



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 704**

51 Int. Cl.:  
**H04W 72/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09007847 .8**

96 Fecha de presentación : **22.08.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2094048**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.08.2009**

54 Título: **Asignación de recursos de radio en el canal de control en sistemas de comunicaciones inalámbricos.**

30 Prioridad: **04.10.2006 US 538758**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.06.2011**

73 Titular/es: **Motorola Mobility, Inc.**  
**600 North Us Highway 45**  
**Libertyville, Illinois 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: **Ungría López, Javier**

ES 2 361 704 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

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

### 5 **Campo de la divulgación**

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

10

### **Antecedentes**

Los métodos de multiplexación por división en el tiempo (TDM) y la multiplexación por división de frecuencia (FDM), incluyendo híbridos de los mismos, se han propuesto en suma separar y juntar la codificación de señalización del canal de control para programación de la transmisión de datos del enlace descendente en la Evolución de Largo Plazo (LTE) del Acceso de Radio Terrestre del UMTS (UTRA) y las especificaciones de 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 de aproximadamente 0,5 ms, aunque también son posibles otras duraciones.

15

20

Una publicación titulada "WCMS for UMTS" de Harry Holma, Antti Toskala, 2000, Wiley e Hijos, ISBN: 0 471 72051 8, páginas 95-97, párrafo 6.4.5 describe un canal dedicado del enlace descendente que se transmite sobre el Canal Físico Dedicado del enlace Descendente (DPCH del enlace Descendente). El DPCH del enlace Descendente aplica la multiplexación en el tiempo para la información de control físico y la transmisión de datos de usuario. Los términos de Canal de Datos Físico Dedicado (DPDCH) y Canal de Control Físico Dedicado (DPCCH) se usan para los canales dedicados del enlace descendente. El DPCH del enlace Descendente puede usar la diversidad de transmisión de bucle abierto o de bucle cerrado para mejorar el funcionamiento. En la diversidad de transmisión de bucle abierto, la transmisión se codifica para enviarla desde dos antenas.

25

30

La publicación de la solicitud de PCT N° 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). La WTRU recibe un mensaje desde el Nodo-B a través de un canal de control común que se usa para la transmisión de la información de asignación de canales para las transmisiones de ambos UL y DL. El mensaje incluye una indicación de si el mensaje se pretende para la asignación de recursos de radio para el canal UL o el canal DL. La WTRU determina si el mensaje se destina para la WTRU y, si es así, la WTRU determina si el mensaje es para la asignación de recursos de radio para el canal UL o el canal DL y toma la acción apropiada.

35

40

La publicación de la solicitud de patente de los Estados Unidos N° US 2003/0112778 describe un método y un aparato para la difusión multi-destino eficaz para los sistemas de paquetes de datos. Se usa una única MAC-ID para difundir a un grupo de abonados. Usando la información de calidad del canal del grupo de abonados, una estación base determina la identidad del abonado con las peores condiciones de canal. La temporización y el formato de transmisión de la difusión multi-destino se adaptan entonces de modo que el abonado con las peores condiciones de canal sea capaz de recuperar la transmisión y de este modo es probable que los otros abonados sean capaces de recuperar la transmisión también. Por lo tanto, sólo se necesita usar una única MAC\_ID para realizar una única transmisión de difusión, en lugar de enviar múltiples transmisiones a los múltiples usuarios.

45

50

Los diversos aspectos, características y ventajas de la divulgación serán más evidentes para los especialistas en la técnica a partir de la consideración cuidadosa de la siguiente Descripción Detallada y los dibujos adjuntos descritos a continuación. Los dibujos pueden haberse simplificado por claridad y no están dibujados necesariamente a escala.

### **Divulgación de la invención de acuerdo con las reivindicaciones**

La presente invención proporciona un método en una entidad de infraestructura de red de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con las características definidas en la reivindicación 1, y además, una entidad de infraestructura de red de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con la reivindicación 5. Realizaciones adicionales de la invención están de acuerdo con las reivindicaciones dependientes.

### 60 **Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas.

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.

65 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 proceso.

La FIG. 5 ilustra otro diagrama de flujo de proceso.

