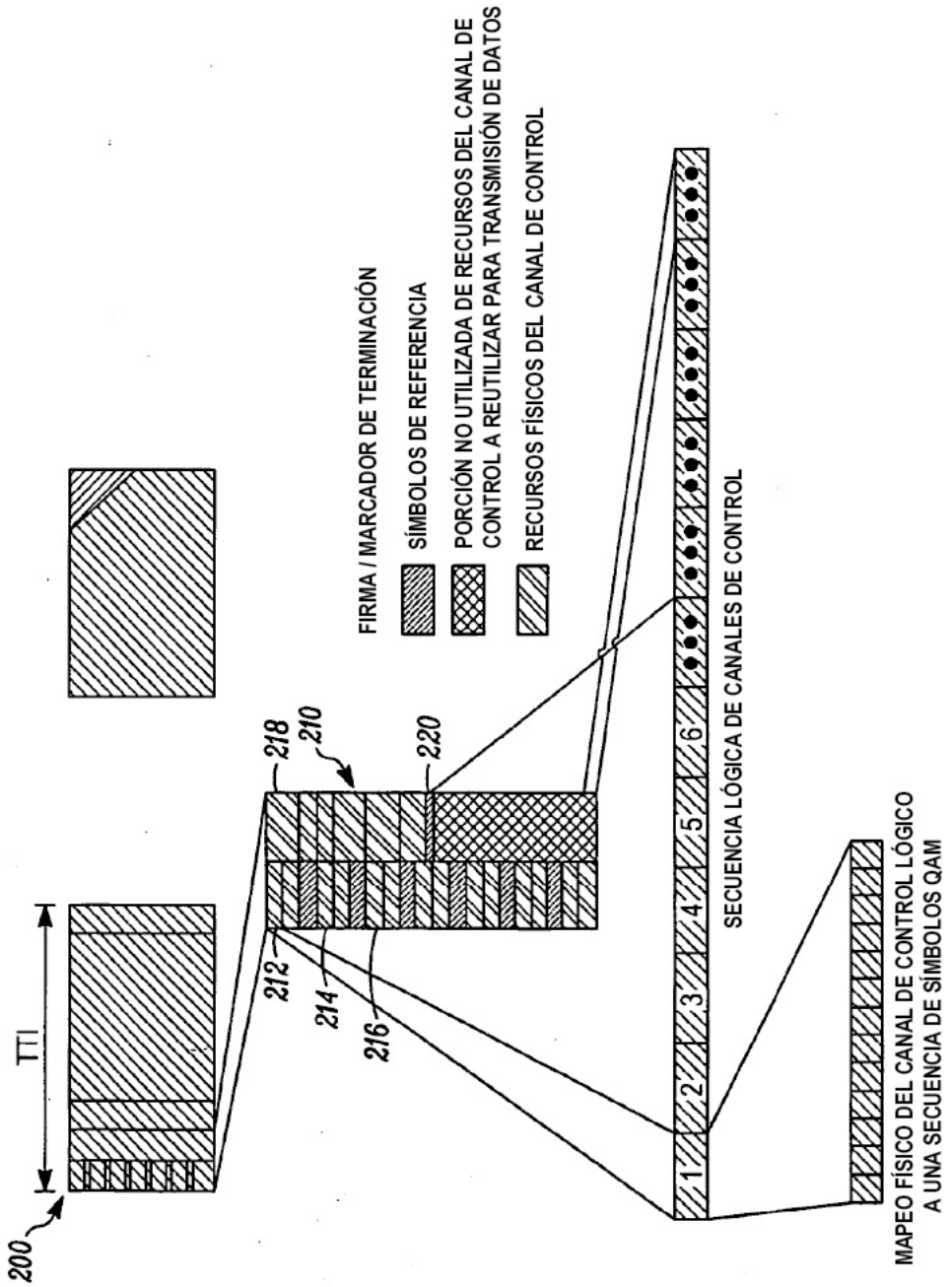
200
TTI
212
214
216
218
210
220
FIRMA / MARCADOR DE TERMINACIÓN
SÍMBOLOS DE REFERENCIA
PORCIÓN NO UTILIZADA DE RECURSOS DEL CANAL DE CONTROL A REUTILIZAR PARA TRANSMISIÓN DE DATOS
RECURSOS FÍSICOS DEL CANAL DE CONTROL
1
2
3
4
5
6
SECUENCIA LÓGICA DE CANALES DE CONTROL
MAPEO FÍSICO DEL CANAL DE CONTROL LÓGICO A UNA SECUENCIA DE SÍMBOLOS QAM