### Descripción detallada

5 La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 100 que comprende múltiples unidades base del servicio celular que forma 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 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 denominarse también como  
10 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 los terminales para recibir o transmitir datos usando recursos de radio disponibles. La red inalámbrica también comprende la funcionalidad de gestión que incluye el encaminamiento de los datos, el control de admisión, la facturación del abonado, la autenticación del terminal, etc., que pueden controlarse por otras entidades de red, como es conocido 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 unidades remotas sobre al menos una porción de los mismos recursos (tiempo y/o frecuencia). Las  
20 unidades remotas 103 y 110 comunican con una o más unidades base 101 y 102 a través de señales de comunicación del enlace ascendente 106 y 113. La una o más unidades base pueden comprender uno o más transmisores y uno o más receptores que sirven a las unidades remotas. El número de transmisores en una unidad base puede referirse, por ejemplo, al número de antenas transmisoras 109 en la unidad base. Cuando se usan  
25 múltiples antenas para dar servicio a cada uno de los sectores para proporcionar diversos modos de comunicaciones avanzadas, 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 asignadas conjuntamente para dar servicio a una célula pueden constituir lo que se conoce tradicionalmente como una estación base. Las unidades remotas también pueden  
30 comprender uno o más transmisores y uno o más receptores. El número de transmisores puede referirse, por ejemplo, al número de antenas de transmisión en la unidad remota.

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

40 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, localiza o asigna recursos de radio a las unidades remotas en la red. Cada una de las unidades base incluye un programador para programar y asignar recursos a las unidades remotas en áreas o células o sectores de servicio correspondientes. En esquemas de acceso múltiple tales como los basados en métodos OFDM y la evolución a largo plazo de la UTRA/UTRAN elemento de estudio en el 3GPP (también conocida como UTRA/UTRAN evolucionada (EUTRA/EUTRAN)), la programación puede realizarse en las dimensiones del tiempo y la frecuencia usando un programador de Frecuencia Selectiva (FS). En algunas realizaciones, cada una de las unidades remotas puede proporcionar un indicador de la calidad del canal de la banda de frecuencias (CQI) u otra métrica para posibilitar la programación al programador.  
50

En los sistemas OFDM o sistemas similares al OFDM tales como el DFT-SOFDM e IFDMA, una asignación de recursos es una asignación de frecuencia y tiempo que mapea la información para una unidad base particular a unos recursos de sub-portadora desde un conjunto de sub-portadoras disponibles como se determine por el  
55 programador. Esta asignación puede depender, por ejemplo, de la indicación de calidad del canal de frecuencia selectiva (CQI) o alguna 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-portadoras, también se determinan por el programador y pueden depender también de la CQI u otra métrica reportada. En las redes de multiplexación por división de código, la asignación de recursos es una asignación de códigos, que mapea la información para una unidad base particular a los recursos de sub-portadoras a partir de un subconjunto de sub-portadoras disponibles como se determina por el programador.  
60

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,  
65 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 que incluye una pluralidad de

elementos del canal de control 212, 214, 216 y 218. Cada uno de los elementos del canal de control comprende 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 pueden ser también para asignaciones del canal ascendente y del canal descendente y tienen diferentes cargas de datos de información asociada. Los elementos del canal de control también pueden estar asociados con diferentes versiones de la especificación. En algunas realizaciones, el canal de control compuesto incluye símbolos de referencia, por ejemplo, símbolos piloto, que son distintos de los elementos del canal de control. Los símbolos de referencia típicamente se leen por todas las unidades remotas.

Cada una de las tramas corresponde a un intervalo de tiempo de transmisión (TTI). Un TTI de ejemplo es de 1 ms. En una realización, un TTI único tiene una longitud de 1 ms ó 2 ms en donde el TTI está segmentado en dos sub-tramas teniendo cada una de ellas una longitud de 0,5 ms. Tal construcción sin embargo implica la necesidad de dirigir múltiples bloques de recursos, es decir, más que el número de bloques de recursos en una única sub-trama de 0,5 ms, a menos que la definición del bloque de recursos (RB) se expanda para definir automáticamente el RB como una extensión sobre toda la longitud del TTI, sin considerar 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 como una extensión 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 señalar la asignación de recursos en el caso de una trama o un TTI compuesto de sub-tramas concatenadas. Por lo tanto, se requieren mecanismos para poder asignar recursos en base a las necesidades de los UE individuales, de modo que se asignan menos 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), un TTI se define como la longitud de tiempo sobre la cual se transmite una transmisión o bloque de transporte. Un bloque de transmisión o un bloque de transporte está compuesto de un bloque de datos codificados conjuntamente protegido por un CRC único. En el presente caso, una definición alternativa de TTI podría ser la longitud de transmisión controlada por un caso único de señalización del canal de control.

En una realización, cada uno de los elementos del canal de control sólo contiene información de asignación de recursos de radio, por ejemplo, una palabra de código, dirigida exclusivamente a una única entidad de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, una de las unidades remotas 110, 103 en la FIG. 1. La información de asignación de recursos de radio incluye, entre otros la información específica de la unidad remota y una asignación de recursos de radio en 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 red de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, el programador, puede dirigir más de un elemento del canal de control para la misma entidad de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, una de las unidades remotas 110 o 113 en la FIG. 1. Más particularmente, el canal de control puede incluir una primera versión de una palabra de 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 por la misma entidad son diferentes o iguales afecta a cómo la entidad dirigida combina los elementos del canal de control como se trata adicionalmente más adelante. De este modo la entidad de la infraestructura de 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 primera y segunda de la palabra de código correspondiente dirigidas a la misma entidad. En algunos casos, la entidad de la infraestructura de red inalámbrica puede, típicamente en base a las condiciones del canal de la entidad, transmitir el canal de control compuesto incluyendo un único elemento del canal de control dirigido a la entidad.

En ejemplos donde 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 bajo la recepción del canal de control compuesto. En un ejemplo, el canal de control compuesto incluye 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 de 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 otro ejemplo, los indicadores 314 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 del enlace descendente en la carga de datos decodificada. El elemento de control puede dirigirse a un único UE por un CRC codificado por color o por otro medio. De acuerdo con otro aspecto de la divulgación, 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 capa física de los elementos del canal de control sobre la sub-trama de radio. En una realización alternativa, la capa puede verse como una capa lógica, en la que los elementos del canal de control comprenden varias sub-portadoras distribuidas a través de la trama.

En un ejemplo, la determinación del número de tipos de elementos del canal de control que constituyen el canal de control compuesto incluye determinar el número de elementos del canal de control del enlace ascendente y determinar el 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 incorporados dentro de la trama. En un ejemplo, el número de elementos del canal de control del enlace ascendente y del enlace descendente se determinan en base a donde se incorporan la primera y segunda secuencias de bits dentro de la trama. Como alternativa, pueden usarse diferentes secuencias de bits 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 secuencias 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 la 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 a los usuarios remotos que tienen limitado el ancho de banda de recepción. De forma más general, el canal de control compuesto puede estar dividido 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 mínimo limitado, podría ser necesario mapear el canal de control compuesto a ambas sub-bandas inferior de 10 MHz y superior de 10 MHz de la portadora de 20 MHz. Los terminales con capacidad de 10 MHz acampan sobre una 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 inalámbrica, por ejemplo, la unidad remota, el terminal recibe un canal de control compuesto incluyendo al menos dos elementos del canal de control. En una realización, cada uno de los elementos del canal de control sólo contiene información de asignación de recursos de radio exclusivamente dirigida a una única entidad de comunicaciones inalámbrica.

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

En algunas realizaciones, cada uno de la pluralidad de elementos del canal de control tiene un índice raíz asociado 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 estos 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 donde el canal de control está dividido en porciones sobre las frecuencias centrales correspondientes, como se ha tratado anteriormente, la unidad remota sólo combina elementos del canal de control de la misma porción del canal de control. En otras palabras, 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 compuesto es del tipo que contiene sólo información de asignación de recursos de radio exclusivamente dirigida a una única entidad de comunicaciones inalámbrica. La combinación puede requerirse, por ejemplo, en casos donde falla la comprobación de redundancia cíclica (CRC) u otra comprobación de verificación de información, después de la decodificación de un único elemento del canal de control, o casos donde la decodificación no es satisfactoria. Generalmente, sin embargo, la unidad remota puede intentar decodificar un elemento del canal de control sin la primera combinación.