FIG. 2

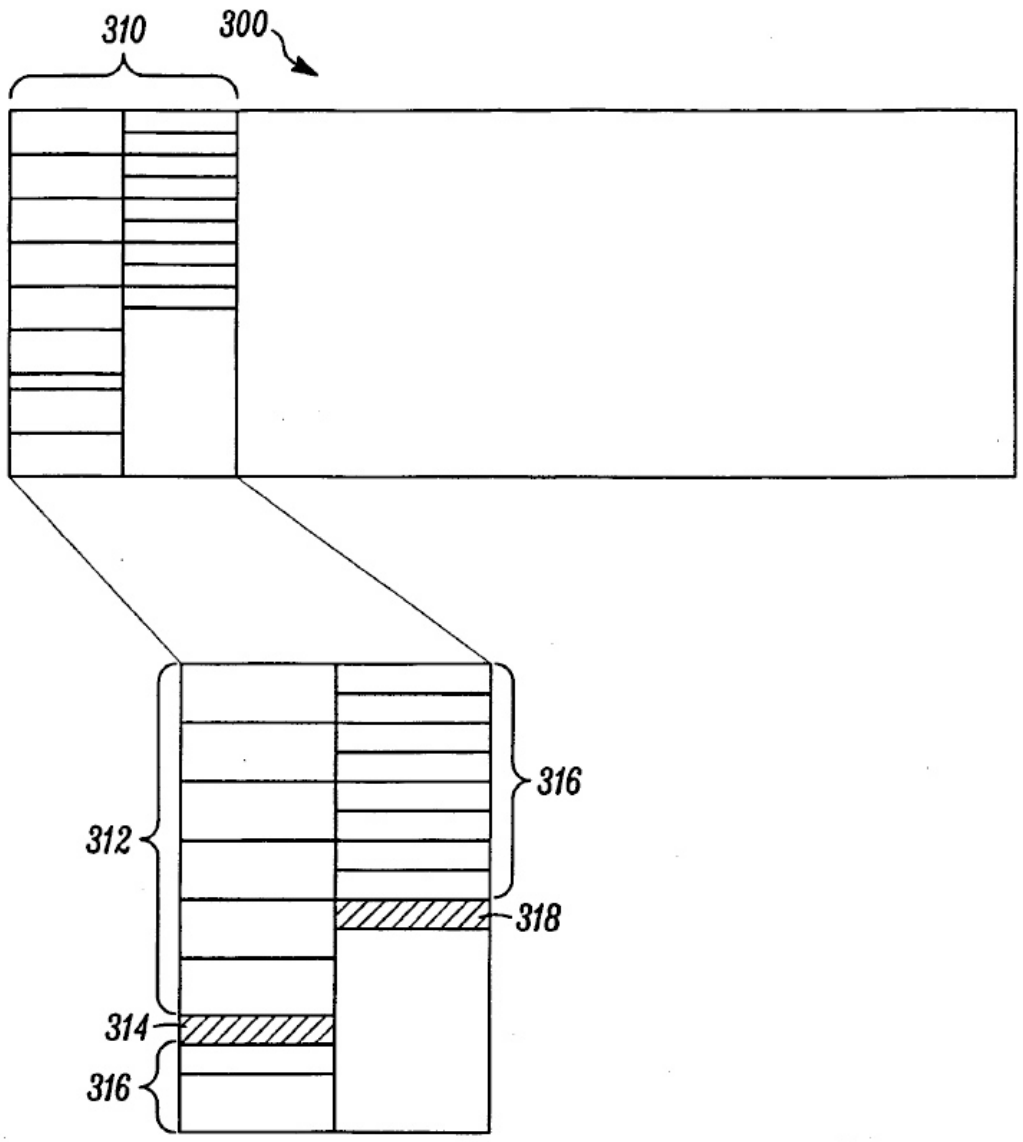

FIG. 3

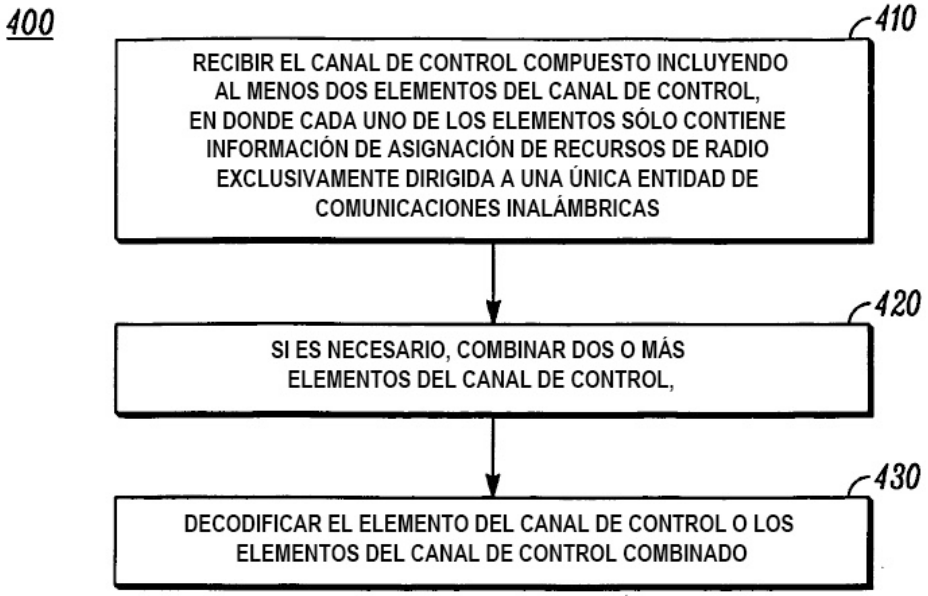
400
410
RECIBIR EL CANAL DE CONTROL COMPUESTO INCLUYENDO AL MENOS DOS ELEMENTOS DEL CANAL DE CONTROL, EN DONDE CADA UNO DE LOS ELEMENTOS SÓLO CONTIENE INFORMACIÓN DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS DE RADIO EXCLUSIVAMENTE DIRIGIDA A UNA ÚNICA ENTIDAD DE COMUNICACIONES INALÁMBRICAS
420
SI ES NECESARIO, COMBINAR DOS O MÁS ELEMENTOS DEL CANAL DE CONTROL,
430
DECODIFICAR EL ELEMENTO DEL CANAL DE CONTROL O LOS ELEMENTOS DEL CANAL DE CONTROL COMBINADO