En una realización, al menos dos de los elementos del canal de control se combinan sumando la información flexible derivada de la información de la primera y la segunda palabras de código, 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 alineados temporalmente y se superponen (conocida como combinación de Caza). La superposición puede involucrar la combinación de la tasa-máxima, o añadir juntas tasas-de probabilidad-log (LLR), o similares. La suposición en este punto es que la información de la primera y la segunda palabras de código, se dirige a la misma unidad remota. Si no es así, la decodificación o la comprobación de verificación de la información después de la decodificación será infructuosa. En el caso de fallo, la unidad remota puede formar una combinación diferente de elementos del canal de control, por ejemplo, combinando un diferente conjunto de elementos del canal de control o combinando un elemento adicional.

En otra realización, al menos dos de los elementos del canal de control se combinan reorganizando y sumando la información flexible derivada 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 desde un codificador del canal de tasa más baja. Los subconjuntos pueden estar no solapados o parcialmente solapados. La información flexible correspondiente a las posiciones de bit de la palabra de código solapante se suma típicamente en la unidad remota, mientras que las posiciones de bits no solapantes típicamente se reorganizan en 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 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 estar contiguos físicamente o no. Por ejemplo, si un conjunto de sub-portadoras distribuidas a través de la frecuencia (un peine) se usa para un elemento del canal de control, otro elemento del canal de control puede ocupar físicamente o no, sub-portadoras adyacentes al primer elemento del canal de control. O, si los órdenes físico y lógico de las sub-portadoras son idénticos, esto es, 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, al menos dos elementos del canal de control no adyacentes se combinan, 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 la determinación del número de elementos del canal de control que constituyen el canal de control compuesto. Tal determinación también incluye la determinación del 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 la 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 una secuencia de bits adjunta al canal de control compuesto. En una implementación, las diferentes secuencias de bits son indicativas de diferentes números 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 implementación posterior, 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 también determinarse en base a datos o mensajería compartida entre un dispositivo de comunicaciones inalámbrico y una entidad de infraestructura de red. Esto puede ocurrir en un mensaje enviado a todas las unidades remotas a través de un canal de difusión enviado ocasionalmente o un mensaje difundido enviado en cada uno de los TTI. El número de elementos del canal de control o subconjunto de elementos del canal de control que debería decodificar la unidad remota también puede enviarse 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. Puede usarse la codificación convolucional 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 justo el punto anterior a la inserción de los bits de cola sobre el primer elemento de control, a través del final de la codificación Trellis comprendida de ambos elementos de control. El CRC se comprueba de nuevo. De este modo, puede conseguirse la decodificación del canal de control con menos esfuerzo que si los elementos de control combinados se decodificasen desde el comienzo de la codificación Trellis. Obsérvese que la tasa de codificación para el elemento único y dos elementos de control debe ser la misma en esta realización.

En algunas realizaciones, una porción del canal de control compuesto está asignado 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 transferencia de datos. De este modo, una entidad de la infraestructura de 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 una de las tramas 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, cómo se asignan muchos elementos del canal de control para la asignación de recursos de radio a una o muchas 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 modo 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 sugirió anteriormente, además, la entidad de infraestructura de red puede también 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 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 incluyendo 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 las sub-tramas primera y segunda. La segunda sub-trama puede ocurrir sobre las mismas porciones o diferentes del canal de control como la información de control de la primera sub-trama. Si se usa una diferente porción de la sub-trama, puede reducirse la complejidad de 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 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 asignar 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 donde 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 las tramas múltiples constituyen una trama de radio. De acuerdo con este aspecto de la divulgación, potencialmente, una diferente porción de cada uno de los canales de control en cada una de las tramas, que constituye la trama de radio, puede asignarse para asignar 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, constituyendo 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, la porción del canal de control usado para la asignación de recursos de radio se indica en base a donde está incorporada una secuencia de bits 220, denominada como un marcador o firma de terminación dentro de la trama correspondiente. Dependiendo de donde 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. Generalmente, las 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 otra implementación, un dispositivo de comunicaciones inalámbricas comprende un receptor capaz de recibir una trama correspondiente a un intervalo del tiempo de transmisión, en el que la trama incluye un canal de control y una secuencia de bits incorporada dentro de la trama. Un controlador acoplado comunicativamente con el receptor está configurado para determinar una porción del canal de control utilizado para la asignación de recursos de radio en base a donde se incorpora la secuencia de bits correspondiente dentro de la trama recibida, en donde la porción del canal de control utilizado para la asignación de recursos de radio puede ser menor que todo el canal de control.

En un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, una de las unidades remotas 101, o 103 en la FIG. 1, el dispositivo recibe una pluralidad de al menos dos tramas, en donde cada una de las tramas incluye un canal de control que tiene al menos dos elementos del canal de control y cada una de las tramas 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 usado para la asignación de recursos de radio en cada una de las tramas en base a donde se incorpora la secuencia de bits correspondiente dentro de la trama. Generalmente, la porción del canal de control, utilizada 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 donde se incorporan las secuencias de bits correspondientes dentro de la trama.

5 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.

10 Aunque la presente divulgación y los mejores modos de la misma se han descrito de un modo que establece la posesión y posibilita a los especialistas en técnica la realización y uso de la misma, se entenderá y se apreciará que hay equivalentes a las realizaciones de ejemplo divulgadas en este documento y que pueden realizarse modificaciones y variaciones en las mismas sin apartarse del alcance de las invenciones, las cuales no están limitadas a realizaciones de ejemplo sino por las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método en una entidad de la infraestructura de red de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el método transmitir, desde la entidad de la infraestructura de red de comunicaciones inalámbricas, un canal de control compuesto (210, 310) incluyendo al menos dos elementos del canal de control (212, 214, 216, 218, 312, 316), comprendiendo el método las etapas de:
- incluir una primera versión de una palabra de código que incluye una asignación de recursos sobre un primer elemento del canal de control del canal de control compuesto,
- 10 incluir una segunda versión de la palabra de código que incluye una asignación de recursos sobre un segundo elemento del canal de control del canal de control compuesto,
- comprendiendo el primer elemento del canal de control un primer conjunto de sub-portadoras y comprendiendo el segundo elemento del canal de control un segundo conjunto de sub-portadoras,
- la primera y segunda versiones de la palabra de código se dirigen a la misma entidad (103, 110).
- 15 2. El método de la Reivindicación 1, en el que la primera y segunda versiones de la palabra de código son las mismas.
3. El método de la Reivindicación 1, en el que la primera y segunda versiones de la palabra de código son diferentes.
4. El método de la Reivindicación 1, en el que la transmisión del canal de control compuesto (210,310) incluye la transmisión de un canal de control compuesto que incluye al menos dos elementos del canal de control (212, 214, 216, 218, 312, 316), en el que cada uno de los elementos del canal de control contiene sólo información de asignación de recursos de radio exclusivamente dirigida a una única entidad de comunicaciones inalámbrica (103, 110).
- 20 5. Una entidad de la infraestructura de comunicaciones inalámbricas que comprende un transceptor configurado para transmitir un canal de control compuesto (210, 310) incluyendo al menos dos elementos del canal de control (212, 214, 216, 218, 312, 316), comprendiendo además la entidad de la infraestructura de red de comunicaciones inalámbricas:
- 25 un primer elemento del canal de control del canal de control compuesto que incluye una primera versión de una palabra de código que incluye una asignación de recursos,
- un segundo elemento del canal de control del canal de control compuesto que incluye una segunda versión de una palabra de código que incluye una asignación de recursos,
- 30 comprendiendo el primer elemento del canal de control un primer conjunto de sub-portadoras y comprendiendo el segundo elemento del canal de control un segundo conjunto de sub-portadoras,
- la primera y segunda versiones de la palabra de código se dirigen a la misma entidad (103, 110).
- 35 6. La entidad de la Reivindicación 5, en la que, la primera y la segunda versiones de la palabra de código son las mismas.
7. La entidad de la Reivindicación 5, en la que, la primera y la segunda versiones de la palabra de código son diferentes.
- 40 8. La entidad de la Reivindicación 5, en la que el transceptor configurado para transmitir el canal de control compuesto (210, 310) está configurado para transmitir un canal de control compuesto incluyendo al menos dos elementos del canal de control (212, 214, 216, 218, 312, 316), en el que cada uno de los elementos del canal de control contiene sólo información de asignación de recursos de radio dirigida exclusivamente a una única entidad de comunicaciones inalámbrica.