FIG. 4

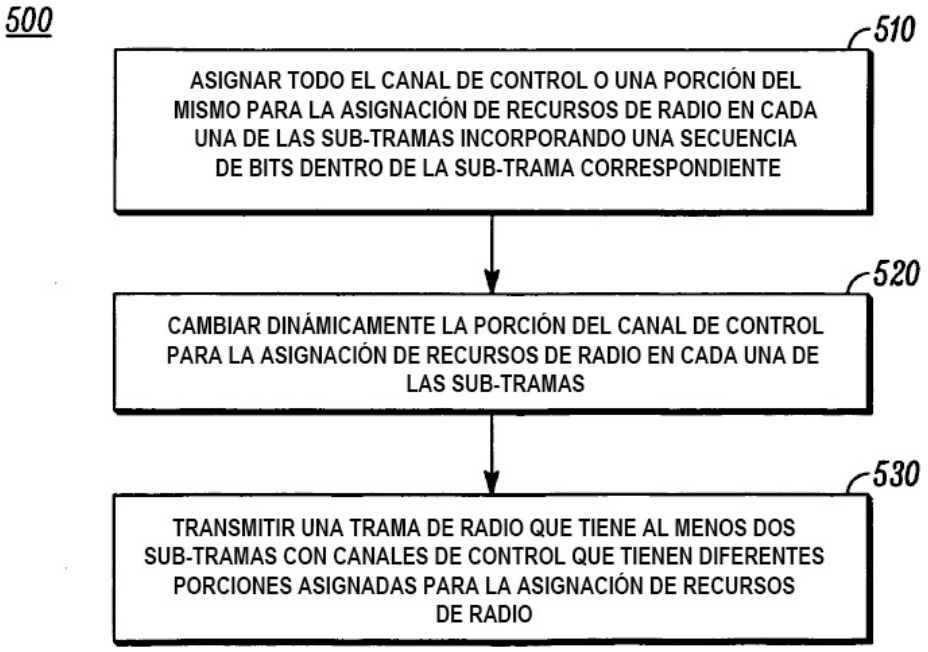
500
510
ASIGNAR TODO EL CANAL DE CONTROL O UNA PORCIÓN DEL MISMO PARA LA ASIGNACIÓN DE RECURSOS DE RADIO EN CADA UNA DE LAS SUB-TRAMAS INCORPORANDO UNA SECUENCIA DE BITS DENTRO DE LA SUB-TRAMA CORRESPONDIENTE
520
CAMBIAR DINÁMICAMENTE LA PORCIÓN DEL CANAL DE CONTROL PARA LA ASIGNACIÓN DE RECURSOS DE RADIO EN CADA UNA DE LAS SUB-TRAMAS
530
TRANSMITIR UNA TRAMA DE RADIO QUE TIENE AL MENOS DOS SUB-TRAMAS CON CANALES DE CONTROL QUE TIENEN DIFERENTES PORCIONES ASIGNADAS PARA LA ASIGNACIÓN DE RECURSOS DE RADIO

FIG. 5