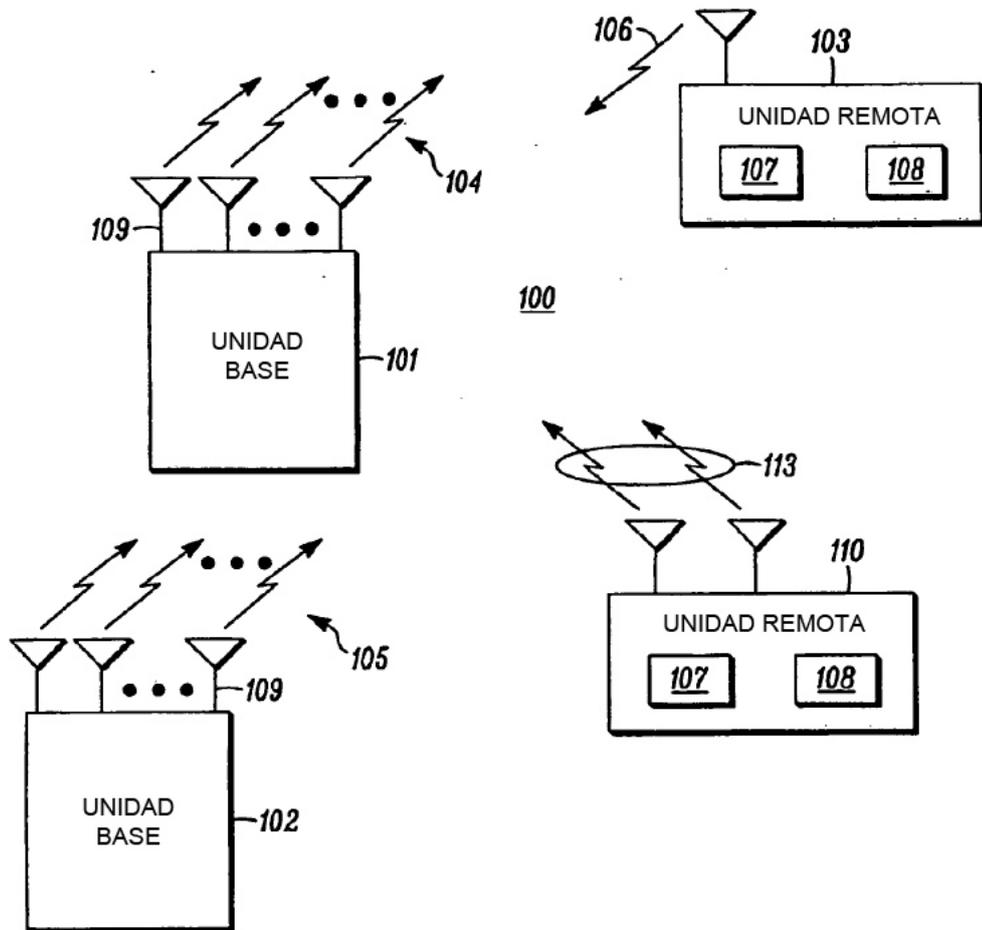


FIG. 1

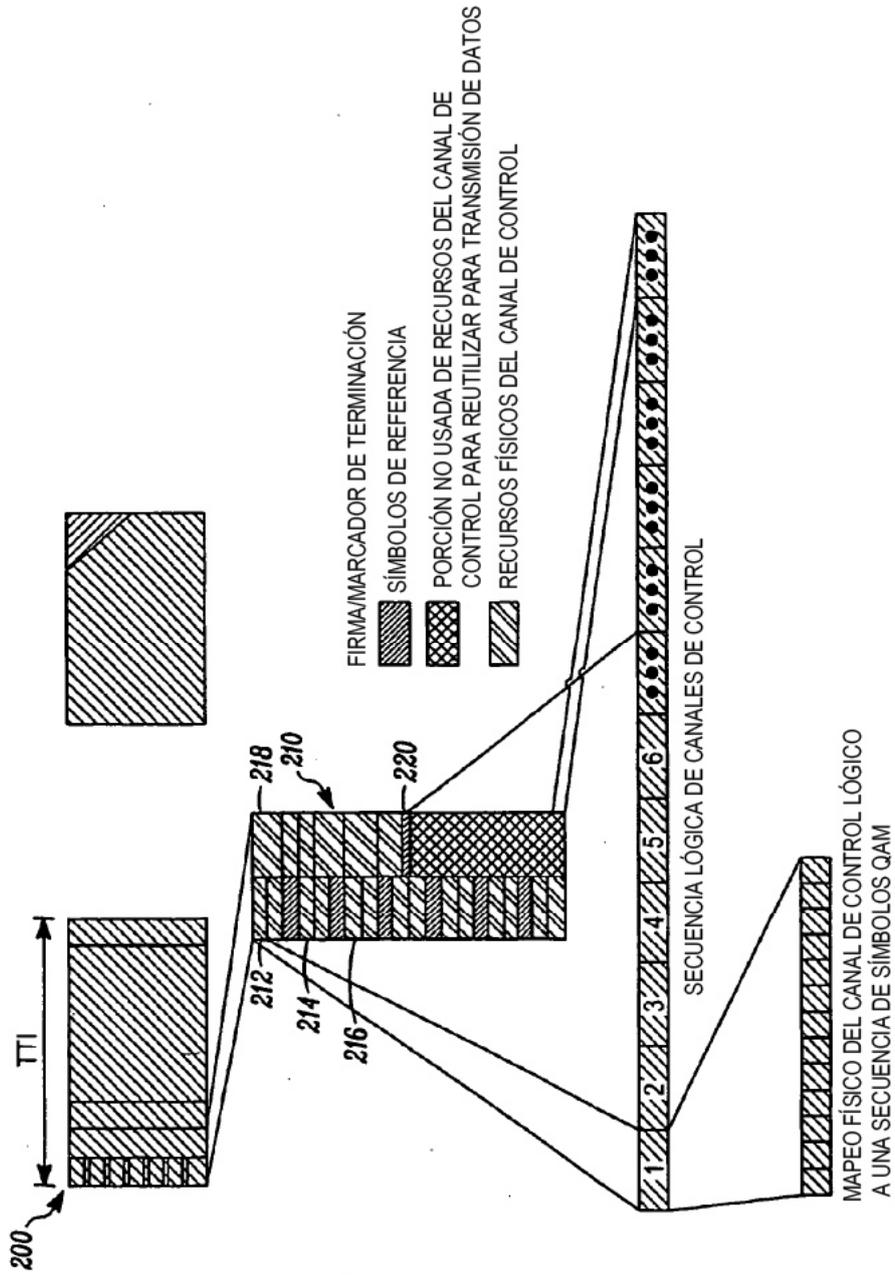
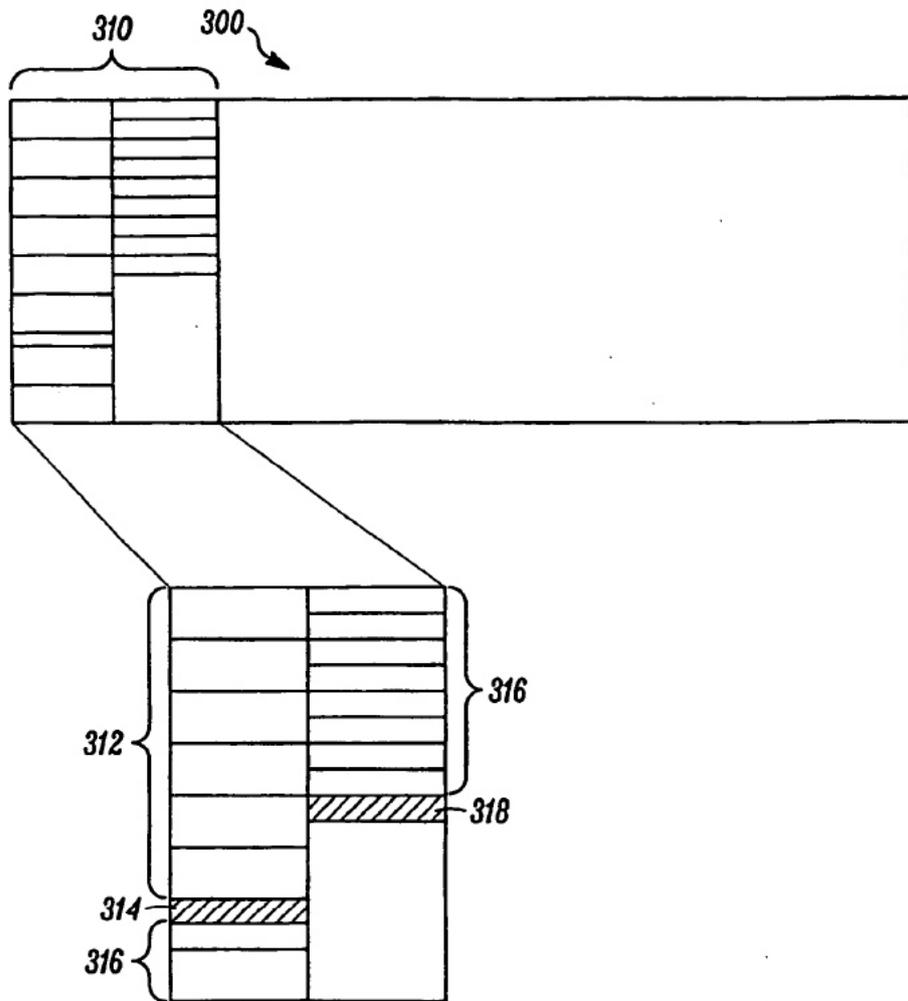
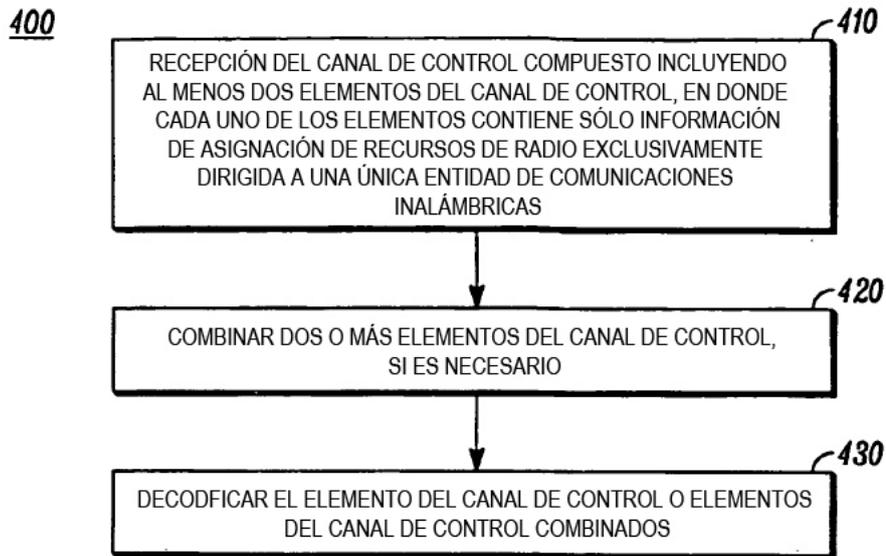


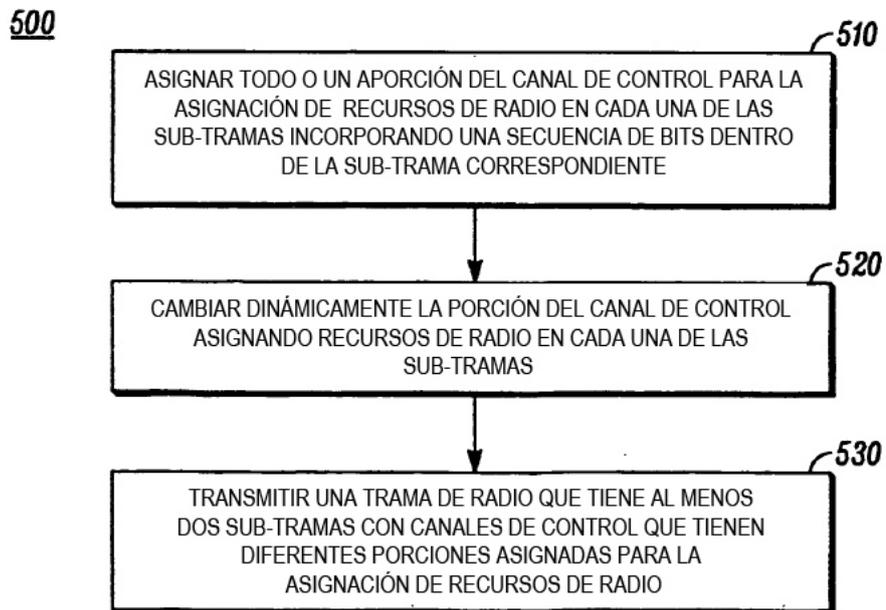
FIG. 2



*FIG. 3*



*FIG. 4*



*FIG. 5*